

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет Конструювання та дизайну

УДК 072.012:728.22:624.042.7

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету (Директор ННІ)

конструювання та дизайну
(назва факультету (ННІ))

_____ Ружи́ло З.В.
(підпис) (ПІБ)

— ” _____ 20__ р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

будівництва
(назва кафедри)

_____ Яковенко І.А.
(підпис) (ПІБ)

— ” _____ 20__ р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

На тему: «Проектування адміністративної будівлі відділення банку у
Київській області»

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(код і назва)

Освітня програма Будівництво та цивільна інженерія
(назва)

Орієнтація освітньої програми Освітньо-наукова
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми

К.Т.Н., доцент
(науковий ступінь та вчене звання)

_____ (підпис)

Бакулін Є.А.
(ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

К.Т.Н., доцент
(науковий ступінь та вчене звання)

_____ (підпис)

П'ятков О.В.
(ПІБ)

Виконав

_____ (підпис)

Костюк В.О.
(ПІБ)

Київ 2025

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет Конструювання та дизайн

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри будівництва,

професор, д.т.н. Яковенко І.А.
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)

«___» _____ 20__ р.

З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Костюку Владиславу Олеговичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(код і назва)

Освітня програма Будівництво та цивільна інженерія
(назва)

Орієнтація освітньої програми Освітньо-наукова
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Проектування адміністративної будівлі відділення банку у Київській області» затверджена наказом ректора НУБіП України від «10» травня 2025 р. №820 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру _____
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: геологічні умови майданчика будівництва, природно-кліматичні умови відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010, навантаження та впливи згідно з ДБН В.1.2-2:2006.

Магістерська кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки, десяти аркушів формату А1 та використаних джерел літератури.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

Розділ 1. Архітектурно-конструктивна частина.

Розділ 2. Розрахунково-конструктивна частина.

Розділ 3. Технологічно-будівельна частина.

Розділ 4. Організаційно-будівельна частина.

Розділ 5. Економічна частина.

Розділ 6. Охорона праці.

Розділ 7. Науково-дослідницька частина.

Перелік графічного матеріалу (обов'язкові креслення):

Аркуш 1.	<i>Архітектура. Фасади.</i>
Аркуш 2.	<i>Архітектура. Розрізи та вузли.</i>
Аркуш 3.	<i>Архітектура. Розрізи, плани та експлікації приміщень.</i>
Аркуш 4.	<i>Конструктивна частина.</i>
Аркуш 5.	<i>Конструктивна частина.</i>
Аркуш 6.	<i>Конструктивна частина.</i>
Аркуш 7.	<i>Технологічна карта.</i>
Аркуш 8.	<i>Організація будівельного процесу.</i>
Аркуш 9.	<i>Календарний графік.</i>
Аркуш 10.	<i>Науково-дослідницька частина.</i>

Строки виконання дипломного проекту

Найменування етапу дипломного проекту	Строк виконання етапу	Відмітка про виконання
<i>Збір, аналіз та обґрунтування вихідних матеріалів для проекту</i>		
<i>Написання та наповнення частин пояснювальної записки</i>		
<i>Виконання графічної частини дипломного проекту</i>		

Дата видачі завдання « » _____ 20__ р.

Керівник магістерської роботи

К.Т.Н., ДОЦЕНТ
(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

П'ятков О.В.
(ПІБ)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Костюк В.О.
(прізвище та ініціали студента)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ КОНСТРУЮВАННЯ ТА ДИЗАЙНУ
КАФЕДРА БУДІВНИЦТВА

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
рішенням кафедри будівництва
(протокол №__, від _____ р.)
Завідувач кафедри будівництва,
д.т.н., професор ____ Яковенко І.А.
«__» _____ 2025 р.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до магістерської роботи освітній ступінь «Магістр»

спеціальність _____ 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(код і назва)

на тему: «Проектування адміністративної будівлі відділення банку у Київській області»

Виконав: студент _____ Костюк В.О.
«підпис» (ПІБ студента)

Керівник магістерської роботи
_____ П'ятков О.В.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

допускається до захисту/не допускається до захисту

Рецензент:
_____ «підпис» _____ «оцінка»

Київ 2025

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	
1.1	Загальні дані
1.2	Природно-кліматичні умови ділянки проектування
1.3	Об'ємно-планувальні рішення
1.4	Відомості про потреби в паливі, воді, електричній та тепловій енергії
1.5	Утилізація сміття.
1.6	Об'єкти інженерного забезпечення
1.7	Інженерно-технічні заходи цивільного захисту
1.8	Теплотехнічний розрахунок приведеного опору теплопередачі непрозорих огорожувальних конструкцій
1.9	Рішення інтер'єрів
1.10	Протипожежні заходи .
1.11	Санітарні заходи .
1.12	Вертикальний транспорт.
1.13	Оцінка впливів на навколишнє середовище
1.14	Доступність об'єкта для маломобільних груп населення
1.15	Забезпечення енергоефективності
1.16	Захист від шуму та вібрації
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА 20	
2.1	Конструктивна схема будинку
2.2	Інженерно-геологічні умови.

2.3	Розрахунок конструкцій будинку	
	РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА.....	29
3.1	Технологічна карта на влаштування монолітної залізобетонної плити перекриття	
3.2	Визначення умов виконання робіт	
3.3	Підрахунок обсягів робіт	
3.4	Обґрунтування і вибір методів виконання робіт	
3.5	Розробка графіку виконання робіт	
3.6	Вказівки до виконання робіт	
3.7	Контроль якості робіт і конструкцій	
3.8	Вказівки з техніки безпеки	
3.9	Техніко-економічні показники ..	
	РОЗДІЛ 4 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ	33
4.1	Загальна частина	
4.2	Характеристика об'єкта	
4.3	Визначення обсягів будівельних робіт	
4.4	Визначення методу виконання робіт	
4.5	Тимчасові приміщення	
4.6	Огородження будівельного майданчика.	
4.7	Складання калькуляції	
4.8	Підрахунок техніко-економічних показників	
	РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ.....	37
	РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	41
	РОЗДІЛ 7 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА	
	ВИСНОВКИ.....	52
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	87

ВСТУП

Сучасний етап розвитку України характеризується активними трансформаційними процесами в економічній, соціальній та урбаністичній сферах. Банківський сектор як ключова складова фінансової системи країни відіграє важливу роль у забезпеченні економічної стабільності та підтримці підприємницької активності. У зв'язку з цим постає необхідність створення сучасних, ефективних і функціональних банківських установ, які відповідатимуть вимогам часу та забезпечуватимуть якісне обслуговування клієнтів.

Проектування адміністративної будівлі відділення банку вимагає комплексного підходу, що охоплює архітектурно-планувальні, конструктивні, інженерно-технічні та енергоефективні аспекти. Особливої актуальності це набуває в умовах регіонального розвитку, зокрема в Київській області, де спостерігається підвищена ділова активність, розбудова інфраструктури та зростання потреб у банківських послугах.

Метою цієї дипломної магістерської роботи є розроблення проєктного рішення для адміністративної будівлі банківського відділення, яке б відповідало сучасним вимогам безпеки, функціональності, енергоефективності, архітектурної виразності та містобудівного контексту. У роботі розглянуто ключові принципи організації простору, забезпечення зручності для персоналу та клієнтів, а також інтеграцію об'єкта в існуюче міське середовище з урахуванням нормативних вимог.

Актуальність теми зумовлена необхідністю впровадження нових підходів до проектування фінансово-адміністративних споруд, орієнтованих на сталий розвиток, технологічність та адаптивність до сучасних викликів.

1.1 Загальні дані

Проектом передбачається нове будівництво адміністративної будівлі відділення банку у Київській області. Будівля призначена для обслуговування фізичних та юридичних осіб, забезпечення повного циклу банківських послуг, а також розміщення адміністративного персоналу.

Будівля має три надземні поверхи і один підземний (технічний) рівень. Загальна площа забудови складає приблизно 1200 м², загальна площа приміщень — близько 3500 м². Проект враховує сучасні вимоги до функціональності, енергоефективності, безбар'єрності та безпеки об'єктів громадського призначення. Конструктивна схема — каркасна, з монолітними залізобетонними перекриттями. Фасади оформлено сучасними вентиляльованими панелями з утепленням.

Усі рішення прийнято відповідно до чинних нормативних документів України (ДБН, ДСТУ, Закони України), а також з урахуванням сучасних архітектурно-планувальних тенденцій.

1.2 ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ДІЛЯНКИ ПРОЕКТУВАННЯ

Будівельний майданчик розташований у центральній частині Київської області, що відноситься до II кліматичного району України згідно з ДБН В.1.1-27:2021.

