

Міністерство освіти і науки України

Луцький національний технічний університет

(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет архітектури, будівництва та дизайну

(повне найменування факультету)

Кафедра будівництва та цивільної інженерії

(повне найменування кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

Житловий корпус бази відпочинку «Світанок» в урочищі Гряда Ковельського району

спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «Будівництво та цивільна інженерія»

(назва освітньої програми)

Виконав: здобувач вищої освіти
групи БЦІ-42

ШЕВЧУК Олександр Ігорович

(підпис)

Керівник:

к.т.н., доцент

ПАСІЧНИК Руслан Володимирович

(підпис)

Кваліфікаційну роботу

допущено до захисту

«__» _____ 2025 р.

к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми:

АНДРІЙЧУК Олександр Валентинович

(підпис)

Луцьк – 2025 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет архітектури, будівництва та дизайну
Кафедра будівництва та цивільної інженерії
Ступінь вищої освіти бакалавр
Галузь знань 19 Архітектура та будівництво
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
Індивідуальна освітня траєкторія здобувача промислове та цивільне будівництво
Освітня програма Будівництво та цивільна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри будівництва та
цивільної інженерії

О. УЖЕГОВА

" 31 " грудня 2024 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

ШЕВЧУК Олександр Ігорович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи бакалавра

Житловий корпус бази відпочинку «Світанок» в урочищі Гряда Ковельського району

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра

ПАСІЧНИК Руслан Володимирович

(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від " 31 " грудня 2024 року № 489/01-02

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи 1 червня 2025 р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи бакалавра район будівництва, інженерно-геологічні умови будівельного майданчика, схеми планів, фасадів та розрізів будівлі.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

об'ємно-планувальне рішення; архітектурно-конструктивне рішення; інженерне обладнання (принципове вирішення водопостачання і водовідведення, теплогазопостачання); будівельна фізика (теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни або покриття /розрахунок освітлення); техніко-економічні показники проєкту. Обґрунтування вибору конструкцій. Проєктування таких несучих конструкцій будівлі: монолітна плита перекриття, монолітна фундаментна плита

Визначення номенклатури та об'ємів робіт; вибір методів виконання робіт; вибір кранів; розробка технологічної карти на виконання певного виду будівельних робіт, складання календарного плану або сіткового графіка будівництва; проєктування будівельного генерального плану об'єкта. Складання локального кошторису на загальнобудівельні роботи.

Заходи з охорони праці, охорони навколишнього середовища при зведенні об'єкту.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Архітектурно-будівельна частина виконується на стадії робочого проекту (2 аркуші), включає: плани, фасади, розрізи, схеми елементів покриття, перекриття, покрівлі та фундаменти будівлі.

Розрахунково-конструктивна частина виконується на стадії робочого проекту, викреслюють основні несучі конструкції запроєктованої будівлі, розраховані у розділі 2 (2 аркуші).

Розділ "Технологія та організація будівництва" (2 аркуші) виконується на стадії робочого проекту, включає проект виконання робіт, будівельний генеральний план, календарний або сітковий графік зведення об'єкту або технологічну карту на виконання певних робіт.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи бакалавра

Розділ	Ім'я, прізвище, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Архітектурно-будівельна частина	Самчук В.П. к.т.н., доцент		
2. Розрахунково-конструктивна частина	Пасічник Р.В. к.т.н., доцент		
3. Технологія та організація будівництва	Пахолук О.А. к.т.н., доцент		
4. Економічна частина	Пасічник Р.В. к.т.н., доцент		
5. Охорона праці	Пасічник Р.В. к.т.н., доцент		

7. Дата видачі завдання " 31 " грудня 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Перша контрольна перевірка. Архітектурно-будівельна частина	05.05.2025	
2	Друга контрольна перевірка. Розрахунково-конструктивна частина. Технологія та організація будівництва	10.05.2025	
3	Третя контрольна перевірка. Економічна частина. Охорона праці. Завершення випускної кваліфікаційної роботи	24.05.2025	
4	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на інструментальну перевірку щодо академічного плагіату	03.06.2025	
5	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи з відгуком керівника на підпис завідувачу кафедри, направлення на рецензію	07.06.2025	
6	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на підпис декану та відповідальному секретарю екзаменаційної комісії	07.06.2025	
7	Захист випускної кваліфікаційної роботи	Графік роботи екзаменаційної комісії № 37: 23, 24 і 25 червня 2025 р.	

Здобувач вищої освіти _____

(підпис)

_____ (ім'я та прізвище)

Керівник дипломного проекту _____

(підпис)

_____ (ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Шевчук О.І. Тема: «Житловий корпус відпочинку «Світанок» в урочищі Гряди Ковельського району». Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра за освітньою програмою «Будівництво та цивільна інженерія», спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Луцький національний технічний університет, Луцьк, 2025 рік.

Кваліфікаційна робота складається з п'яти основних розділів, списку використаної літератури та додатків.

У архітектурно-будівельному розділі розроблено об'ємно-просторову концепцію будівлі, архітектурно-конструктивні рішення, запроєктовано інженерні мережі та розглянуто питання будівельної фізики. Графічна частина містить два аркуші креслень, на яких представлено плани поверхів, фасади, розрізи, конструктивні вузли та деталі.

У розрахунково-конструктивному розділі виконано створення розрахункової моделі будівлі в програмному середовищі КОМПОНОВКА ПК МОНОМАХ, проведено розрахунок плит перекриття та конструкцію монолітної залізобетонної фундаментної плити.

У розділі «Технологія та організація будівництва» виконано підрахунок об'ємів будівельних робіт, складено калькуляцію трудовитрат, підбрано монтажний кран, розроблено календарний графік виконання будівництва та спроектовано будівельний генеральний план.

У економічній частині розроблено локальний кошторис на виконання загальнобудівельних робіт.

У розділі «Охорона праці» розглянуто основні нормативні вимоги з безпеки праці під час виконання окремих видів робіт.

Ключові слова: розрахункова модель, програмний комплекс, автоматизоване проектування, плита, фундаменти, календарне планування, будівельний генеральний план, кошторисна документація, охорона праці.

ABSTRACT

Shevchuk O.I. Title: Residential Recreation Building “Svitanok” in Hryada Tract, Kovel District. Manuscript.

Bachelor’s Qualification Work in the Educational Program “Construction and Civil Engineering”, specialty 192 “Construction and Civil Engineering”.

Lutsk National Technical University, Lutsk, 2025.

The qualification work consists of five main sections, a list of references, and appendices.

In the architectural and construction section, the spatial and architectural-construction design of the building has been developed, engineering networks have been designed, and issues of building physics have been considered. The graphic part includes two sheets of drawings containing floor plans, facades, sections, construction nodes, and details.

In the structural design section, the calculation model of the building was created using the KOMPOVKA PC MONOMAKH software package; slab structures and the monolithic reinforced concrete foundation slab were designed.

In the construction technology and organization section, the volumes of construction works were calculated, labor cost estimation was performed, a tower crane was selected, a construction schedule was developed, and a construction master plan was designed.

In the economic section, a local estimate was compiled for general construction works.

In the occupational safety section, the main regulatory requirements for safety during the execution of various types of construction works were developed.

Keywords: calculation model, software package, automated design, slab, foundations, construction schedule, construction master plan, cost estimate, occupational safety.

Зміст

	Анотація.....	5
	Вступ.....	7
1	Архітектурно-будівельний розділ	9
1.1	Рішення об'ємно-планувальне.....	9
1.2	Архітектурно-конструктивне рішення.....	10
1.3	Інженерні мережі.....	13
1.4	Будівельна фізика.....	14
1.5	Техніко-економічні показники	14
2	Розрахунково-конструктивна частина.....	15
2.1	Моделювання розрахункової схеми будівлі.....	15
2.2	.Конструювання плити перекриття 2-го поверху.....	25
2.3	Розрахунок монолітного стрічкового фундаменту.....	28
3	Технологічна частина.....	31
3.1	Складання номенклатури, визначення об'ємів будівельних робіт....	31
3.2	Вибір технології виконання будівельно-монтажних робіт.....	36
3.3.	Вибір монтажного крана.....	38
3.4	Обґрунтування потреби в транспортних засобах	38
3.5	Календарний план.....	39
3.6	Будженплан.....	39
4	Економіка будівництва.....	42
5	Охорона праці	44
	Література.....	45
	Додатки.....	47

Вступ

У сучасних умовах розвитку туристично-рекреаційної інфраструктури України особливого значення набуває проектування і будівництво об'єктів відпочинкового призначення, які мають забезпечувати комфортні умови проживання, задовольняти потреби різних груп населення, відповідати сучасним вимогам безпеки, енергоефективності та естетики. Саме таким об'єктом є проєктований житловий корпус відпочинку «Світанок» в урочищі Гряди Ковельського району.

Проєктування здійснено на основі завдання кафедри будівництва, цивільної інженерії та типового проєктного рішення з урахуванням сучасних будівельних норм, стандартів та вимог до подібних споруд. Об'єкт являє собою двосекційний житловий будинок, у якому перший поверх відведено під офісні приміщення адміністративного та обслуговуючого призначення, а верхні поверхи займають житлові приміщення для тимчасового проживання відпочивальників. Таке планувальне рішення забезпечує ефективне функціональне зонування, зручність використання об'єкта як персоналом, так і відвідувачами.

Особливу увагу приділено органічному включенню проєктованого об'єкта в навколишнє середовище. Урочище Гряди має мальовничі природні ландшафти, тому архітектурне рішення будівлі максимально адаптоване до рельєфу місцевості та існуючого архітектурного середовища, що сприяє створенню гармонійної забудови та комфортного простору для відпочинку.

Будівельний майданчик розташований на ділянці зі спокійним рельєфом, вільній від існуючих забудов, що значно полегшує організацію будівельного процесу. За результатами інженерно-геологічних вишукувань встановлено, що рівень залягання ґрунтових вод знаходиться на глибині 3–5 метрів, а основу для фундаментної плити складають супіщані ґрунти, які мають належні несучі властивості.

Проєкт передбачає використання сучасних будівельних матеріалів та енергоефективних технологій, що дозволяє забезпечити високу якість

будівництва, економічність експлуатації об'єкта та комфортні умови перебування для мешканців. Передбачені конструктивні рішення, інженерне забезпечення та благоустрій території відповідають сучасним екологічним вимогам, нормам з охорони праці та техніки безпеки.

Метою даної роботи є розробка проектних рішень житлового корпусу відпочинку «Світанок» із урахуванням специфіки ділянки будівництва, функціонального призначення об'єкта та сучасних вимог до архітектурно-будівельних споруд.

Розділ 1

Архітектурно-будівельна частина

1.1. Об'ємно - планувальне рішення

Об'ємно-планувальне рішення визначає просторову структуру будівлі, а також склад і розміри функціональних приміщень залежно від їх призначення.

Проектований об'єкт – триповерхова будівля спального корпусу будинку відпочинку з підвальним поверхом. Планувальні розміри в осях становлять 41,2 × 35,9 м. Основний вхід до будівлі розташовано з північної сторони.

На першому поверсі передбачено вестибюльну зону, сім трикімнатних номерів (нижній рівень) та п'ять однокімнатних номерів.

Другий поверх включає вітальню загального користування, верхній рівень трикімнатних номерів, а також п'ять однокімнатних номерів.

Третій поверх запроектовано для розміщення десяти двокімнатних номерів.

Вертикальний зв'язок між поверхами забезпечується внутрішніми збірними залізобетонними сходами.

У підвальному рівні передбачено приміщення для тренажерного залу, персоналу обслуговування, зберігання білизни (чистої та брудної) та інвентарні комори.

Перший поверх розташований вище рівня планувальної позначки землі, що сприяє покращенню інсоляційних умов у житлових приміщеннях. Орієнтація номерів – на схід, південь та захід.

Трикімнатні номери реалізовано у двоярусному плануванні: на першому рівні розміщено вітальню, передпокій, кухню-нішу та санвузол із умивальником і унітазом; на другому – дві спальні кімнати та санвузол, обладнаний ванною, умивальником, унітазом і рушникосушкою (див. таблицю 1.1).

Двокімнатні номери включають вітальню, спальню, кухню-нішу, передпокій і санвузол із ванною, умивальником, унітазом і рушникосушкою.

Однокімнатні номери, окрім житлової кімнати, мають передпокій із кухнею-нішею та суміщений санвузол із ванною, умивальником, унітазом і рушникосушкою.

Усі номери обладнані кухнею-нішею, яка включає електроплиту для приготування їжі, мийку, сушильну шафу для посуду, робочий стіл і компактний холодильник.

При спальних кімнатах передбачено лоджії та тераси, призначені для відпочинку на свіжому повітрі, на яких можливо встановлення шезлонгів.

Таблиця 1.1 – Площі житлових номерів.

Тип номера	Житлова площа, м ²	Корисна площа, м ²
1 кімнатний тип А	20.6	34.2
1 кімнатний тип Б	21.6	31.8
1 кімнатний тип В	15.7	23.2
2 кімнатний тип А	43.8	68.2
2 кімнатний тип Б	37.5	61.0
2 кімнатний тип В	38.0	60.9
2 кімнатний тип Г	27.1	43.5
2 кімнатний тип Д	30.4	46.8
3 кімнатний тип А	52.8	77.4
3 кімнатний тип Б	56.0	84.7

1.2. Архітектурно-конструктивне рішення

Конструктивна схема будівлі передбачає несучі поздовжні стіни. Для зовнішніх та внутрішніх стін запроєктовано монолітну залізобетонну плиту фундаменту.

Зовнішні стіни виконані у вигляді полегшеної (колодязної) кладки товщиною 640 мм з утепленням мінераловатними плитами. Внутрішні стіни виконані з суцільної кладки товщиною 380 мм та 640 мм (залежно від розташування).

Перегородки запроєктовано цегляними, товщиною у півцегли (200 мм). Перекриття і покриття будівлі виконуються з монолітного залізобетону.

Сходові марші запроєктовано із монолітного залізобетону на металевих косоурах.

Покрівля передбачена плоскою, з рулонним покриттям, система водовідведення — внутрішня.

Внутрішнє оздоблення приміщень визначено їх функціональним призначенням, умовами експлуатації та санітарно-гігієнічними вимогами. Залежно від призначення передбачено покращене тинькування з подальшим фарбуванням спеціальними матеріалами або облицювання плиткою.

Цоколь будівлі оздоблюється декоративною плиткою типу «керамограніт». Навколо будівлі влаштовується вимощення шириною 1,0 м з асфальтобетонним покриттям.

Світлопрозорі конструкції — вікна, вітражі та двері — запроектовано з алюмінієвого профілю з полімерним покриттям та заповненням склопакетами (характеристики наведено у таблиці 1.1).

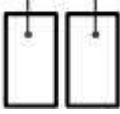
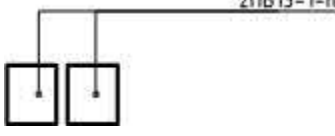
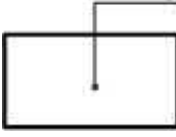
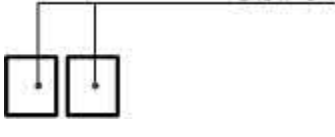
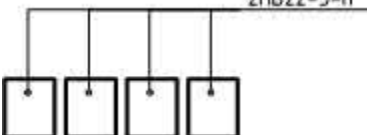
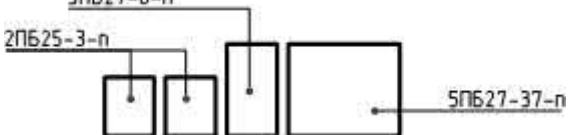
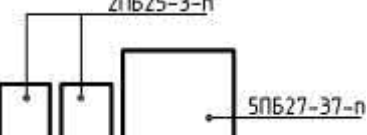
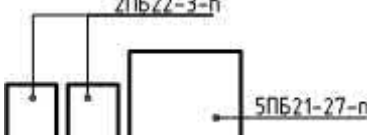
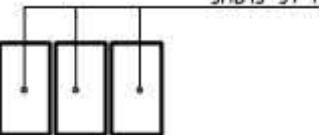

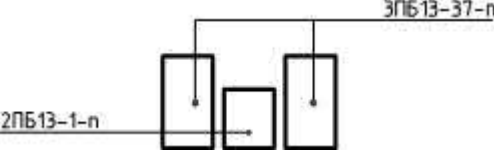
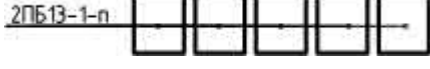
Покриття підлог виконуються відповідно до функціонального призначення приміщень, експлуатаційних та санітарно-гігієнічних вимог (див. додаток А).

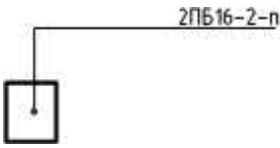

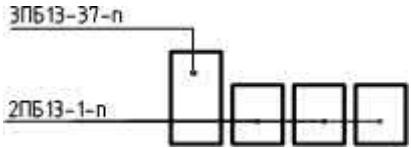
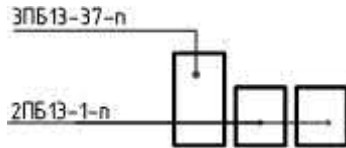
Перемички над отворами передбачено збірні — брускові та плитні (список наведено у таблиці 1.2, специфікація — у додатку Б).