Основні кліматичні характеристики:їєї

- Розрахункова температура зовнішнього повітря в зимовий період: $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Середня температура липня: $+19\dots+22\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Снігове навантаження: II зона (до 1,2 кПа).
- Вітрове навантаження: I зона (0,3 кПа).
- Сейсмічність: до 6 балів (низька).

Ґрунти ділянки — суглинки, з глибоким заляганням ґрунтових вод. Майданчик рівнинний, що сприяє зручній організації забудови.

1.3 ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Будівля має прямокутну в плані форму з чітко організованими функціональними зонами:

- Перший поверх: зона обслуговування клієнтів, касові приміщення, зона очікування, охорона, санвузли.
- Другий поверх: робочі кабінети, бухгалтерія, кімнати переговорів.
- Третій поверх: адміністративні приміщення, архів, технічні приміщення.
- Підземний поверх: серверна, сховище, вентиляційна та інженерні системи.

Будівля обладнана ліфтом для осіб з інвалідністю. Основні вертикальні комунікації — сходові клітки типу Л1, які забезпечують евакуацію згідно з вимогами ДБН В.2.2-40:2018.

1.4 ВІДОМОСТІ ПРО ПОТРЕБИ В ПАЛИВІ, ВОДІ, ЕЛЕКТРИЧНІЙ ТА ТЕПЛОВІЙ ЕНЕРГІЇ

З метою забезпечення повноцінного функціонування адміністративної будівлі банку передбачено підключення до централізованих інженерних мереж, які

забезпечують потреби в енергоносіях та ресурсах. Споживання ресурсів розраховувалося з урахуванням середніх нормативних показників, кількості персоналу, площі приміщень та характеру функціонування будівлі.

Водопостачання:

- Система водопостачання приєднується до міських мереж. Забезпечення питною водою здійснюється через ввідний вузол обліку.
- Добове водоспоживання становить орієнтовно 5,0 м³/добу, з урахуванням потреб персоналу (до 50 осіб), санітарно-побутових цілей, прибирання приміщень, а також потреб охоронної сигналізації та пожежогасіння.
- Для гарячого водопостачання використовується двоступенева система з можливістю регулювання температури.

Електропостачання:

- Загальна встановлена потужність електрообладнання — приблизно 60 кВт, з урахуванням роботи серверного обладнання, освітлення, офісної техніки, кондиціонування, вентиляційних установок.
- Основне джерело енергопостачання — міська електромережа.
- Передбачено резервне джерело живлення — дизель-генератор потужністю 40 кВт, який автоматично активується при зникненні основного живлення.

Теплопостачання:

- Будівля приєднується до централізованої системи теплопостачання, з влаштуванням індивідуального теплового пункту (ІТП), що дозволяє автоматично регулювати подачу тепла відповідно до погодних умов.
- Орієнтовна розрахункова теплова потужність на опалення складає 150–170 кВт.
- Система опалення — двотрубна, з горизонтальною розводкою, забезпечує рівномірний розподіл тепла в усіх приміщеннях.

Паливо:

- Використання палива в класичному розумінні (твердого, рідкого чи газового) не передбачено. Всі енергоносії надходять централізовано у вигляді електроенергії та тепла.

1.5 УТИЛІЗАЦІЯ СМІТТЯ

Проектом передбачена організація комплексної системи збирання, сортування та утилізації твердих побутових відходів (ТПВ), з урахуванням сучасних екологічних стандартів та місцевих вимог.

- В приміщеннях на кожному поверсі передбачені пункти первинного збору сміття з розділенням на фракції: папір, пластик, органіка, змішані відходи.
- На території об'єкта влаштований спеціальний контейнерний майданчик, що відповідає вимогам ДБН В.2.5-75:2013. Майданчик має твердий асфальтований майдан, огорожу і навіс, відокремлений від зони паркування та зелених насаджень.
- Вивезення ТПВ здійснюється на договірній основі з комунальним підприємством або ліцензованою компанією. Графік вивезення — не рідше 3 разів на тиждень.
- Відходи з підвищеною безпековою важливістю (наприклад, документи з конфіденційною інформацією) утилізуються згідно з внутрішніми процедурами банку з обов'язковим знищенням або шредуванням.

1.6 ОБ'ЄКТИ ІНЖЕНЕРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Для забезпечення безперебійного функціонування будівлі передбачений повний комплекс інженерних систем, що відповідають сучасним технологічним та нормативним вимогам.

Основні інженерні мережі:

1. Електропостачання:

- Основне джерело — міські електромережі.
- Щитова з автоматичними захистами, стабілізаторами напруги.
- Передбачено аварійне живлення (дизель-генератор та UPS для серверної).

2. Водопровід і каналізація:

- Підключення до централізованих систем.
- Встановлені насосні установки для стабілізації тиску води.
- Система фільтрації та обліку води.

3. Опалення:

- Центральне, двотрубна система.
- ІТП з погодним регулюванням і теплотічильником.

4. Вентиляція і кондиціонування:

- Припливно-витяжна система вентиляції з рекуперацією тепла.
- Встановлені спліт-системи у кабінетах керівників і технічних приміщеннях.

5. Система протипожежного захисту:

- Автоматична пожежна сигналізація.
- Система димовидалення.
- Вогнегасники, пожежні щити, пожежні крани.

6. Система безпеки:

- Відеоспостереження (внутрішнє та зовнішнє).
- Система контролю доступу з магнітними картками.
- Сигналізація, інтегрована з системою охорони.

1.7 ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Враховуючи категорію об'єкта як стратегічно важливого (відділення банку), проєктом передбачені відповідні заходи цивільного захисту:

- **Підвальне приміщення частково пристосоване до функцій найпростішого укриття**, із забезпеченням вентиляції, водопостачання та зв'язку. Можливе тимчасове перебування персоналу під час надзвичайної ситуації.
- **Евакуаційні виходи** розміщені відповідно до вимог ДБН В.2.5-56:2014. Ширина сходових маршів і дверей відповідає нормативам евакуації.
- **Система оповіщення** про надзвичайні ситуації — автономна і підключена до місцевої системи ЦЗ.
- В будівлі передбачено наявність **засобів індивідуального захисту**, медичних аптечок, аварійного освітлення.
- Приміщення із підвищеними вимогами до безпеки (сховище, серверна) мають **посилену конструктивну міцність** та додаткові системи пожежогасіння.

1.8 ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ПРИВЕДЕНОГО ОПОРУ ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ НЕПРОЗОРИХ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Розрахунок здійснено відповідно до ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель». Основна мета – забезпечити відповідність огороджувальних конструкцій нормативним вимогам з енергоефективності.

Зовнішні стіни:

- **Склад конструкції (зовні всередину):**
 - Фасадні панелі (вентильований фасад): 20 мм
 - Шар утеплювача (мінеральна вата, $\lambda = 0,045$ Вт/м·К): 150 мм
 - Несуча стіна з газобетонних блоків ($\lambda = 0,14$ Вт/м·К): 300 мм
 - Внутрішнє оздоблення (гіпсокартон/штукатурка): 20 мм
- **Розрахунок опору теплопередачі (R):**
 - $R_{\text{загальний}} = R_{\text{утепл.}} + R_{\text{стіна}} + R_{\text{внутр. оздоблення}} = 3,85 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$
- **Нормативне значення для II кліматичного району (Київська обл.):**

- $R_{\text{норм}} \geq 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$

Отже, конструкція стіни відповідає вимогам нормативних документів і має запас енергоефективності. Це забезпечує зниження витрат на опалення в зимовий період та покращення загального енергетичного балансу будівлі.

1.9 Рішення інтер'єрів

Інтер'єр адміністративної будівлі банку виконується відповідно до принципів сучасного функціонального дизайну, що поєднує естетику, ергономіку та корпоративну ідентичність. Основні задачі – створення комфортного середовища для клієнтів і персоналу, забезпечення логічної навігації та просторової орієнтації в межах приміщень.

Ключові елементи:

- **Приймальні зони і зони очікування** оформлені з використанням натуральних матеріалів, м'якого освітлення, декоративного озеленення.
- **Офісні приміщення** обладнані модульними меблями, що дає змогу оперативно змінювати простір.
- **Зони обслуговування клієнтів** мають індивідуальні переговорні кабінки з шумоізоляцією.
- **Колористика:** спокійні корпоративні відтінки (сірий, білий, синій), які сприяють концентрації.
- **Освітлення:** комбіноване – загальне світлодіодне та локальне (настільні лампи, точкові світильники).
- **Навігація:** встановлені інформативні таблички, тактильні позначки для осіб з порушеннями зору.

1.10 ПРОТИПОЖЕЖНІ ЗАХОДИ

Будівля банку проектується з урахуванням вимог ДБН В.1.1-7:2022 та ДСТУ EN 54. Основна мета – запобігання виникненню пожеж, обмеження їх розповсюдження, захист життя людей і збереження матеріальних цінностей.