Таблиця 1.2. Специфікація елементів віконних і дверних заповнень

По з.	Познач.	Марка, розміри	К-сть				Всього
			1п	2п	3п	Техн поверх	
В-1	Індивідуальног о виготовлення	Вікно 1500x1500(h)	19	20	20	-	59
Д-1	Індив. виготовлення	Двері розм. 920x2100	4	0	1	-	5
Д-2	Індив. виготовлення	Двері розм. 900x2100	21	21	21	-	63
Д-3	Індив. виготовлення	Двері розм. 700x2100	18	19	19	-	54

Таблиця 1.3. Відомість перемичок

<p>Пр-9 (36 шт.)</p> <p>4ПБ48-8-п</p> 	<p>Пр-10 (36 шт.)</p> <p>2ПБ13-1-п</p> 
<p>Пр-11 (72 шт.)</p> <p>3ПП27-71</p> 	<p>Пр-12 (18 шт.)</p> <p>2ПБ19-3-п</p> 
<p>Пр-13 (18 шт.)</p> <p>2ПБ22-3-п</p> 	<p>Пр-14 (24 шт.)</p> <p>3ПБ27-8-п</p> <p>2ПБ25-3-п</p> <p>5ПБ27-37-п</p> 
<p>Пр-15 (40 шт.)</p> <p>2ПБ25-3-п</p> <p>5ПБ27-37-п</p> 	<p>Пр-16 (70 шт.)</p> <p>2ПБ22-3-п</p> <p>5ПБ21-27-п</p> 
<p>Пр-17 (32 шт.)</p> <p>3ПБ13-37-п</p> 	<p>Пр-18 (6 шт.)</p> <p>5ПБ25-37-п</p> 
<p>Пр-19 (18 шт.)</p> <p>2ПБ13-1-п</p> <p>3ПБ13-37-п</p> 	<p>Пр-20 (2 шт.)</p> <p>2ПБ13-1-п</p> 

Пр-21 (36 шт.) 	Пр-22 (288 шт.) 
Пр-23 (8 шт.) 	Пр-24 (4 шт.) 

1.3. Інженерні мережі

Опалення житлової частини

Для житлових приміщень передбачено індивідуальні поквартирні двотрубні системи водяного опалення з примусовою циркуляцією теплоносія за допомогою насосів. Теплопостачання забезпечують компактні двоконтурні газові котли *Ariston CARES S 24* потужністю 24 кВт, які встановлюються в кухонних приміщеннях кожної квартири.

Опалення офісної частини

Для офісних приміщень запроєктовано електричне опалення із застосуванням нагрівальних приладів серії *Elite* виробництва фірми *Ecoteplo*. Підключення обладнання здійснюється через електричні розетки. Температурний режим у приміщеннях регулюється термостатами.

Вентиляція

У житловій та офісній частинах будівлі передбачено загальнообмінну припливно-витяжну вентиляцію з природним спонуканням. Витяжне повітря видаляється через вентиляційні канали, розташовані у несучих стінах, а приплив здійснюється через віконні конструкції.

Водопостачання

Житловий комплекс підключається до існуючої водопровідної мережі діаметром 150 мм.

Каналізація

Господарсько-побутова каналізація виконується із окремими випусками для житлової та офісної частин з підключенням до зовнішніх мереж.

1.4 Будівельна фізика

ТТР зовнішньої стіни перенесено в додаток

1.5 ТЕП

Площа забудови	642,46 м ²
К-сть поверхів	3
Заг. площа квартир	1927,3 м ²
Житл. площа квартир	1252,8 м ²
Корис. площа офісних приміщень	57,0 м ²
Розрах-ва площа офісних приміщень	59,7 м ²
Буд. об'єм:	5782,4 м ³
-вище відм. 0,000	5782,4 м ³
-нижче відм. 0,000	192,74м ³

Розділ 2 Розрахунково-конструктивна частина

2.1. Моделювання розрахункової схеми будівлі

На основі архітектурних планів у програмному комплексі КОМПОНОВКА ПК МОНОМАХ створено розрахункову модель житлової будівлі. Використання даного програмного забезпечення дає можливість оперативно отримати точні результати статичного аналізу для всіх конструктивних елементів споруди. Розрахунок проводився з урахуванням кількох видів навантажень: постійних, довготривалих та короткочасних (див. таблиці 2.1–2.2 ДОДАТОК 2).

Статичний розрахунок будівлі. Результати

На першому етапі проводиться попередній розрахунок, метою якого є перевірка коректності створеної розрахункової моделі. У випадку виявлення програмою помилок або невідповідностей система генерує відповідні повідомлення про наявні недоліки. Після цього користувач має внести необхідні виправлення до моделі та повторити розрахунок.

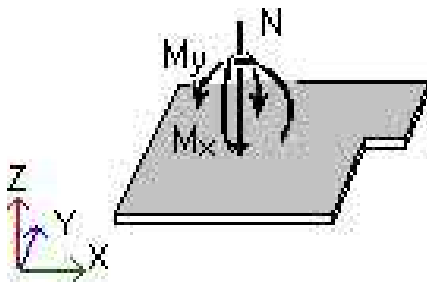
Лише після успішної перевірки моделі можна переходити до виконання розрахунку методом скінченних елементів (МСЕ), попередньо задавши розмір сітки розбиття (тріангуляції) скінченних елементів.

Фрагмент програмного забезпечення з результатами розрахунку МСЕ за сумарними навантаженнями на стіни першого поверху представлено нижче.

Сумарні вертикальні навантаження

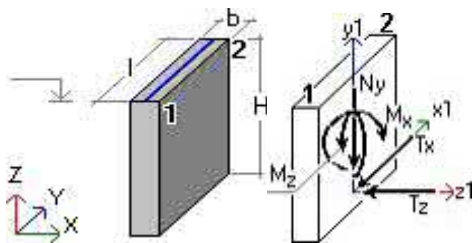
Постійне, кН	Д. тривале, кН	Короткочасне, кН
Навантаж. на відм. низу стін і колон 1-го пов.		
138890.366	14794.84	33483.986
Вл. вага фундам. плит і додаткові навантаження на них		
11654.938	1690.111	3987.725

Фундаментні плит



N	Завантаження	Форма/ комбінація	N, кН	Mx, кНм	My, кНм	Px, кН	Py, кН
Пов. N1 ФП N1 b=0.5м, S=828.48м ² , l. 3/6							
1_1	Постійне		150524.454	-11158.137	11217.038	-0	-0
	Довготривале		16274.945	3574.019	431.563	-0	-0
	Короткочасне		37360.703	21006.928	823.811	-0	0
	Вітер 1		-0	5626.182	-5.521	-0.262	-276.213
	Вітер 2		0	3561.679	3689.716	180.925	-179.621

Стіни



N	Завантаження	Форма/ комбінація	Ny, кН	T, кН	Mz, кНм	Tz, кН	Mx, кНм
Пов N1 Стіна N1 b=0.4м, l=6м, H=2.33м, 4. Блоки стінові							
1_1	Постійне		3100.11 2	127.45	124.42	15.268	- 23.83 2
	Довготривале		295.719	15.712	3.124	2.164	- 3.36 4
	Короткочасне		659.755	36.141	-17.401	4.940	- 7.71

							4
	Вітер 1		-19.361	-13.581	-44.712	-0.043	0.061
	Вітер 2		5.719	-8.261	-27.101	0.112	- 0.24 3
Пов. N1 Стіна N2 b=0.4м, l=21.04м, H=2.33м, 4. Блоки стінові							
1_2	Постійне		7806.75 9	330.861	- 335.375	-11.339	22.7 36
	Довготри вале		753.417	40.670	- 169.021	-0.876	2.318
	Коротко часне		1529.55 1	91.848	- 415.515	-2.253	5.216
	Вітер 1		-61.446	0.385	-45.413	1.276	-2.38
	Вітер 2		-29.833	21.845	48.552	0.80	- 1.52 4
Пов. N1 Стіна N3 b=0.4м, l=3.5м, H=2.33м, 4. Блоки стінові							
1_3	Постійне		1253.38 8	64.962	137.421	-0.665	- 1.23 1
	Довготри вале		129.617	10.688	15.416	-0.122	- 0.15 7
	Коротко часне		316.625	24.74	38.373	-0.286	- 0.43 4
	Вітер 1		7.936	-1.740	4.491	0.143	- 0.34 7
	Вітер 2		8.972	0.906	7.972	0.068	- 0.19 1
Пов. N1 Стіна N4 b=0.4м, l=1.6м, H=2.33м, 4. Блоки стінові							
1_4	Постійне		853.731	29.139	-3.81	0.853	-2.07
	Довготри вале		91.407	2.6	-1.175	0.014	- 0.21 6
	Коротко часне		223.129	6.405	-3.696	0.034	- 0.51 5
	Вітер 1		5.421	-1.065	-3.492	-0.023	0.021
	Вітер 2		5.382	0.303	-1.729	0.041	- 0.08 9