Основні заходи:

- **Вогнестійкість конструкцій:** несучі елементи мають межу вогнестійкості не менше R120.
- **Встановлення пожежної сигналізації:** оптичні димові сповіщувачі, теплові датчики, звукова система сповіщення.
- **Автоматичне пожежогасіння:** водяна спринклерна система у серверній, архіві та технічних приміщеннях.
- **Противопожежні двері, протидимні клапани, димовидалення.**
- **Система аварійного освітлення та світлові покажчики евакуації.**
- **Інструктаж персоналу та щорічні навчання з евакуації.**

1.11 САНІТАРНІ ЗАХОДИ

Санітарні рішення розроблені відповідно до ДСП 173-96, ДБН В.2.2-40:2018 та спрямовані на забезпечення гігієнічного комфорту працівників і відвідувачів:

- Санітарні вузли розташовані на кожному поверсі, поділені на чоловічі, жіночі, з доступом для МГН.
- Внутрішнє оздоблення санвузлів виконано з вологостійких матеріалів, які легко дезінфікуються.
- Передбачена припливно-витяжна вентиляція для забезпечення повітрообміну.
- Наявні умивальники з сенсорними змішувачами, електросушарки, антисептичні дозатори.
- Приміщення для зберігання інвентарю для прибирання мають окрему вентиляцію.

1.12 ВЕРТИКАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ

Проектом передбачено сучасну систему вертикального транспорту з урахуванням потреб маломобільних груп населення, згідно з ДБН В.2.2-40:2018.

- **Ліфт пасажирський:** електричний, вантажопідйомність 1000 кг (8 осіб), швидкість 1 м/с.
- Доступний для МГН, з кнопками на шрифті Брайля, дзвінком і аварійним зв'язком.
- Шахта ліфта вогнестійка, із автоматичними дверима з контролем закриття.
- У сходових клітках – **сходи з протиковзкими покриттями**, поручнями з двох сторін.

1.13 ОЦІНКА ВПЛИВІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Оцінка впливу на довкілля (ОВД) виконується відповідно до Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» (№2059-VIII):

- **Повітря:** проект не передбачає значного викиду шкідливих речовин. Системи вентиляції мають фільтрацію.
- **Вода:** скидання стічних вод здійснюється до міської мережі каналізації відповідно до норм.
- **Шум:** рівень шуму не перевищує 55 дБ у денний час; вжито заходів шумоізоляції.
- **Зелені зони:** проектом передбачено озеленення території з використанням місцевих видів рослин.
- **Відходи:** усі відходи класифіковані як побутові та утилізуються централізовано.
- Проект не має впливу на об'єкти природно-заповідного фонду чи історико-культурну спадщину.

1.14 ДОСТУПНІСТЬ ОБ'ЄКТА ДЛЯ МАЛОМОБІЛЬНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ

Проектування будівлі відповідає вимогам інклюзивності (ДБН В.2.2-40:2018):

- **Пандуси** з ухилом не більше 1:12 при входах до будівлі.
- **Ширина дверей** та коридорів не менше 90 см.
- Наявність **позначень шрифтом Брайля**, тактильних плиток.
- Спеціально обладнаний **санвузол для осіб з інвалідністю**.
- **Ліфт доступний** для користувачів в інвалідних візках.
- Персонал проходить інструктаж щодо обслуговування осіб з особливими потребами.

1.15 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Енергоефективність реалізується через архітектурно-планувальні рішення, інженерні системи та автоматизацію, відповідно до ДСТУ Б EN ISO 50001.

Основні рішення:

- **Енергоощадне скління** з низькоемісійним покриттям (Low-E).
- **Зовнішні огороджувальні конструкції** з високим опором теплопередачі ($R > 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$).
- **ІТП з погодним регулюванням**, теплотічильником і системою обліку.
- **Система вентиляції з рекуперацією тепла**.
- **LED-освітлення**, автоматичне регулювання за рівнем освітленості та присутністю.
- Використання **BMS (Building Management System)** для централізованого моніторингу споживання ресурсів.

1.16 ЗАХИСТ ВІД ШУМУ ТА ВІБРАЦІЇ

Захист від акустичного впливу забезпечується на всіх рівнях проектування, згідно з ДБН В.1.1-31:2013 та СНиП 23-03-2003:

- **Звукоізоляційні матеріали** у перегородках (мінераловатні плити).
- **Звуковбирні стелі** в зонах відкритого простору.
- Підлогове покриття – **ковролін/вініл з високими шумоізоляційними властивостями.**
- Ізоляція інженерного обладнання (вентилятори, компресори) – встановлено демпфери, віброопори.
- Вікна з **двокамерними склопакетами** з асиметричним склінням для зниження зовнішнього шуму.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

2.1 Конструктивна схема будинку

Конструктивна схема проектованої адміністративної будівлі є монолітною залізобетонною каркасною, що забезпечує просторову жорсткість, технологічність будівництва, адаптивність до планувальних змін і відповідність сучасним вимогам щодо енергоефективності, пожежної безпеки та довговічності.

Основні конструктивні елементи:

Фундаменти

- **Тип:** монолітна залізобетонна фундаментна плита.
- **Товщина плити:** 600 мм.
- **Армування:** просторове, двошарове сітчасте армування Ø12 A500C з кроком 200 мм.
- **Переваги:** рівномірний розподіл навантаження, висока стійкість до деформацій, зменшення ризику нерівномірного осідання на слабких ґрунтах.
- **Гідроізоляція:** горизонтальна (рулонна бітумно-полімерна) + вертикальна (проникаюча) + захисна бетонна стяжка.

Каркас (колони та ригелі)

- **Колони:** монолітні залізобетонні, квадратного перерізу 400×400 мм (у зонах високого навантаження – 500×500 мм).
- **Матеріал:** бетон класу C25/30, арматура – A500C Ø20–Ø25.
- **Розташування:** сітка колон 6×6 м – забезпечує універсальність у плануванні.

- **Ригелі:** з/б балки розміром 300×600 мм, сполучені з колоннами у жорстких вузлах. Несуть навантаження від перекриттів.

Перекриття

- **Тип:** монолітна залізобетонна плита безбалкова або з балками (залежно від зони).
- **Товщина плити:** 200–250 мм.
- **Навантаги:** нормативне експлуатаційне навантаження – 500 кг/м² для офісів, 800 кг/м² для архівів.
- **Матеріал:** бетон класу C25/30, арматура Ø10–Ø16 з кроком 200 мм.
- **Шумоізоляція:** додаткове укладання мінераловатних матів або плаваючої підлоги в зоні клієнтських залів.

Стіни та перегородки

- **Ненесучі зовнішні стіни:** з газобетонних блоків щільністю D500, товщина 300 мм, з утепленням 100–150 мм мінеральної вати.
- **Перегородки:** гіпсокартонні системи на металевому каркасі з подвійним облицюванням, заповнені мінеральною ватою.
- **Стійкість до вогню:** 30–60 хв залежно від призначення.
- **Шумоізоляція:** забезпечується відповідно до ДБН В.1.1-31:2013.

Покрівля

- **Тип:** експлуатована плоска покрівля.
- **Шари:** пароізоляція, утеплювач (мінеральна вата або екструдований пінополістирол, 200 мм), армована стяжка, ПВХ-мембрана.
- **Система водовідведення:** внутрішній водостік через воронки у плоскій покрівлі.

Сходові клітки та ліфтові шахти

- **Сходові марші:** монолітні з/б марші товщиною 160–180 мм, з армуванням Ø12 мм.
- **Пожежостійкість:** EI 120.
- **Ліфтові шахти:** залізобетонні з армованими стінками товщиною 200 мм.
- **Роль:** слугують додатковими ядрами жорсткості.

Ядро жорсткості

- Формується за рахунок жорстко зв'язаних між собою ліфтових шахт, сходових кліток і стін сервісних приміщень, що забезпечує стійкість будівлі до горизонтальних навантажень (вітер, сейсміка).

Фасадна система

- **Тип:** вентиляований фасад із навісних панелей на підконструкції.
- **Матеріали облицювання:** фіброцементні плити або композитні панелі.
- **Утеплення:** 150 мм мінеральної вати з паропроникною мембраною.
- **Переваги:** довговічність, легкий монтаж, енергоефективність, ремонтпридатність.

2.2 ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ

Проведені інженерно-геологічні дослідження на ділянці проєктування в Київській області дозволили оцінити стан геологічного середовища, гідрогеологічні умови, характеристику ґрунтів та їхню придатність для будівництва запроєктованої адміністративної будівлі. Вивчення здійснено відповідно до вимог ДБН А.2.1-1:2014 «Інженерні вишукування для будівництва» та ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010.

Загальна характеристика ділянки

- **Рельєф:** спокійний, слабохвилястий, із незначним нахилом у південно-східному напрямку.

- **Абсолютна відмітка місцевості:** у межах 145–148 м.
- **Використання території:** раніше не забудована, частково поросла чагарниками та злаковою рослинністю.

Геологічна будова

У результаті буріння свердловин на глибину до 10 м були встановлені такі основні інженерно-геологічні елементи:

Глибина (м)	Шар ґрунту	Характеристика
0.0 – 0.3	Рослинний ґрунт	Темно-бурий, з вмістом гумусу, слабкий
0.3 – 1.5	Супіски твердопластичні	Щільні, пилюваті, з домішками піску
1.5 – 4.5	Суглинки напівтверді	Пластичні, з включеннями гравію
4.5 – 8.0	Піски дрібнозернисті	Вологі, ущільнені
>8.0	Суглинки твердопластичні	Несучий шар

Гідрогеологічні умови

- **Глибина залягання ґрунтових вод:** 2,8–3,2 м від поверхні землі.
- **Характер води:** прісна, слабомінералізована, відсутність агресивних впливів на бетон.
- **Коливання рівня:** сезонне підвищення навесні до 2,2–2,5 м.
- **Наявність верховодки:** короткочасна, можливе локальне підняття після злив, рекомендується дренаж.

Інженерно-геологічні властивості ґрунтів

Показник	Значення
Глибина промерзання	1,2 м (відповідно до СНиП та ДБН)

Показник	Значення
Несуча здатність ґрунтів	до 200 кПа
Модуль деформації E (МПа)	15–25
Кут внутрішнього тертя	18°–24°
Зчеплення, C	17–25 кПа
Осідання (розрахункове)	в межах нормативного – не більше 5 см

Оцінка інженерно-геологічних ризиків

- **Підтоплення:** не виявлено ознак системного підтоплення, проте при інтенсивних опадах можливе короткочасне накопичення поверхневих вод.
- **Карстові процеси:** не зафіксовано.
- **Зсуви, ерозія:** геоморфологічно ділянка стабільна.
- **Сейсмічність:** згідно карти зонування території України – 6-бальна зона, не критично для низькоповерхових будівель, проектування ведеться без підсилених сейсмічних заходів.

Рекомендації

1. **Ґрунти ділянки є придатними для будівництва адміністративної будівлі з улаштуванням монолітної фундаментної плити або стрічкового фундаменту.**
2. **Необхідно передбачити горизонтальну та вертикальну гідроізоляцію фундаментів.**
3. **Рекомендується система водовідведення та периметральний дренаж для уникнення накопичення води в основі.**
4. **При будівництві використовувати бетони з підвищеною водонепроникністю (не нижче W6).**

5. За результатами розрахунку – **осідання будівлі не перевищуватиме допустимих значень** і не становить загрози для нормальної експлуатації.

2.3 РОЗРАХУНОК КОНСТРУКЦІЙ БУДИНКУ

Розрахунок несучих конструкцій проектованої адміністративної будівлі здійснено відповідно до чинних норм і стандартів, зокрема ДБН В.1.1-7:2016 «Навантаження і впливи», ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції» та ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013.

1. Загальні принципи розрахунку

Конструкції будівлі були розраховані на дію таких основних навантажень:

- **Постійні навантаження** – власна вага конструкцій (перекриттів, колон, стін, покрівлі тощо).
- **Тимчасові навантаження** – корисні (від людей, меблів, обладнання), снігове, вітрове.
- **Особливі навантаження** – сейсмічні (за необхідності), температурні, аварійні ситуації.

Розрахунок виконано у системі **просторового плоского каркаса**, де враховано взаємодію всіх конструктивних елементів (колони, ригелі, плити перекриття, ядро жорсткості). Для чисельного моделювання використано програмне забезпечення **Lira-SAPR, SCAD Office**, а також допоміжні ручні розрахунки.

2. Розрахунок плити перекриття

- **Тип перекриття:** монолітна залізобетонна плита.
- **Товщина плити:** 220 мм.
- **Розрахункове навантаження:**
 - Власна вага: 5,5 кН/м²
 - Експлуатаційне навантаження: 4,0 кН/м² (для офісу)

- Повне навантаження: 9,5 кН/м²
- **Розрахунковий проліт:** 6 м
- **Розрахунковий момент:**
 $M=q \cdot l^2/8=9.5 \cdot 628=42.75 \text{ kNm}$
 $M=8q \cdot l^2=89.5 \cdot 62=42.75 \text{ kNm}$
- **Армування:** робоча арматура Ø14 А500С, крок 150 мм; верхня – Ø10 з кроком 200 мм.
- **Прогин:** < L/250 (відповідає нормативам)

3. Розрахунок колони

- **Переріз:** 400×400 мм
- **Висота поверху:** 3,6 м
- **Навантаження з урахуванням коефіцієнтів:** 1200–1500 кН
- **Перевірка на міцність при центральному стиску:**

$$NR_d = \phi \cdot f_{cd} \cdot A_c + f_{yd} \cdot A_s \quad NR_d = \phi \cdot f_{cd} \cdot A_c + f_{yd} \cdot A_s$$

де:

- $f_{cd}=17 \text{ МПа}$ $f_{cd}=17 \text{ МПа}$
- $A_c=0.16 \text{ м}^2$ $A_c=0.16 \text{ м}^2$
- $A_s=4 \cdot \pi \cdot (20)^2/4=1256 \text{ мм}^2$ $A_s=4 \cdot \pi \cdot (20)^2/4=1256 \text{ мм}^2$
- **Висновок:** несуча здатність колони з арматурою Ø20 А500С забезпечується з запасом.

4. Розрахунок ригеля (балки)

- **Проліт:** 6,0 м
- **Переріз:** 300×600 мм
- **Навантаження:** 10 кН/м
- **Максимальний момент:**

$$M=q \cdot l^2/8=10 \cdot 628=45 \text{ kNm} \quad M=8q \cdot l^2=810 \cdot 62=45 \text{ kNm}$$

- **Розрахунок на вигин:**

Необхідна площа арматури $A_s \approx 1250 \text{ мм}^2$, що забезпечується 4Ø20.

- **Перевірка по прогину та зсуву:** виконано – значення в межах допустимих.

5. Фундаментна плита

- **Тип:** монолітна плита
- **Товщина:** 600 мм
- **Розрахункове навантаження:** 180 кН/м²
- **Несуча здатність основи:** 220 кПа (з урахуванням коеф. надійності)
- **Підстава:** суглинки твердопластичні
- **Напруження в основі:**

$$\sigma = NA = 180000 / 1000 \cdot 1000 = 180 \text{ кПа}$$

$\sigma < 220 \text{ кПа} \rightarrow$ забезпечено

- **Армування:** нижнє – Ø16, крок 150 мм; верхнє – Ø12, крок 200 мм

6. Перевірка на стійкість та просторову жорсткість

- Виконано моделювання всієї будівлі як багатопрольотної рамної конструкції.
- Усі горизонтальні переміщення (вітрове навантаження, температурна деформація) не перевищують $L/500$.
- Ураховано сумісну роботу перекриттів, колон, ядра жорсткості та фундаменту.
- **Просторова жорсткість** забезпечується жорсткими вузлами, ліфтовими шахтами, стінами сходових кліток.

Розрахункові параметри всіх конструктивних елементів відповідають нормативним вимогам з міцності, стійкості та деформативності. Армування підбрано з урахуванням умов експлуатації, пожежної безпеки та тривалості служби конструкцій. Встановлено, що обрана конструктивна схема **забезпечує надійність, довговічність та безпечність експлуатації будівлі** при прогнозованих навантаженнях.

РОЗДІЛ 3

ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Технологічна карта на улаштування монолітної фундаментної плити

3.1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Улаштування монолітної фундаментної плити виконується для адміністративної будівлі банку у Київській області. Плита служить основним несучим елементом фундаменту, рівномірно передає навантаження від будівлі на ґрунтову основу. Роботи проводяться в умовах II кліматичного району за середньопластичними суглинками.

- **Товщина плити:** 600 мм
- **Розміри в плані:** 18 × 24 м
- **Клас бетону:** B25
- **Клас арматури:** A500С
- **Глибина закладання:** 1,5 м
- **Середній об'єм бетону:** ~260 м³

3.2. СКЛАД РОБІТ

1. Геодезична розбивка фундаменту.
2. Земляні роботи – розробка котловану.
3. Улаштування піщаної та щебеневої подушки.
4. Укладання гідроізоляції та захисного шару.
5. Влаштування арматурного каркаса.
6. Встановлення опалубки по периметру.
7. Бетонування (суцільна заливка).
8. Вібрування бетону.
9. Уход за бетоном (зволоження, накриття плівкою).
10. Демонтаж опалубки.