Пов. N1 Стіна N5 b=0.4м, l=14м, H=2.33м, 4. Блоки стінові							
1_5	Постійне		5086.19 7	87.994	- 114.823	4.108	- 11.43 7
	Довготри вале		563.702	12.921	-39.066	0.154	- 1.36 4
	Коротко часне		1376.32 7	30.315	-86.932	0.490	- 3.58 5
	Вітер 1		37.342	0.306	4.211	0.574	- 1.33 3
	Вітер 2		28.423	10.751	21.707	0.385	- 0.88 3
Пов. N1 Стіна N6 b=0.4м, l=1.6м, H=2.33м, 4. Блоки стінові							
1_6	Постійне		914.87	1.092	18.226	0.642	- 1.02 6
	Довготри вале		102.43	1.63	3.751	-0.027	- 0.05 7
	Коротко часне		248.471	3.873	9.693	-0.058	- 0.14 6
	Вітер 1		4.684	1.068	3.502	-0.027	0.028
	Вітер 2		3.306	1.751	2.880	-0.096	0.141
Пов. N1 Стіна N7 b=0.5м, l=8м, H=2.33м, 4. Блоки стінові							
1_7	Постійне		4941.99 1	-65.953	529.697	3.022	- 6.26 2
	Довготри вале		537.425	-6.192	41.006	0.506	- 0.89 7
	Коротко часне		1282.93 5	-17.105	44.251	1.195	-2.13
	Вітер 1		10.57	-20.632	-83.933	0.011	- 0.02 3
	Вітер 2		9.507	-13.455	-54.954	0.448	- 0.78 4
Пов. N1 Стіна N8 b=0.4м, l=7.1м, H=2.33м, 4. Блоки стінові							

1_8	Постійне		2882.10 3	251.11	957.385	-1.385	1.286
	Довготри вале		304.211	33.603	94.385	-0.487	0.620
	Коротко часне		714.525	78.084	223.316	-1.075	1.253
	Вітер 1		4.820	-1.002	-0.482	0.538	- 0.98 2
	Вітер 2		13.335	6.160	16.786	0.341	- 0.63 0
Пов. N1 Стіна N9 b=0.4м, l=13.8м, H=2.33м, 4. Блоки стінові							
1_9	Постійне		5280.56 2	139.892	350.194	-0.272	- 1.41 8
	Довготри вале		677.916	18.123	30.351	-0.526	0.4
	Коротко часне		1610.62 8	42.726	73.915	-1.175	0.854
	Вітер 1		7.457	0.256	2.76	0.635	- 1.50 3
	Вітер 2		7.646	11.585	66.674	0.405	- 0.97 2
Пов. N1 Стіна N10 b=0.4м, l=3.92м, H=2.33м, 4. Блоки стінові							
1_1 0	Постійне		2071.42 2	169.174	-59.781	-5.283	7.220
	Довготри вале		221.77	18.711	-4.532	-0.662	0.887
	Коротко часне		516.772	43.31	-9.795	-1.516	1.986
	Вітер 1		-7.372	-1.913	3.402	0.25	- 0.48 2
	Вітер 2		-2.194	2.704	8.468	0.162	-0.306
Пов. N1 Стіна N11 b=0.4м, l=7.14м, H=2.33м, 4. Блоки стінові							
1_1 1	Постійне		2811.79 2	-23.622	65.152	-2.536	3.816
	Довготри вале		319.265	-1.533	-0.003	-0.648	0.97
	Коротко часне		748.861	-2.851	-1.781	-1.495	2.153

	Вітер 1		3.094	0.582	2.698	0.471	-0.904
	Вітер 2		2.668	8.411	7.463	0.325	-0.610
Пов. N1 Стіна N12 b=0.4м, l=15.4м, H=2.33м, 4. Блоки стінові							
1_1 2	Постійне		7062.16 2	-30.033	- 1101.40 6	2.887	-2.723
	Довготри вале		795.574	-1.0	-203.02	0.342	-0.327
	Коротко часне		1869.01 3	-7.45	- 709.823	0.836	-0.822
	Вітер 1		7.36	-37.233	- 243.463	0.032	-0.045
	Вітер 2		5.124	-24.350	- 159.586	0.330	-0.714
Пов. N1 Стіна N13 b=0.4м, l=2.86м, H=2.33м, 4. Блоки стінові							
1_1 3	Постійне		1282.36 5	79.496	199.944	3.164	-3.87
	Довготри вале		132.805	14.275	22.63	0.97	-1.131
	Коротко часне		307.42	33.333	52.383	2.322	-2.74
	Вітер 1		-1.612	-0.203	-0.245	0.182	-0.374
	Вітер 2		3.124	1.594	4.535	0.110	-0.231
Пов. N1 Стіна N14 b=0.4м, l=1.6м, H=2.33м, 4. Блоки стінові							
1_1 4	Постійне		850.365	-94.615	- 126.157	4.43	-5.695
	Довготри вале		86.500	-10.367	-13.776	0.636	-0.846
	Коротко часне		213.853	-25.464	-34.405	1.523	-2.023
	Вітер 1		13.254	-2.443	-4.945	-0	-0.005
	Вітер 2		12.975	-2.076	-3.723	0.032	-0.07
Пов. N1 Стіна N15 b=0.5м, l=4.9м, H=2.33м, 4. Блоки стінові							
1_1 5	Постійне		2181.17 8	13.052	108.46	4.451	-7.155
	Довготри вале		219.732	2.965	5.256	-0.208	-0.345
	Коротко часне		446.161	12.473	-5.734	2.865	-3.512
	Вітер 1		-3.067	-10.325	-27.927	-0.04	0.035
	Вітер 2		0.402	-6.793	-19.781	0.192	-0.420
Пов. N1 Стіна N16 b=0.5м, l=2.41м, H=2.33м, 4. Блоки стінові							
1_1	Постійне		1069.71	54.442	52.36	0.852	-3.022

6			7				
	Довготри вале		96.953	5.246	5.130	0.265	-0.42
	Коротко часне		194.215	14.113	9.485	0.494	-0.892
	Вітер 1		-6.998	-4.891	-7.633	-0.03	0.028
	Вітер 2		-2.146	-2.72	-4.887	0.067	-0.188
Пов. N1 Стіна N17 b=0.4м, l=2.36м, H=2.33м, 4. Блоки стінові							
1 7	Постійне		1183.73 2	- 107.902	- 147.127	0.275	-0.693
	Довготри вале		133.115	-12.413	-17.483	0.041	-0.097
	Коротко часне		329.244	-30.634	-44.684	0.097	-0.22
	Вітер 1		19.975	-3.846	-8.833	0.001	-0.003
	Вітер 2		13.723	-2.574	-5.852	0.021	-0.081
Пов. N1 Стіна N18 b=0.4м, l=2.36м, H=2.33м, 4. Блоки стінові							
1 8	Постійне		1105.03 4	-59.796	-72.533	2.235	-3.423
	Довготри вале		120.396	-8.855	-10.204	0.783	-0.976
	Коротко часне		296.973	-21.631	-26.803	1.822	-2.293
	Вітер 1		13.732	-2.094	-7.496	-0.017	0.016
	Вітер 2		9.226	-1.365	-4.865	0.021	-0.084
Пов. N1 Стіна N19 b=0.4м, l=2.36м, H=2.33м, 4. Блоки стінові							
1 9	Постійне		1126.26 7	-63.18	-75.479	-1.441	1.759
	Довготри вале		126.092	-9.423	-10.865	-0.661	0.738
	Коротко часне		309.85	-22.89	-28.233	-1.543	1.728
	Вітер 1		13.628	-2.066	-7.567	0.021	-0.022
	Вітер 2		10.373	-1.425	-5.04	0.054	-0.115
Пов. N1 Стіна N20 b=0.4м, l=4.9м, H=2.33м, 4. Блоки стінові							
1 0	Постійне		1413.23 4	-0.794	239.382	3.735	-3.344
	Довготри вале		127.661	0.434	22.53	1.07	-0.921
	Коротко часне		238.124	8.207	30.658	0.471	-0.56
	Вітер 1		-3.102	-7.838	-20.384	-0.057	0.002
	Вітер 2		-5.803	-5.002	-12.202	0.043	-0.202

Пов. N1 Стіна N21 $b=0.4\text{м}$, $l=2.27\text{м}$, $H=2.33\text{м}$, 4. Блоки стінові							
1_2 1	Постійне		770.032	8.832	34.871	1.611	-0.722
	Довготри вале		69.906	1.031	3.612	0.682	-0.475
	Коротко часне		139.195	0.341	9.497	0.047	0.087
	Вітер 1		-2.406	0.142	-0.122	0.144	-0.244
	Вітер 2		-1.715	1.231	2.592	0.095	-0.15
Пов. N1 Стіна N22 $b=0.25\text{м}$, $l=2.27\text{м}$, $H=2.33\text{м}$, 4. Блоки стінові							
1_2 2	Постійне		382.171	-1.417	27.32	-0.025	-0.194
	Довготри вале		34.656	0.272	3.041	-0.052	0.021
	Коротко часне		74.307	0.012	7.45	-0.283	0.182
	Вітер 1		2.482	-0.016	0.122	0.018	-0.047
	Вітер 2		1.538	0.836	1.575	0.008	-0.028
Пов. N1 Стіна N23 $b=0.51\text{м}$, $l=0.47\text{м}$, $H=2.33\text{м}$, 4. Блоки стінові							
1_2 3	Постійне		167.983	-23.102	-22.35	0.062	-0.548
	Довготри вале		15.507	-1.852	-1.822	0.035	-0.07
	Коротко часне		34.598	-3.875	-3.934	0.073	-0.177
	Вітер 1		1.133	-0.78	-1.128	0.002	-0.002
	Вітер 2		1.02	-0.651	-0.855	0.014	-0.034
Пов. N1 Стіна N24 $b=0.4\text{м}$, $l=1.13\text{м}$, $H=2.33\text{м}$, 4. Блоки стінові							