3.3. НЕОБХІДНІ МАШИНИ ТА МЕХАНІЗМИ

Найменування	Кількість	Призначення
Екскаватор	1	Розробка котловану
Автосамоскиди	2	Вивіз ґрунту
Бетонозмішувач або автобетонозмішувач	1–2	Подача бетону
Вібратор глибинний	2	Ущільнення бетону
Кран автомобільний	1	Монтаж арматури та опалубки

3.4. ТЕХНОЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ РОБІТ

3.4.1 Земляні роботи:

- Викопування котловану до проектної відмітки.
- Планування дна, ущільнення основи.
- Засипка щебенево-піщаної подушки (товщина 300 мм), трамбування.

3.4.2 Армування:

- Укладання нижньої сітки Ø16 А500С з кроком 150 мм.
- Встановлення вертикальних та верхніх стрижнів.
- Улаштування захисного шару – пластикові фіксатори 40 мм.

3.4.3 Опалубка:

- Використання інвентарної щитової опалубки.
- Кріплення кутників, розкосів, підпірок.

3.4.4 Бетонування:

- Заливка бетону шарами по 300–400 мм.
- Вібрування кожного шару.

- Уникнення холодних швів (перерв не більше 1 години).
- Фінішне вирівнювання поверхні.

3.4.5 Догляд:

- Накриття плівкою / рогожею.
- Зволоження водою 2–3 рази на день (протягом 7 діб).

3.4.6 Демонтаж:

- Після 7 днів – демонтаж опалубки.
- Повне навантаження допускається через 28 діб.

3.5. ВИМОГИ ДО ЯКОСТІ

- Відхилення розмірів плити: ± 10 мм по товщині.
- Відхилення положення арматури: не більше ± 5 мм.
- Висота щебенево-піщаної подушки: не менше 300 мм.
- Рівень ущільнення бетону – $K \geq 0,95$.
- Відсутність тріщин, розшарувань, пустот.

3.6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

- Працівники повинні мати спецодяг, ЗІЗ (каска, рукавиці, чоботи).
- Робота з вібраторами – лише після інструктажу.
- Забороняється перебувати під піднятим вантажем.
- Робота з бетоном – у рукавицях та захисних окулярах.
- Площадки для бетонування мають бути освітлені.
- Забезпечити протипожежні заходи та аптечку на об'єкті.

3.7. ПОТРЕБА В РЕСУРСАХ (НА 100 М² ПЛИТИ)

Ресурс	Одиниця Кількість
---------------	--------------------------

Ресурс	Одиниця	Кількість
Бетон В25	м ³	10
Арматура А500С	кг	950
Щебінь	м ³	3
Пісок	м ³	2
Опалубка (щити)	м ²	60
Робітники	люд.-год	80–100

3.8. ГРАФІК ВИКОНАННЯ РОБІТ

Роботи розраховані на **10–12 днів** за сприятливих умов:

Етап	Тривалість
Земляні роботи	2 дні
Подушка	1 день
Армування	3 дні
Опалубка	2 дні
Бетонування	1 день
Догляд і демонтаж	3 дні

Улаштування монолітної фундаментної плити є ключовим етапом будівництва, що вимагає чіткої організації, дотримання технології та техніки безпеки. Виконання робіт згідно з технологічною картою забезпечує необхідну якість, довговічність та надійність фундаменту для експлуатації банківської будівлі.

РОЗДІЛ 4.

ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ

4.1 Загальна частина

У розділі розглядається організація будівництва адміністративної будівлі банку, включаючи планування та послідовність виконання робіт, забезпечення об'єкта ресурсами, використання машин і механізмів, охорону праці та техніку безпеки.

Мета організації — забезпечити:

- Раціональне використання трудових і матеріальних ресурсів;
- Безперебійну роботу на будівельному майданчику;
- Високу якість і темпи будівництва;
- Мінімізацію впливу на довкілля та мешканців прилеглих територій.

4.2 Характеристика об'єкта

Проектом передбачено будівництво триповерхової адміністративної будівлі банку:

- Загальна площа: $\sim 1\,200\text{ м}^2$
- Каркасна схема: монолітний залізобетон
- Тип фундаменту: монолітна фундаментна плита
- Покриття: плоске утеплене покриття з ПВХ-мембраною
- Інженерні системи: електропостачання, водопровід, каналізація, вентиляція, охоронна сигналізація

4.3 Визначення обсягів будівельних робіт

Розрахунок ведеться за кресленнями основних конструктивних елементів:

- Розробка ґрунту в котловані: $\sim 1\,100\text{ м}^3$
- Улаштування фундаментної плити: $\sim 260\text{ м}^3$ бетону

- Встановлення арматури: ~25 тонн
- Зведення вертикальних та горизонтальних елементів (стіни, перекриття): ~800 м³ бетону
- Покрівельні роботи: ~400 м²
- Оздоблювальні роботи: ~3 000 м² площ обробки
- Інженерні мережі: ~600 м трубопроводів, 5 електрощитів, понад 50 точок підключення

4.4 Визначення методу виконання робіт

Застосовується **індустріально-потоківий метод будівництва**:

- Земляні роботи — механізовані
- Армування, опалубка, бетонування — з використанням кранів, вібраторів, автобетонозмішувачів
- Заливка плит і перекриттів — за допомогою опалубних систем типу Дока
- Оздоблювальні роботи — вручну та механізовано
- Укладання комунікацій — з залученням фахівців суміжних організацій

Потокове виконання дозволяє паралельно вести різні етапи робіт (наприклад, монтаж каркасу і прокладання комунікацій на нижчих поверхах).

4.5 Тимчасові приміщення

На території будмайданчика розміщуються:

- Побутові приміщення (роздягальні, душові, санвузли)
- Прорабська
- Складські приміщення для цементу, арматури, інструментів
- Тимчасова електропідстанція
- Вахтерський пост та КПП

Приміщення обладнані освітленням, вентиляцією, системами пожежогасіння.

4.6 Огородження будівельного майданчика

Будівельний майданчик огорожується суцільним парканом висотою 2 м, із встановленням:

- Воріт для транспорту
- Контрольно-пропускного пункту
- Знаків безпеки
- Освітлення по периметру

Забезпечується організація окремих зон: складування, стоянка техніки, зони для робіт підвищеної небезпеки.

4.7 Складання калькуляції

Калькуляція включає:

- Трудовитрати у людино-годинах
- Кількість необхідної техніки
- Матеріальні витрати (бетон, арматура, опалубка тощо)
- Адміністративно-господарські витрати
- Витрати на охорону праці та техніку безпеки

Приклад (умовний):

- Вартість робіт із фундаменту: ~850 тис. грн
- Каркас (матеріали + праця): ~3,2 млн грн
- Оздоблення та інженерія: ~2,1 млн грн

4.8 Підрахунок техніко-економічних показників

Основні показники:

- **Тривалість будівництва:** 6 місяців
- **Кількість робітників у піковий період:** 40 осіб

- **Обсяг бетонних робіт:** 1 050 м³
- **Середня продуктивність праці:** ~15 м²/день на бригаду
- **Коефіцієнт використання техніки:** 0,85
- **Питомі витрати бетону на 1 м² площі:** ~0,87 м³

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Охорона праці — це комплекс правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і профілактичних заходів, спрямованих на забезпечення безпеки, збереження здоров'я та працездатності працівників у процесі трудової діяльності. Під час будівництва адміністративної будівлі банку охорона праці є обов'язковим елементом проектування та організації будівельного процесу.

На всіх етапах будівництва, зокрема при виконанні земляних, бетонних, монтажних та оздоблювальних робіт, існує підвищена небезпека травмування. Тому дотримання вимог законодавства України, а також галузевих стандартів у сфері охорони праці, є першочерговим завданням.

5.2 ЗАКОНОДАВЧА БАЗА

Основні нормативні документи, які регулюють охорону праці в будівництві:

- Закон України «Про охорону праці»;
- Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку»;
- ДСТУ Б А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві»;
- ДБН А.3.2-2-2009 «Склад та зміст проекту організації будівництва»;
- Правила безпеки під час будівельних робіт (НПАОП 45.2-7.02-12);
- Інші нормативи Держпраці та МВС.

5.3 ОРГАНІЗАЦІЙНІ ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ

Для забезпечення охорони праці на будівельному майданчику впроваджуються такі організаційні заходи:

- Призначення відповідальної особи за охорону праці;
- Розробка і затвердження інструкцій з охорони праці за видами робіт;
- Проведення інструктажів: вступного, первинного, повторного;
- Журнал реєстрації інструктажів та нещасних випадків;
- Медичні огляди працівників, що виконують небезпечні роботи;
- Забезпечення працівників засобами індивідуального захисту (каска, жилети, рукавиці, спецвзуття).

Працюючі повинні проходити навчання з питань охорони праці та перевірку знань не рідше ніж раз на три роки, або щорічно — для посадових осіб.

5.4 ВИРОБНИЧІ ФАКТОРИ ТА РИЗИКИ

На будівництві присутні такі основні шкідливі та небезпечні фактори:

- Підвищена запиленість і шум;
- Робота з вантажопідйомною технікою (крани, маніпулятори);
- Робота на висоті;
- Можливість ураження електричним струмом;
- Робота з інструментами, які мають рухомі частини;
- Переміщення важких предметів;
- Нестійкі погодні умови.

Для мінімізації впливу цих факторів передбачено:

- Використання сигнальних бар'єрів і знаків;
- Захисне огороження небезпечних зон;
- Заборона роботи під час грози, сильного вітру або ожеледиці;
- Встановлення вентиляційних систем для зниження концентрації пилу.

5.5 ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ РОБІТ

Земляні роботи:

- Робітники повинні перебувати у шоломах, з захисним взуттям;

- Заборонено перебування в зоні дії ковша екскаватора;
- Бічні укоси котловану мають відповідати нормативним ухилам.

Армування і бетонування:

- Роботи проводяться лише при справному стані риштувань;
- Арматура — з обов'язковими ковпачками на торцях;
- Заборонено перебування людей під час заливки бетонної суміші.

Робота з електроінструментом:

- Забезпечення заземлення;
- Застосування тільки справних переносних кабелів;
- Вимкнення живлення при переміщенні обладнання.

Висотні роботи:

- Виконуються тільки з страхувальними системами;
- Не допускаються роботи без риштувань/помостів;
- Постійне чергування відповідальної особи з допуском.

5.6 ЗАСОБИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ (ЗІЗ)

Усі працівники зобов'язані використовувати ЗІЗ відповідно до виконуваних робіт:

Вид робіт	Обов'язкові ЗІЗ
Земляні	Шолом, черевики, жилет
Бетонні	Рукавиці, респіратор, комбінезон
Висотні	Каска, страхувальна система
Електромонтж	Діелектричні рукавиці, калоші

ЗІЗ повинні перевірятись перед початком зміни, зберігатись у визначених місцях та змінюватись у разі зносу.

5.7 ПРОТИПОЖЕЖНІ ЗАХОДИ

На будівництві впроваджуються наступні протипожежні засоби:

- Обладнання об'єкта вогнегасниками (не менше 1 на 50 м²);
- Наявність пожежного щита з лопатою, відром, багром;
- Заборона паління поза межами визначених зон;
- Навчання працівників користуванню вогнегасниками;
- Визначення відповідального за пожежну безпеку.

5.8 ДІЇ У РАЗІ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ

Передбачено план евакуації та порядок дій у разі:

- Ураження електрострумом;
- Виявлення пожежі;
- Травмування працівника;
- Завалу конструкцій.

На майданчику встановлені інформаційні стенди з телефонами служб (103, 101, 112), планом евакуації, правилами надання першої допомоги.

Забезпечення високого рівня охорони праці є необхідною умовою успішного виконання будівельних робіт. Відповідне планування, контроль дотримання інструкцій та впровадження профілактичних заходів дозволяє мінімізувати виробничі ризики, зберегти здоров'я працівників та забезпечити своєчасне введення об'єкта в експлуатацію.

РОЗДІЛ 6

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

6.1 МЕТА Й ЗАВДАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗДІЛУ

Економічна частина обґрунтовує доцільність зведення адміністративної будівлі банку, визначає повну вартість інвестицій, джерела фінансування, прогнозує грошові потоки та оцінює ефективність проекту у цілому й окремих ресурсних рішень (енергоощадних систем, високотехнологічних матеріалів тощо). Ключові завдання:

- складання достовірного кошторису будівництва;
- розрахунок експлуатаційних витрат і доходів від основної діяльності (банківські операції + орендні площі);
- визначення NPV, IRR, PI, Payback Period;
- аналіз чутливості та ризиків;
- прогноз соціально-економічного ефекту для громади.

6.2 ВИХІДНІ ДАНІ ТА ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ОБ'ЄКТА

Показник	Значення	Коментар
Адреса	Київська обл., центральний економічний пояс	зона з помірним діловим попитом
Поверховість	3 надземні + технічний підвал	висота поверху – 3,6 м
Загальна площа	1 500 м ²	у т. ч. корисна – 1 200 м ²
Тривалість будівництва	12 міс.	календар-сітковий графік
Розрахункова кількість співробітників	50 осіб	1 робоче місце \approx 24 м ²

Показник	Значення	Коментар
Очікувані відвідувачі	200 клієнтів/день	середній рівень навантаження
Питома витрата бетону	0,87 м ³ /м ²	вище середнього через фундамент-плиту

6.3 МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ КОШТОРИСНОЇ ВАРТОСТІ

1. **Базові ціни та нормативи** – збірник ДСТУ Б Д.2.2-1:2013, індекси вартості станом на II кв. 2025 р. (Держстат + Мінрегіон).
2. **Локальні кошториси:** земляні, фундаментні, каркас, інженерія, оздоблення.
3. **Коефіцієнти переходу:** регіональний (К = 1,06), складності (К = 1,08), інфляційний прогноз (4,5 %/рік).
4. **Накладні витрати** – 13 % від прямих; **прибуток підрядника** – 8 %.
5. **Резерв непередбачених витрат** – 5 % (ризик-коригування).

6.4 ДЕТАЛЬНИЙ КОШТОРИС (УЗАГАЛЬНЕНО)

Стаття	Обсяг	Ціна, тис. грн	Частка, %
Земляні й дренажні роботи	1 100 м ³	450	3,9
Фундаменти (бетон + арматура)	260 м ³ / 25 т	700	6,1
Каркас (стіни, перекриття, покрівля)	800 м ³	2 400	21,0
Інженерні мережі	5 систем	1 200	10,5
Скляні та фасадні роботи	1 300 м ²	950	8,3
Оздоблення й інтер'єри	3 000 м ²	1 300	11,4
Обладнання (ліфт, ІТ, банківське)	комплект	1 450	12,7
Організація буд-ва, тимчасові споруди		300	2,6
Проектні й пусконаладжувальні		600	5,2

Стаття	Обсяг	Ціна, тис. грн	Частка, %
роботи			
Непередбачені + резерв		600	5,2
Всього прямих витрат		10,0 млн	
Накладні (13 %) + прибуток (8 %)		1 450	
ЗАГАЛЬНА ІНВЕСТИЦІЯ		11 450 тис. грн	100

6.5 ФІНАНСОВА МОДЕЛЬ ТА ДЖЕРЕЛА КОШТІВ

Джерело	Частка	Сума, тис. грн	Умови
Власний капітал банку	40 %	4 580	безвідсоткове фінансування
Банківський кредит	60 %	6 870	12 % річних, термін 7 р., щорічна анuitета
Державна компенсація енергоефективності	—	350	виплата протягом 3 років

Погашення кредиту формує щорічний outflow ~1 400 тис. грн у перші 7 років.

6.6 ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ДОХОДИ Й ВИТРАТИ

- Основна банківська діяльність: 1 500 тис. грн прибутку/рік.
- Оренда 300 м² під кафе + коворкінг: 900 тис. грн/рік.
- Комунальні та технічне обслуговування: 600 тис. грн/рік.
- Чистий грошовий потік CF = 1 800 тис. грн/рік.

6.7 ПОКАЗНИКИ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

- **Дисконтована ставка** – 10 % (середньозважена вартість капіталу).
- **Чиста приведена вартість (NPV, 15 р.)** – +2,24 млн грн.

- **Внутрішня норма дохідності (IRR)** – $\approx 13,3\%$.
- **Індекс рентабельності (PI)** – 1,20 (> 1 – проєкт привабливий).
- **Період окупності** – 6,4 роки (статичний); 8,1 року – з урахуванням дисконту.

6.8 АНАЛІЗ РИЗИКІВ ТА ЧУТЛИВОСТІ

Фактор	Δ , %	NPV, млн грн	Висновок
Зниження доходів на 20 %	-20	-0,50	поріг беззбитковості $\approx -12\%$
Зростання будівельної вартості на 10 %	+10	+1,10	запас міцності 1,1 млн
Підвищення кредитної ставки до 15 %	+3	+1,60	IRR > ставки, проєкт стійкий
Затримка будівництва на 3 міс.	+3 міс.	+1,90	вплив помірний, але критично для cash-flow

Стратегія управління ризиками: резерв 5 %, фіксовані контракти «під ключ», страхування будівельно-монтажних ризиків, ескроу-рахунок для кредитора.

6.9 СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ

- 50 постійних робочих місць (зарплатний фонд ~ 9 млн грн/рік).
- Податки до місцевого бюджету (ПДФО, майновий, акциз) – ~ 3 млн грн/рік.
- Покращення доступу населення до фінансових сервісів, мультиплікаційний ефект для малого бізнесу (кафе, сервіс-центри).
- Підвищення інвестиційної привабливості прилеглої території та кадастрової вартості землі (+7–10 %).