1_2 4	Постійне		635.634	15.674	-2.602	-1.301	1.92
	Довготри вале		71.57	2.065	-0.083	-0.205	0.2
	Коротко часне		173.365	4.802	-0.363	-0.503	0.72
	Вітер 1		4.096	-0.527	-0.492	-0.092	0.156
	Вітер 2		3.151	-1.401	-1.812	-0.05	0.103
Пов. N1 Стіна N25 b=0.77м, l=2.03м, H=2.33м, 4. Блоки стінові							
1_2 5	Постійне		1280.69 3	-69.802	-29.201	1.762	-9.193
	Довготри вале		116.346	-6.192	-2.432	-0.02	-0.761
	Коротко часне		249.252	-10.797	-6.092	-0.746	-1.282
	Вітер 1		1.356	-5.053	-9.322	0.026	-0.022
	Вітер 2		3.545	-3.73	-6.233	0.227	-0.544
Пов. N1 Стіна N26 b=0.4м, l=2.36м, H=2.33м, 4. Блоки стінові							
1_2 6	Постійне		966.652	-56.206	-27.042	-3.591	6.142
	Довготри вале		91.853	-8.171	-4.238	-0.982	1.344
	Коротко часне		198.519	-18.385	-7.801	-2.24	3.063
	Вітер 1		-13.772	1.966	7.071	-0.024	0.031
	Вітер 2		-7.533	1.124	4.551	-0.05	0.131
Пов. N1 Стіна N27 b=0.4м, l=2.36м, H=2.33м, 4. Блоки стінові							
1_2 7	Постійне		1027.76 2	-65.181	-37.474	1.751	-2.74

	Довготри вале		103.812	-8.974	-5.641	0.734	-0.901
	Коротко часне		227.56	-20.611	-11.722	1.692	-2.081
	Вітер 1		-12.832	1.693	6.826	0.011	-0.014
	Вітер 2		-6.846	1.108	4.4	-0.051	0.11
Пов. N1 Стіна N28 b=0.4м, l=2.36м, H=2.33м, 4. Блоки стінові							
1_2 8	Постійне		802.863	-	-105.54	-4.181	3.453
				108.266			
	Довготри вале		76.563	-10.879	-10.500	-0.443	0.392
	Коротко часне		143.483	-24.161	-21.284	-1.037	0.939
	Вітер 1		-12.381	3.843	7.083	0.041	-0.02
	Вітер 2		-8.943	2.221	4.92	0.013	0.058

Витрати матеріалів по будівлі							
Матер-ли	ФП	Ст.	Кол.	Балки	Пл.	Перегородки	Всього
Бетон, м3	414.23	-	-	-	1742.51	-	2156.72
Арм-ра, кг	49708	-	-	-	72027	-	121733
Опалубка, м2	899.38	-	-	-	7897.95	-	8797.31
2. Цегла керам., м3	0.00	4035.07	-	-	-	268.63	4303.70
Всього, ціна	51022	-	-	-	81665	-	132687

Отримані результати розрахунку слід експортувати до конструювальних програм ПК МОНОМАХ для подальшого проектування окремих конструктивних елементів, зокрема плити перекриття та фундаментів.

2.2.Конструювання плити перекриття 2-го поверху

Розрахунок та конструювання плити перекриття виконано у програмі ПЛИТА ПК МОНОМАХ шляхом імпорту необхідного файлу з програми КОМПОНОВКА.

Навантаження						
			X1	Y1	X2	Y2
Пост.	Р-розп.	0.17				
Довг.	Р-розп.	0.20				
Коротк.	Р-розп.	0.48				
Пост.	Лін.	0.42	807.00	738.00	806.00	1108.00
Пост.	Лін.	0.46	1260.00	871.50	1260.00	1109.00
Пост.	Лін.	0.60	1049.00	934.00	807.00	934.00
Пост.	Лін.	1.26	1049.00	871.50	1260.00	871.50
Пост.	Лін.	1.26	1260.00	871.50	1260.00	739.00
Пост.	Лін.	0.58	1435.00	0.00	1435.00	342.00
Пост.	Лін.	0.58	1647.00	0.00	1647.00	342.00
Пост.	Лін.	0.38	1435.00	342.00	1647.00	342.00
Пост.	Лін.	0.42	2911.00	741.00	2911.00	1109.00
Пост.	Лін.	0.46	3364.00	871.50	3364.00	1109.00
Пост.	Лін.	0.60	3153.00	934.00	2911.00	934.00
Пост.	Лін.	1.26	3153.00	871.50	3364.00	871.50
Пост.	Лін.	1.26	3364.00	871.50	3364.00	739.00

Переміщення (екстремуми)							
Вузол	X (см)	Y (см)	Переміщ. Z (мм)	Вузол	X (см)	Y (см)	Переміщ. Z (мм)
558	1752.2	216.6	-1.506164	770	1753.2	568.7	0.100491

Сполучення зусиль (екстремуми)						
	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	R
883	-2.17	-0.91	0.94	13.72	-4.23	0.00
1431	-0.31	-3.37	0.37	-2.10	-23.41	0.00
1478	0.14	0.13	1.24	-0.23	0.06	0.00
1440	-0.56	-1.45	0.60	32.25	-58.63	0.00
1	0.11	0.01	-0.24	0.41	0.01	0.00

Армування (екстремуми)									
	Xc (см)	Yc (см)	Кут	АХ низ (см)	АУ низ (см)	АХ верх (см)	АУ верх (см)	АХ поп. (см)	АУ поп. (см)
1115	1920.2	1038.2	0.0	2.12	1.16	1.11	1.11	0.01	0.01
1337	1719.8	233.4	0.0	1.26	3.24	1.11	1.11	0.01	0.01
883	795.1	257.8	0.0	1.11	1.11	4.41	2.82	0.01	0.01
1431	1705.1	-11.5	0.0	1.11	1.11	1.13	5.38	0.01	12.82
1440	1722.3	-27.2	0.0	1.11	1.11	1.78	2.85	17.68	79.28

Результати підбору арматури

На рис. 2.5...2.8 наведено результати розрахункового підбору армування, виконаного у програмі ПЛИТА: ізополі верхньої та нижньої арматури у двох напрямках — по осях X та Y.

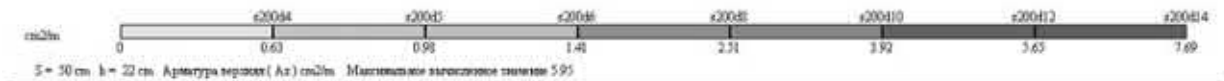


Рис. 2.5. Верхнє армування(Ах)

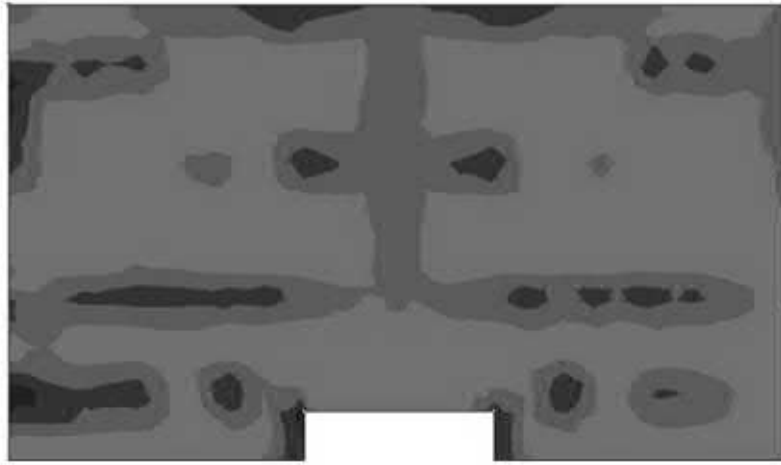


Рис. 2.6 Верхнє армування (Ay)