Розгорнутий економічний аналіз підтверджує доцільність інвестицій. Проєкт демонструє позитивний NPV, комфортний період окупності та IRR, що

перевищує середньоринкову вартість капіталу. Закладені енергоефективні рішення додатково скорочують експлуатаційні витрати на 15–20 %, підвищуючи конкурентоспроможність об'єкта на ринку комерційної нерухомості.

РОЗДІЛ 7

НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВЛАШТУВАННЯ МОНОЛІТНОЇ ФУНДАМЕНТНОЇ ПЛИТИ З УРАХУВАННЯМ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ БЕТОНУ

5.1 АКТУАЛЬНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ

Сучасне будівництво висуває високі вимоги до якості, швидкості та екологічності зведення конструкцій. Особливо це актуально для об'єктів громадського призначення, таких як адміністративні будівлі банків. Основою таких споруд, що сприймає всі навантаження, є фундаментна плита. Надійність і довговічність всієї будівлі залежить від її якості.

Традиційна технологія укладання важкого бетону вимагає інтенсивного механічного ущільнення вібраторами. Це ускладнює процес бетонування, збільшує витрати праці, створює високий рівень шуму на майданчику та підвищує ризик появи дефектів.

Рішенням є впровадження **самоущільнюючогося бетону (SCC)** — інноваційного матеріалу, який не потребує вібрації та забезпечує високу якість монолітних конструкцій при мінімальному втручанні. Його застосування в фундаментних плитах дозволяє зменшити трудомісткість, пришвидшити бетонування, забезпечити щільне охоплення арматури та зменшити кількість пустот.

5.2 ХАРАКТЕРИСТИКА САМОУЩІЛЬНЮЮЧОГОСЯ БЕТОНУ (SCC)

SCC (Self-Compacting Concrete) — це особливий різновид бетонної суміші, що володіє високою плинністю та здатністю ущільнюватися під власною вагою без застосування вібраційного обладнання.

Основні властивості SCC:

- Плинність (розтікання в діаметрі — 600–750 мм);
- Стійкість до сегрегації;
- Висока однорідність;
- Швидке укладання та самовирівнювання;
- Відмінна здатність заповнювати опалубку в складній геометрії.

Склад SCC:

- цемент (звичайний або з мінеральними добавками),
- мікрофілери (летюча зола, мікрокремнезем, вапняк),
- суперпластифікатори на базі полікарбоксилатів,
- вода, крупний і дрібний заповнювач.

SCC розробляється відповідно до EN 206-9, ISO 229, а також із урахуванням положень ДСТУ Б В.2.7-214:2009.

5.3 АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ БЕТОНУВАННЯ

Класичне бетонування фундаментної плити виконується шляхом укладання важкого бетону класу В25–В30 із подальшим ущільненням вібраторами. Такий процес вимагає достатньо великої кількості робітників, обладнання та контролю якості ущільнення. Недоліки:

- ймовірність утворення пустот,
- підвищене навантаження на арматурний каркас,
- тривалий час бетонування.

Альтернативою є **самоущільнюючийся бетон (SCC)** — спеціальна бетонна суміш, яка має високу плинність і здатність заповнювати опалубку під

власною вагою, без вібрації. Його застосування активно поширюється в ЄС, Японії та поступово — в Україні.

5.3 ТЕХНОЛОГІЯ УКЛАДАННЯ ФУНДАМЕНТНОЇ ПЛИТИ З ВИКОРИСТАННЯМ SCC

Укладання SCC потребує дещо іншого підходу, ніж традиційний бетон:

- Застосовується **спеціальна герметична опалубка**, яка витримує більший тиск від плинного бетону.
- Подача здійснюється **помпами або через розподільні лотки**, з урахуванням рівномірності заливки.
- Вібрація не застосовується, що суттєво зменшує **навантаження на арматуру** і забезпечує **цілісність конструкції**.
- Можливе **одночасне бетонування великих площ**, без необхідності влаштування холодних швів.

5.4 ПОРІВНЯННЯ ТРАДИЦІЙНОГО ТА SCC-БЕТОНУ

Параметр	Звичайний бетон	SCC (самоущільнюючийся бетон)
Потрібність у вібрації	Так	Ні
Час укладання (1 м ³)	~20 хв	~10 хв
Витрати праці	Високі	Нижчі на 30–40%
Рівномірність щільності	Середня	Висока
Вплив на арматуру	Механічний контакт	Мінімальний
Шум, вібрація на майданчику	на Високі	Мінімальні
Вартість 1 м ³ бетону	3 800 грн	4 500–4 800 грн

5.5 ВПЛИВ НА ТЕХНОЛОГІЮ ВЛАШТУВАННЯ ФУНДАМЕНТНОЇ ПЛИТИ

Застосування SCC змінює технологічну схему:

- Відсутність етапу вібрування зменшує обсяг робіт і знижує вимоги до техніки.
- Суміш рівномірно розтікається, повністю охоплюючи арматуру, запобігаючи утворенню порожнин.
- Висока рухливість забезпечує точне формування країв плити без додаткової обробки.
- Менше стиків при багаточасовому бетонуванні через підвищену однорідність маси.

Це особливо важливо при великих площах заливки фундаменту — як у випадку банківської будівлі.

5.5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Розрахунки показали:

- **Собівартість укладання 1 м³ бетону SCC** (з урахуванням скорочення витрат праці та оренди віброобладнання) **зменшується на 10–15%** у порівнянні з традиційним.
- **Час виконання робіт скорочується до 35–40%.**
- **Якість плити підвищується**, що знижує витрати на подальше шліфування та ремонт.
- Додаткові витрати на бетон частково компенсуються за рахунок зниження експлуатаційних витрат (гідроізоляція, тріщини тощо).

Використання самоущільнюючого бетону при влаштуванні монолітної фундаментної плити забезпечує:

- покращення якості конструкції;

- оптимізацію трудових ресурсів;
- зниження шуму на майданчику;
- пришвидшення виконання робіт;
- підвищення загальної технологічності об'єкта.

5.8 ЕКОЛОГІЧНІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ПЕРЕВАГИ SCC

- Зниження шуму та вібрацій (особливо важливо в міських умовах).
- Скорочення кількості відходів цементу та води.
- Можливість застосування рециклованих компонентів.
- Менший вуглецевий слід на одиницю конструкції.
- Покращення умов праці на майданчику.

SCC забезпечує високу якість конструкції фундаментної плити без додаткових витрат на ущільнення.

Його впровадження дозволяє прискорити будівельний процес на 25–40%, що актуально для об'єктів фінансових установ.

Експлуатаційна надійність конструкцій із SCC вища завдяки рівномірній структурі та щільному приляганню до арматури.

Економічна ефективність SCC виявляється у зменшенні витрат на робочу силу, обладнання, гарантійне обслуговування.

SCC є перспективним напрямом розвитку технологій монолітного будівництва, особливо для великих площ плитних фундаментів.

ВИСНОВОК

У процесі виконання магістерської дипломної роботи було всебічно розроблено проєкт адміністративної будівлі банківського відділення, що відповідає сучасним вимогам функціональності, естетики, енергоефективності, безпеки та екологічності. Робота охоплює архітектурно-планувальні, конструктивні, інженерно-технічні, організаційно-технологічні, економічні та науково-дослідні аспекти, що забезпечує комплексний підхід до проєктування будівель громадського призначення.

У ході роботи були досягнуті такі основні результати:

1. **Архітектурно-планувальні рішення** були розроблені з урахуванням функціонального зонування банківської установи, нормативних вимог до площ, освітлення, інсоляції, евакуації та доступності для маломобільних груп населення. Будівля має сучасний зовнішній вигляд, раціональне внутрішнє планування та відповідає санітарним і протипожежним вимогам.
2. **Інженерне забезпечення** проєкту охоплює системи водопостачання, водовідведення, опалення, вентиляції, електропостачання, слабкострумові мережі, що забезпечують повноцінне функціонування об'єкта. Враховано сучасні стандарти енергоефективності та автоматизації інженерних систем.
3. **Конструктивна схема будівлі** передбачає застосування монолітного залізобетонного каркасу з ефективним використанням просторової жорсткості. Проведено попередні розрахунки фундаменту, плит перекриття, колон та ригелів на основі актуальних навантажень та інженерно-геологічних умов ділянки.
4. В межах **науково-дослідної частини** проаналізовано доцільність застосування самоущільнюючого бетону (SCC) при влаштуванні монолітної фундаментної плити. Досліджено його фізико-механічні властивості, переваги порівняно з традиційним важким бетоном, а

також економічну доцільність використання у сучасному будівництві. Зроблено висновок, що SCC значно покращує якість конструкції, знижує трудомісткість і підвищує продуктивність.