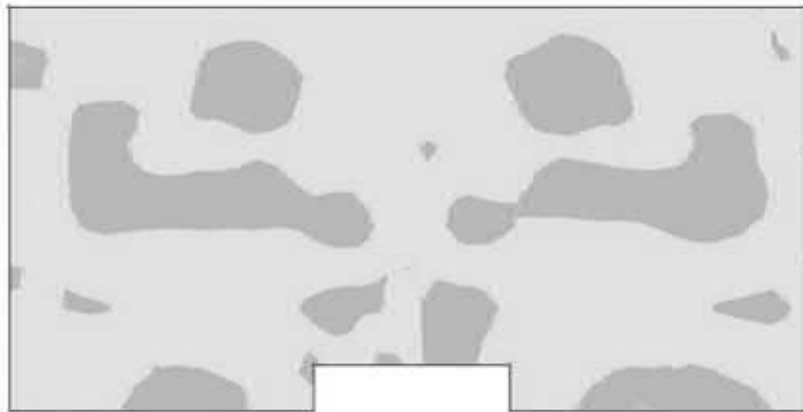


Рис. 2.7 Нижнє армування (Ax)

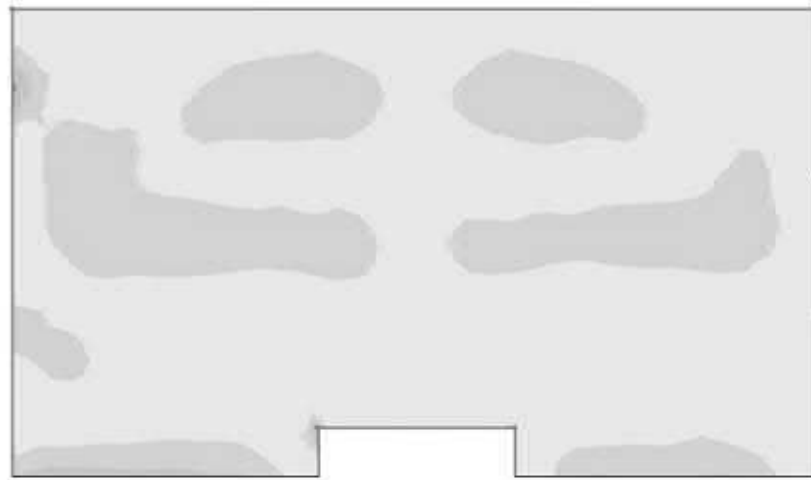
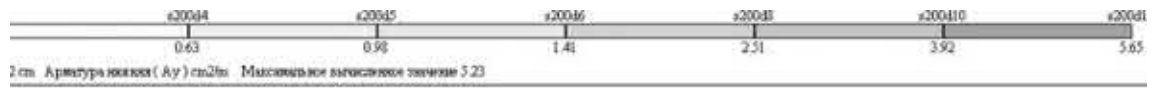


Рис. 2.8 Нижнє армування (Ay)

Висновок. Монолітна плита перекриття армувана гарячекатаною арматурою класу А400С. Основне армування (верхнє та нижнє) виконано окремими стержнями діаметром 8 мм з кроком 200 мм у обох напрямках (X та Y). Додаткове армування передбачено стержнями діаметром 12 мм з таким самим кроком — 200 мм. У зоні отворів запроєктовано обов’язкове додаткове армування у вигляді трьох стержнів діаметром 12 мм навколо кожного отвору.

2.3. Розрахунок монолітного стрічкового фундаменту

Метою розрахунку було визначення параметрів збірного стрічкового фундаменту під зовнішні та внутрішні цегляні стіни товщиною 640 мм і 380 мм

першої секції триповерхового житлового будинку. Глибина закладання фундаменту — 0.000, навантаження приймалися за результатами розрахунку будівлі в програмі КОМПОНОВКА. За основу фундаменту прийнято супісок пластичної консистенції з такими розрахунковими характеристиками:

- коеф. пористості $e=0,63$;
- кут вн. тертя $\varphi_n=18^\circ$;
- показник текучості $I_L=0.57$;
- питоме зчеплення $c_{II}=595,24$ кПа;
- питома вага ґрунту $\gamma_{II}=20,03$ кН/м³.

Розрахунок фундаменту виконується методом послідовних наближень, приймаючи його як центрально навантажений. У процесі розрахунку застосовуються нормативні значення навантажень.

1. Визначення ширини підшви фундаменту під зовнішню стіну товщиною 640 мм

Навантаження на один погонний метр стрічкового фундаменту становить:
 $q_{11} = 595.24$ кН/м

Розрахунковий опір ґрунту: $R = 489$ кПа.

Ширина стрічкового фундаменту:

$$b = \frac{595,24}{489 - 17 \cdot 4,8} = 1,46\text{м}$$

Припускаємо на попередньому етапі, що ширина фундаментної плити дорівнює 1,6 м, після чого розраховуємо опір ґрунту $b = 1,6$ м:

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,4}{1} \left[\begin{array}{l} 0,43 \cdot 1 \cdot 1,6 \cdot 20,03 + 2,73 \cdot 1,39 \cdot 20 \\ + (2,73 - 1) \cdot 2 \cdot 20 + 5,31 \cdot 18 \end{array} \right] = 498,7\text{кПа};$$

Перевіряємо виконання умови: $p_{II} \leq R$:

$$N_{fII} = (0,4 \cdot 0,6 \cdot 5 + 0,5 \cdot 0,6 \cdot 1) \cdot 2400 + 0,5 \cdot 0,5 \cdot 2500 + 0,3 \cdot 1,6 \cdot 2500 = 54,25\text{кН/м};$$

$$N_{sII} = 4,5 \cdot 0,5 \cdot 20 = 45 \text{ кН/м};$$

$$p_{II} = \frac{595,24 + 54,25 + 45}{1,6} = 434,1 \text{ кПа}$$

Т.я $p_{II} = 434,1 \text{ кПа} < R = 498,7 \text{ кПа}$, таким чином, прийняті розміри фундаментної плити забезпечують відповідність умовам розрахунку.

3. Визначення ширини підшви фундаменту під внутрішню стіну 380 мм

Навантаження на 1 пог. М стрічкового фундаменту $p_{II} = 690 \text{ кН/м}$.

Розрахунковий опір ґрунту: $R = 489 \text{ кПа}$.

Ширина стрічкового фундаменту:

$$b = \frac{690}{489 - 17 \cdot 4,8} = 1,69 \text{ м},$$

На попередньому етапі приймаємо ширину фундаментної плити 2,0 м та виконуємо розрахунок розрахункового опору ґрунту для $b = 2,0 \text{ м}$:

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,4}{1} \left[0,43 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 20,03 + 2,73 \cdot 1,39 \cdot 20 + (2,73 - 1) \cdot 2 \cdot 20 + 5,31 \cdot 18 \right] = 505,5 \text{ кПа};$$

Перевіримо виконання умови: $p_{II} \leq R$:

$$N_{fII} = 0,4 \cdot 0,6 \cdot 2400 \cdot 6 + 0,5 \cdot 0,3 \cdot 2500 + 0,5 \cdot 2,0 \cdot 2500 = 63,31 \text{ кН/м};$$

$$N_{sII} = 4,3 \cdot 0,5 \cdot 20 = 43 \text{ кН/м};$$

$$p_{II} = \frac{690 + 63,31 + 43}{2,0} = 398,2 \text{ кПа}.$$

Т.я $p_{II} = 398,2 \text{ кПа} < R = 505,5 \text{ кПа}$, таким чином, прийняті розміри фундаментної плити забезпечують відповідність умовам розрахунку.

Розділ 3

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Складання номенклатури, визначення об'ємів будівельних робіт

З метою якісного планування будівельних робіт та коректного визначення вартості загальнобудівельних робіт необхідно заздалегідь продумати послідовність виконання всіх запланованих операцій і точно обчислити їх обсяги.

Калькуляція трудомісткості та машинного часу подана у таблиці. 3.1

Таблиця 3.1 – Перелік і обсяги будівельно-монтажних робіт

Найменування робіт Планування території бульдозерами	Од. вим.	К-сть	Трудомісткість і витрати маш. часу			
			Норма (од), маш.- год.	Норма (од), люд.-год.	Разом, маш.-зм.	Разом, люд.-дні
Розробка ґрунту бульдозерами						
Розробка ґрунту вручну	1000м2	2,4	0.5507	-	1.2772	-
Ущільнення основи пневматичними трамбівками	1000м3	3,92	14.1065	-	59.4592	-
Влаштування ущільненого шару	100м3	2,75	152.5343	425.9847	415.203	1076.5502
Засипання пазух вручну	100м3	9,88	5.4489	19.7734	51.8565	189.6598
Засипання пазух бульдозерами	м3	98	0.3769	5.1877	36.9222	480.231
Ущільнення ґрунту пневмотрамбівками	100м3	1,74	-	175.8889	-	271.9166
Монтаж фундаментних плит (до 0,5 т)	1000м3	1,52	12.8798	-	20.2833	-
Монтаж фундаментних плит (до 3,5 т)	100м3	15,2	4.8039	19.2248	73.1314	294.6868
Встановлення стінових блоків (до 0,5 т)	100шт	0,29	67.3682	93.0453	16.9706	29.695
Встановлення стінових блоків (до 1 т)	100шт	0,76	135.6537	173.8584	103.1996	135.7624
Встановлення стінових блоків (до 1,5 т)	100шт	6,92	53.4643	51.2159	404.2358	383.4061
Влаштування горизонтальної гідроізоляції	100шт	4,06	86.0589	71.042	304.7822	337.3375
Влаштування вертикальної (бокової) гідроізоляції	100шт	5,58	115.0804	129.0744	708.6948	599.787

Улаштування монолітного армованого поясу	100м2	2,6	4.3244	30.2061	12.0516	90.2826
Найменування робіт	100м2	8,2	3.0164	72.5621	28.1464	573.257
Планування території бульдозерами	100м3	50,3	106.0407	1245.9012	5353.9	55411.6645
Б. Надземна частина			1.4076	7.1501	3758.7164	21241.9813
Мурування зовнішніх цегляних стін	м3	2950,4 5	1.3956	6.6184	3935.2528	19345.6061
Мурування внутрішніх цегляних стін	м3	2820,4	19.3381	19.6868	323.8965	344.6637
Монтаж перемичок (до 0,3 т)	100шт	16,6	74.0268	121.2305	170.8911	294.0186
Монтаж перемичок (до 0,7 т)	100шт	2,6	13.6924	239.6221	323.7268	5615.5957
Мурування перегородок	100м2	23,48	69.5454	775.092	12466.278 7	128657.9558
Улаштування безбалкових перекриттів	100м3	168	0.9068	5.0124	112.979	737.3092
Влаштування теплоізоляції з керамзиту	м3	125,08	6.1104	35.7991	48.6265	288.8328
Влаштування цементних стяжок	100м2	7,2	1.9063	27.0553	1.3665	22.1395
Утеплення плитами з ППС	100м2	0,72	0.4521	22.0519	0.3259	16.8382
Влаштування шару пароізоляції	100м2	0,72	6.2796	35.4116	4.3378	28.9946
Влаштування рулонного покрівельного килима	100м2	0,72	2.7963	37.6922	20.3683	275.0446
Монтаж сходових площадок	100м2	7,2	89.6708	244.74	32.7682	73.9439
Монтаж сходових маршів	100шт	0,36	115.9036	299.231	41.6022	111.0732

Установка віконних блоків	100шт	0,36	21.0785	112.489	321.8761	1800.0722
Установка дверей (до 3 м ²)	т	14,2	37.2292	154.2339	292.483	1039.7223
Установка дверей (понад 3 м ²)	100м2	8,05	12.9134	164.7033	5.1027	60.7822
Влаштування щебеневого шару	100м2	0,42	1.1883	4.5863	7.3266	24.9717
Влаштування бетонної основи	м3	5,4	24.1058	195.9317	14.6289	112.9772
Улаштування цементної стяжки	100м3	0,54	5.8627	58.3011	220.6486	2014.7662
Улаштування бетонного покриття	100м2	38,02	1.4712	52.2444	10.7437	379.3331
Влаштування гідроізоляції	100м2	6,4	0.2861	226.7325	1.8827	1438.8352
Влаштування тепло- та звукоізоляції	100м2	6,5	0.2356	34.4167	3.2192	497.1132
Улаштування мозаїчного покриття	100м2	15,2	5.5737	60.0589	87.2053	890.9865
Облицювання підлоги плиткою	100м2	15,2	20.3791	244.9615	35.6751	494.9769
Влаштування підлогового покриття ламінатом	100м2	1,9	1.304	150.696	20.6426	2733.869
Покращене тинькування стін	100м2	17,24	0.3961	60.9335	11.4029	2013.0861
Шпаклювання стель	100м2	30,92	6.7234	52.9503	17.3431	149.9306
Шпаклювання стін	100м2	2,56	2.7957	109.3487	1010.3699	45022.7457
Якісне фарбування стель	100м2	365	0.0436	106.7288	2.8553	6198.0796
Якісне фарбування стін	100м2	64,68	0.0478	74.7545	17.2923	25765.8559

Облицювання стін керамічною плиткою	100м2	365	0.033	122.022	2.0806	8251.0247
Теплоізоляція фасадів плитними матеріалами	100м2	64,68	0.0219	103.267	7.9654	38482.1796
Влаштування ущільненого щебеневого шару	100м2	365	0.4275	358.5256	0.9695	915.1727
Влаштування асфальтобетонного покриття	100м2	2,46	-	644.0065	-	31009.3993
Влаштування тротуарів із бетонних плит	100 м2	39,85	1.3483	4.4579	47.424	157.4974
Улаштування ущ. щебеневого шару	м3	34,8	3.1855	35.9549	3.524	38.0526
Улаштування асфальтобетонних покриттів	100м2	1,16	16.6988	75.5175	17.3857	80.3219
Улаштування бет. плитних тротуарів	100м2	1,16	0.5507	-	1.2772	-

3.2. Вибір технології виконання будівельно-монтажних робіт

У межах проєкту передбачено впровадження поточної організації будівельного процесу, яка ґрунтується на паралельному виконанні окремих операцій із безперервним просуванням фронту робіт. З метою реалізації даного принципу заплановано:

- розподіл будівництва на основні етапи (фундаментні роботи, монтаж несучих елементів, оздоблення тощо);
- закріплення певних зон відповідальності за бригадами;
- визначення ритму та послідовності виконання виробничих операцій;
- паралельне виконання різних видів робіт на одному об'єкті.

Застосування зазначених принципів дає змогу скоротити тривалість будівництва та раціонально використати трудові ресурси. Послідовність виконання робіт викладена в календарному графіку будівництва.

Будівництво здійснюється підрядним способом. Бригади формуються з фахівців окремих напрямів, кожен з яких виконує визначений обсяг робіт, що створює умови для застосування сучасних технологій.

Земляні роботи

Земляні роботи організуються згідно з технологічною послідовністю, яка забезпечує дотримання календарного графіка. Основні операції включають:

- розробку котловану;
- формування відкосів;
- виїмку ґрунту під фундаменти;
- риття траншей під інженерні комунікації.

Основний обсяг виконують механізованим способом з використанням екскаватора ЕО-4123 (зворотна лопата, ковш 0,8 м³). Коригування позначок здійснюється вручну. Відкопаний ґрунт складається у відвал; зворотне засипання виконується бульдозером ДЗ-606, а у вузьких зонах — вручну. Надлишки ґрунту вивозяться самоскидами ЗІЛ-ММЗ-555. Геодезичні роботи виконуються відповідно до ДБН В.1.3-2:2010.

Монолітні роботи

Каркас будівлі включає монолітні залізобетонні елементи — фундаменти, та плити перекриття. У межах усього об'єкта передбачено влаштування суцільного монолітного перекриття згідно з ДБН В.2.1-10:2009.

Опалубку з дерев'яних щитів встановлюють вручну. Бетон подається автобетононасосом Waitzinger 28R4/Z4, а для бетонування вертикальних елементів — бетононасосом СБ-126А з бетонопроводом. Монтаж та демонтаж інвентарних риштувань здійснюється вручну. Геодезичний контроль ведеться за нормативами ДБН В.1.3-2:2010.

Кам'яна кладка та армокам'яні конструкції

Мурування виконується згідно з проектом і вимогами ДБН В.2.6-163:2010, з дотриманням п. 7.1–7.16 та 7.86–7.90. У холодний період робота проводиться з урахуванням п. 7.57–7.75 цього нормативу.

Матеріали подаються на робоче місце автокраном. Газосилікатні блоки транспортують у пакетах на піддонах. Мурування виконується з інвентарних риштувань.

Покрівельні роботи

Будівля має плоску покрівлю. Конструкція покриття враховує нормативні вимоги щодо ухилу, довговічності та навантажень відповідно до табл. 1 ДБН В.2.6-14:97. Покрівельний пиріг складається з: бітумної гідроізоляції Vitustic, цементно-піщаної стяжки, утеплювача URSA (200 мм), пароізоляції Rockwool на залізобетонній основі.

Організоване водовідведення забезпечується через водостічні труби та жолоби, монтаж яких виконується з коліски ЛЭ 150-300.

Оздоблювальні роботи

Оздоблювальні процеси реалізуються в поточному режимі. Штукатурка наноситься механізованим способом за допомогою станції СО-114, подача розчину здійснюється насосом PFT ZP 3 XXL.

Малярні роботи виконуються вручну з дотриманням технології підготовки поверхонь. Облицювання фасадів мінеральною штукатуркою та цеглою здійснюється за допомогою колиски ЛЭ 150-300.

Монтаж інженерних систем (сантехніка, електрика, слаботочні мережі) виконується після завершення основного будівельного циклу.

3.3. Вибір монтажного крана

Монтаж конструкцій багатоповерхової будівлі вимагав використання баштового крана. Вибір крана здійснювався з урахуванням його технічних характеристик: вантажопідйомності, довжини вильоту стріли та максимальної висоти підйому вантажу:

- вантажопідйомність $3,0 + (0,5 + 0,1) = 3,6\text{т}$
- виліт стріли – $4,4 + 20,12 + 4,5 = 29,0\text{м}$;
- вис. підйому гака – $21 = 21\text{м}$;

Відповідно до каталогу, для нашого об'єкта підходить мобільний баштовий кран Liebherr 32 TT. Це повнопривідна машина з поворотною баштою та каретковою стрілою, основні характеристики якої наведено нижче

- вантажопідйомність – 1 т (макс. – 4 т);
- виліт стріли – 30 м;
- вис. підйому гака – 21 м (макс. – 27 м).