5. **Технологічна карта** на улаштування монолітної фундаментної плити передбачає послідовність виконання робіт, технічні та якісні вимоги, використання механізмів, охорону праці та контроль якості на всіх етапах будівництва. Особливу увагу приділено логістиці, збереженню температурного режиму бетону та догляду за ним у процесі твердіння.
6. **Організація виконання робіт** включає визначення обсягів робіт, методи їх реалізації, схему будівельного майданчика, календарний план та тимчасову інфраструктуру. Це дозволяє забезпечити безперервний та ефективний хід будівництва згідно з графіком.
7. У **розділі охорони праці** розглянуто заходи безпеки на будівельному майданчику, технічні та організаційні методи запобігання травматизму, використання засобів індивідуального захисту, пожежна та електробезпека, а також дотримання нормативів під час роботи з бетонними сумішами.
8. **Економічна частина** містить розрахунки кошторисної вартості будівництва, калькуляцію прямих витрат, матеріалів, механізмів, заробітної плати. Результати свідчать про раціональне використання ресурсів та ефективну організацію процесів.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ:

- Запроектowana будівля повністю відповідає чинним будівельним нормам України.
- Запропоновані конструктивні та технологічні рішення спрямовані на підвищення довговічності, економічності та енергоефективності споруди.

- Інноваційне впровадження SCC дозволяє модернізувати технологію бетонування фундаментів, підвищити якість та зменшити будівельні ризики.
- Об'єкт має високу архітектурну та функціональну цінність, є комфортним, безпечним, енергоефективним і адаптованим до потреб населення.

Таким чином, реалізація проекту є технічно доцільною, економічно обґрунтованою та суспільно корисною, що свідчить про повноцінне досягнення поставлених цілей дипломної роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення: ДБН В.2.6-98:2009. – [Чинні від 2011-06-01]. – К. : Мінрегіонбуд України, Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2011. – 71 с. – (Державні будівельні норми)
2. Настанова з проектування та виготовлення бетонних конструкцій з неметалевою композитною арматурою на основі базальто- і склоровінгу: ДСТУ-Н Б В.2.6-185:2012. – [Чинний з 2013-04-01]. – К.: Мінрегіон України, 2012. – 28 с. – (Національний стандарт України)
3. <http://polyarm.com.ua/produktsiya/kladochnaya-setka-kompozitnaya>
4. <https://imperatyv.ua/uk/product/11#>
5. Шмуклер, В.С., Фірсов, П.М., Набока, А.В., & Косенко, К.В. Дослідження міцності і деформативності цегляної кладки підсиленої композитною сіткою HARDMESH. Науковий вісник будівництва, 2021, т. 106, №4. с. 97-106
6. Фесенко О.А., Щербина І.Ю. Особливості застосування композитної арматури у будівництві / Збірник тез доповідей 75-а всеукраїнська науково-практична студентська онлайн-конференція «Наукові здобутки студентів у дослідженнях технічних та біоенергетичних систем природокористування: конструювання та дизайн» 1-2 квітня 2021 р. с. 15-16
7. Навантаження і впливи. Норми проектування : ДБН В.1.2-2:2006. – [Чинні від 2007-01-01]. – К. : Мінбуд України, Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2006. – 75 с. – (Державні будівельні норми)
8. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд : ДБН В.1.2-14:2018 – [Чинні від 2019-01-01]. – К.: Мінрегіон України, Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2018. – 36 с. – (Державні будівельні норми)
9. Сталеві конструкції. Норми проектування : ДБН В.2.6-198:2014 – [Чинні від 2015-01-01]. – К.: Мінрегіон України, Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2014. – 205 с. – (Державні будівельні норми)

10. Дерев'яні конструкції. Основні положення : ДБН В.2.6-161:2017 – [Чинні від 2018-02-01]. – К.: Мінрегіон України, Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2017. – 117 с. – (Державні будівельні норми)

11. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення: ДБН В.2.6-162:2010 – [Чинні від 2011-09-01]. – К. : Мінрегіонбуд України, Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2011. – 100 с. – (Державні будівельні норми)

12. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги: ДБН В.1.1-7:2016 – [Чинні від 2017-06-01]. – К. : Мінрегіон України, Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2017. – 47 с. – (Державні будівельні норми)

13. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування : ДСТУ Б.В.2.6–156:2010. – [Чинний з 2011-06-01]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2011. – 118 с. – (Національний стандарт України)

14. Прогини і переміщення. Вимоги проектування : ДСТУ Б В.1.2-3:2006 – [Чинний з 2007-01-01]. – К. : Мінбуд України, 2006. – 15 с. – (Національний стандарт України)

15. Настанова з проектування залізобетонних балок. Розрахунок на вогнестійкість: ДСТУ-Н Б В.2.6-196:2014 – [Чинний з 2015-07-01]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2015. – 42 с. – (Національний стандарт України)

16. Металеві конструкції: Загальний курс: Підручник для вищих навчальних закладів /О.О. Нілов, В.О. Пермяков, О.В. Шимановський та ін. / за заг. ред. О.О. Нілова і О.В. Шимановського, – Вид. 2-е перероб. і доп. – К.: Сталь, 2010. – 869 с.

17. Покриття будівлі по сталевих фермах: методичні вказівки до виконання курсового проекту / уклад.: В.О. Володимирський, С.І. Білик, Т.О. Ключниченко та ін. – К.: КНУБА, 2014. – 68 с.

18. Обстеження та підсилення металевих конструкцій: методичні рекомендації до виконання курсового проекту / уклад.: А.С. Білик, М.О. Бут, В.М. Адаменко. – К.: КНУБА, 2013. – 40 с

19. Будівельні конструкції: Основи розрахунку: Підручник / Бучок Ю.Ф. – К.: Вища шк., 1994. – 447 с.
20. Комп'ютерні технології проектування металевих конструкцій: навч. посіб./ М.С. Барабаш, С.В. Козлов, Д.В. Медведенко. – К.:НАУ, 2012. – 572 с.
21. Розрахунок залізобетонних конструкцій на вогнестійкість відповідно до Єврокоду 2. Практичний посібник / В.Г. Поклонський, О.А. Фесенко, В.Г. Тарасюк та ін. – К.: Інтертехнологія, 2016. – 83 с.
22. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Залізобетонні конструкції» (для слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.06010103 – «Міське будівництво та господарство») / Харків. нац. унт міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова; уклад.: Є.С. Сєдишев. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2015. – 52 с.
23. Программный комплекс ЛИРА-САПР. Руководство пользователя. Обучающие примеры / Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е, Ромашкина М.А. Под редакцией Городецкого А.С. // Электронное издание, 2017 г., – 535 с.
24. Практичний розрахунок елементів залізобетонних конструкцій за ДБН В.2.6-98:2009 у порівнянні з розрахунками за СНиП 2.03.01-84* і EN 1992-1-1 (Eurocode 2) / В.М. Бабаєв, А.М. Бамбура, О.М. Пустовойтова та ін.; за заг. ред. В.С. Шмуклера — Харків: Золоті сторінки, 2015 — 208 с.
25. Проектування залізобетонних конструкцій. Посібник / А.М. Бамбура, І.Р. Сазонова, О.В. Дорогова, О.В. Войцехівський; за ред, А.М. Бамбури – Київ: Майстер книг, 2018, – 240 с.
26. ДБН В.2.1-10:2018 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ
27. Програмне забезпечення інженерних розрахунків : конспект лекцій для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» всіх форм навчання / Укладач : Сорочак А.П. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018. – 128 с.

28. Організація будівельного виробництва: ДБН А.3.1-5:2016 – [Чинні від 2017-01-01]. – К.: Мінрегіон України, Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2016. – 51 с. – (Державні будівельні норми)

29. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. ДБН А.3.2-2-2009 – [Чинні від 2012-04-01]. – К.: Мінрегіон України, Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2012. – 202 с. – (Державні будівельні норми)

30. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови: ДСТУ 3760:2019. – [Чинний від 2019-08-01]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2019. – 21 с. – (Національний стандарт України)

31. Технологія будівельного виробництва: підручник /В. К. Черненко, М. Г. Ярмоленко, Г. М. Батура, О. Ф. Осипов та ін. – К. : Вища шк., 2002. – 430 с.

32. Назаренко І. І. Вантажопідіймальна техніка: навчальний посібник. – К.: Видавничий дім «Слово», 2010.

33. Зведення монолітних будинків. Проектування технології: методичні вказівки до виконання курсового проекту / уклад.: О.Ф.Осипов, В. К. Черненко, Г. М. Тонкачєєв, Є. Г. Романушко, С. О. Осипов.– К.: КНУБА, 2017. – 88 с.