3.4. Обґрунтування потреби в транспортних засобах

Для забезпечення безперебійного постачання будівельних матеріалів та конструкцій на майданчик проводиться підбір відповідного транспорту з

урахуванням фізико-механічних характеристик вантажів: маси, об'єму, габаритів і специфіки перевезення.

Під час вибору транспортних одиниць беруться до уваги такі техніко-експлуатаційні параметри, як вантажопідйомність, тип кузова, необхідна кількість рейсів і найменування матеріалів, що підлягають доставці.

Для перевезення бетонної суміші та будівельного розчину на будівельний майданчик передбачено застосування автобетонозмішувачів СБ-69, змонтованих на шасі автомобіля МАЗ-504.

Доставка цегли здійснюється автотранспортом типу КамАЗ-54115 з причепом МАЗ-5207В, що забезпечує достатню вантажопідйомність та ефективність перевезення.

Для транспортування оздоблювальних матеріалів та супутніх вантажів заплановано використання вантажних автомобілів ЗиЛ-ММЗ-555 та КамАЗ-54115.

3.5. Календарний план

Для визначення тривалості робіт із будівництва запроєктованої житлово-офісної будівлі було складено календарний графік виконання робіт. При цьому забезпечено технічну послідовність виконання будівельних процесів, а загальна тривалість будівництва не перевищує встановлених нормативних строків. Фактична тривалість будівництва склала 220 робочих днів при нормативній тривалості 238 робочих днів. Середня чисельність робітників на будівельному майданчику становила 12 осіб, а у періоди максимальної інтенсивності — 20 осіб.

3.6. Будгедплан

Склад та площа необхідних тимчасових будівель і споруд на будівельному майданчику визначаються відповідно до категорії будівництва та обсягів виконуваних робіт. Для об'єктів цивільного будівництва чисельність персоналу у найчисельнішу зміну розподіляється наступним чином: робітники — 85%, інженерно-технічні працівники (ІТР) — 8%, службовці — 5%, молодший обслуговуючий персонал (МОП) та охорона — 2%. Розрахунок необхідних

площ тимчасових приміщень проводиться виходячи з кількості працівників найбільш чисельної зміни, які користуватимуться цими спорудами.

Згідно з календарним планом, максимальна кількість робітників на будівельному майданчику становить 20 осіб.

Численність працівників (сумарно за категоріями):

$$N_{\text{заг}} = (20 + 6 + 4 + 2) \cdot 1,25 \approx 40$$

Таблиця 3.2. Розрахунок тимчасовий споруд

Номенклатура споруд	Одиниця виміру	Норматив, м ² / чол.	К-сть робітників	Площа
Виконробська	м ²	4	12	48
Гардеробні	м ²	0,6	20	12
Умивальня	м ²	0,06	40	4,4
Душова з переддушовою	м ²	0,82	20	16,4
Сушильня	м ²	0,2	40	8
Приміщення для прийому їжі	м ²	0,25	40	10
Медичний пункт	м ²	0,05	40	2
Туалет	м ²	0,14	40	5,6

Таблиця 3.3. Експлікація споруд

Номенклатура споруд	Розрах. пл., м ²	Розміри в плані, м	К-сть, од.	Прийн. пл., м ²	Хар-ка споруди
Виконробська	48	6×8	1	48	Контейнер
Умивальня	4,4	8,5×2	1	12,5	Контейнер
Сушильня	8				
Душова з переддушовою	16,4	12,5×4	1	17	Контейнер
Приміщення для прийому їжі	10	4,75×4	1	10	Контейнер
Медичний пункт	2	10×4	1	14	Контейнер
Гардеробні	12	10×4	1		
Туалет	5,6	2×2,65	2	5,6	Стаціон. Збірно-щитова

Розрахунок потреб у водопостачанні та електропостачанні будівельного майданчика наведено в додатках В, Г.

Визначення площ складів

У зв'язку з обмеженими розмірами території будівельного майданчика виникає потреба у проектуванні лише мінімально необхідних складських приміщень. Насамперед — для зберігання матеріалів, які використовуватимуться протягом тривалого часу, зокрема матеріалів та виробів, призначених для виконання фундаментних робіт, зведення каркасу, стінових конструкцій і покрівлі будівлі. Площа складських приміщень визначається з урахуванням таких факторів: обсягів необхідних матеріалів і виробів, норм щільності їх складування (на 1 м² площі складу), тривалості виконання робіт, а також необхідної величини страхового запасу матеріалів (див. додаток Д).

Розділ 4

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

4.1. Пояснювальна записка до економічної частини проекту

Капітальне будівництво займає провідне місце у розвитку економіки країни, забезпечуючи поступ суспільства та держави в цілому. Основними завданнями галузі є не лише раціональне використання матеріальних ресурсів, а й зниження витрат шляхом створення й впровадження економічно доцільних проєктів з мінімальними питомими витратами на одиницю потужності. Для інженера-будівельника надзвичайно важливим є вміння проводити оцінку економічної ефективності проєкту — ця компетенція є невід’ємною складовою професійної діяльності.

Кожен будівельний об’єкт має супроводжуватися чітко визначеними показниками економічної доцільності, а всі прийняті проєктні рішення повинні бути обґрунтовані з економічної точки зору. Це потребує від фахівців високого рівня економічної підготовки та здатності застосовувати отримані знання на практиці.

Оскільки дипломне проєктування є завершальним етапом професійної підготовки спеціалістів, значна увага в ньому приділяється саме економічному обґрунтуванню прийнятих рішень. Це обґрунтування передбачає ретельний розрахунок вартості та ресурсного забезпечення будівництва, що залежить від тематики конкретного проєкту. Особливо важливою є оцінка поточної вартості об’єкта як основного критерію його доцільності.

Для визначення кошторисної вартості будівництва застосовується локальний кошторис, який деталізує окремі види робіт та витрати, спираючись на обсяги робіт, визначені робочими кресленнями. Основна мета складання локального кошторису — обґрунтоване визначення витрат у натуральному та грошовому вираженні на виконання будівельних робіт, що є основою для фінансування проєкту.

Кошторисна вартість загальнобудівельних робіт визначена за допомогою програмного комплексу АВК-5 з урахуванням об'ємів робіт, конструктивних елементів та прийнятої технології виконання будівельно-монтажних робіт. Для будівництва житлового корпусу бази відпочинку «Світанок» в урочищі Гряда Ковельського району кошторисна вартість становить 42 млн 402 тис. грн, трудомісткість — 433,665 тис. люд.-год, фонд заробітної плати — 3 млн 278,173 тис. грн.

Розділ 5

Охорона праці

Цей розділ має особливе значення при розробці будівельного проєкту, оскільки охорона праці та забезпечення безпеки на будівельному майданчику є запорукою збереження життя і здоров'я працівників. Враховуючи, що практично всі будівельні роботи є потенційно небезпечними, основна увага приділяється дотриманню нормативних вимог безпеки під час виконання ключових процесів: арматурних, бетонних, монтажних, покрівельних та електрозварювальних робіт (див. додаток Е).

Література

1. ДБН В.2.2-9:2018. Громадські будинки та споруди. Основні положення. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово- комунального господарства України, 2019. 43 с.
2. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. 64 с.
3. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. 123 с.
4. ДБН В.2.5-39:2018. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 54 с.
5. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. Введений в дію 01.09.2021 р. Київ: Міністерство розвитку громад та територій України 2022 р.
6. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. Київ: МІНБУД України, 2006. 75с.
7. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. Київ: Мінрегіон України, 2018. 36 с.
8. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. К.: Мінрегіонбуд України, 2011.
9. ДСТУ Б В.2.6.-156:2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. К.: Мінрегіонбуд України, 2011.
10. ДБН В.2.6-163:2010. Конструкції будівель та споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу.
11. ДСТУ 3760:2019. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. К.: ДП «Укр НДНЦ», 2019.

12. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2016. 47 с.
13. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013. Правила визначення вартості будівництва. – К.: Мінрегіон України, 2013.
14. ДБН Д.2.2-6:2016. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні. К.: Мінрегіон України, 2016.
15. ДБН Д.2.2-8:2016. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Конструкції з цегли та блоків. К.: Мінрегіон України, 2016.
16. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві Київ: Міністерство регіонального розвитку та будівництва в Україні, 2012. 116с.
17. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. 141 с.
18. ДБН В.2.5-74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. 172 с.
19. ДБН В.2.5-75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Київ: Мінрегіон України, 2013. 219 с.
- ДБН В.2.6-33:2018. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування. Київ: Мінрегіон України, 2018. 22 с.
- ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів. Київ: Мінрегіон України, 2014. 30 с.

