

Харківський національний університет  
міського господарства імені О.М. Бекетова  
Навчально-науковий інститут Архітектури, містобудування та дизайну  
Кафедра міського будівництва та територіального розвитку

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
**до кваліфікаційної роботи**  
**Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)**  
**на тему:**  
**Проект забудови кварталу в м. Черкаси**

Виконав: здобувач 4 курсу,  
групи МБГ2022–1  
Галузь знань: 19 Архітектура та  
Будівництво  
Спеціальності 192 – Будівництво  
та цивільна інженерія  
Освітня програма «Міське будівництво  
та господарство»  
Петрійов Артур Сергійович  
Керівник проф. Завальний О.В.  
Рецензент ст. викладач Черноносова Т.О.

Харків – 2026

Навчально-науковий інститут Архітектури, містобудування та дизайну  
Кафедра міського будівництва та територіального планування  
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр  
Галузь знань 19 Архітектура та будівництво  
(шифр і назва)  
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія  
(шифр і назва)  
Освітня програма Міське будівництво та господарство

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри**

**проф. Завальний О.В.**

« 15 » червня 2026 року

**ЗАВДАННЯ**

**НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ**

Петрійов Артур Сергійович

(*прізвище, ім'я, по батькові*)

Тема проекту (роботи) Проект забудови кварталу в м. Черкаси

керівник проекту (роботи) к.т.н., професор Завальний О.В.

(*прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання*)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 17.04.2026 р. № 338-03

2.Строк подання студентом проекту (роботи) 15 червня 2026





3. Вихідні дані до проекту (роботи) завдання кафедри міського будівництва та територіального планування

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Архітектурна частина, Планувальна частина, Конструктивна частина, Технологічна частина, Охорона праці, Економічна частина

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

Ситуаційний план, Генеральний план – 1 ар., Схема вертикального планування та схема благоустрою – 1ар., Схема функціонального зонування та транспорту -1ар., Архітектура - 1арк., ТБВ - 1арк., Конструкція-1арк.

### 6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Архітектурна	к.т.н., професор Завальний О.В.		
Планувальна	к.т.н., професор Завальний О.В.		
ТБВ	к.т.н., доцент Шаповал С.В.		
БК	к.т.н., доцент Казімагомедов Ф.І.		
Охорона праці	к.т.н., доцент Серіков Я.О.		
Економіка	к.т.н. , доцент Серьогіна Д.О.		

7. Дата видачі завдання 28 травня 2026 р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

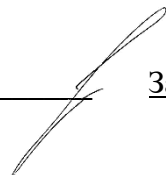
№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту ( роботи )	Примітка
	Архітектурно-будівельна частина	28.05.2026	
	Опорний план	30.05.2026	
	Генеральний план	02.06.2026	
	Конструктивні креслення	02.06.2026	
	Технологія будівельного виробництва	05.06.2026	
	Охорона праці	05.06.2026	
	Економіка	07.06.2026	
	<b>Передзахист</b>	15.06.2026	

Здобувач

  
\_\_\_\_\_

Петрійов А.С.

Керівник проекту (роботи)

  
\_\_\_\_\_

Завальний О.В.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. ПЛАНУВАЛЬНА ЧАСТИНА .....	8
1.1. Містобудівна ситуація .....	8
1.2. Опорний план.....	8
1.3. Генеральний план.....	9
1.4. Функціональне зонування території кварталу .....	13
1.5. Пішохідний рух і транспортне обслуговування.....	15
1.6. Благоустрій території.....	15
1.7. Вертикальне планування, водовідведення .....	21
1.8. Інженерні мережі.....	23
2. АРХІТЕКТУРНА ЧАСТИНА.....	25
2.1. Об'ємно-планувальне рішення .....	25
2.2. Конструктивні рішення .....	27
2.3. Інженерно-технічне обладнання.....	33
3. КОНСТРУКТИВНО-РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА.....	34
3.1. Розрахунок багатопустотної плити перекриття .....	34
Навантаження.....	35
4. ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА .....	42
4.1. Розробка будівельного генерального плану .....	42
4.2. Організація будівельного майданчика .....	42
4.3. Розрахунок чисельності працюючих.....	43
4.4. Організація роботи будівельних машин. ....	44
4.5. Розрахунок тимчасового водопостачання.....	45
4.6. Розрахунок тимчасового електропостачання.....	45
4.7. Охорона праці і пожежна безпека на будівельному майданчику .....	46
5. ОХОРОНА ПРАЦІ . БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ .....	47
5.1. Завдання з охорони праці в будівництві.....	47
5.2. Аналіз умов праці на об'єкті.....	49
5.3. Заходи по забезпеченню безпечних умов праці.....	51
5.4. Забезпечення та виконання заходів з пожежної безпеки .....	54
6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА .....	59
6.1. Опис інвестиційного проекту.....	59
ВИСНОВОК.....	69
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:.....	70

## ВСТУП

Одним із фундаментальних завдань сучасного містобудування є планування, розвиток та реконструкція міських територій, що реалізується в чіткій відповідності до чинних нормативно-правових актів, будівельних норм, санітарно-гігієнічних правил та актуальних архітектурно-естетичних вимог. Безпосередньому процесу архітектурно-містобудівного проєктування обов'язково передуює етап комплексного передпроектного аналізу, який розпочинається з моменту отримання вихідних даних та встановлення меж проєктування з метою чіткого визначення потенційних містобудівних обмежень і просторових ресурсів ділянки. Цей аналітичний етап охоплює дослідження соціальних, демографічних, а також природно-кліматичних і ландшафтних чинників розвитку території. Зокрема, на стадії формування концепції майбутнього житлового середовища детально розробляється його соціальна модель, яка базується на довгострокових соціологічних прогнозах розвитку суспільства, трансформації його структурних елементів, а також на результатах натурних анкетних опитувань населення з подальшою статистичною обробкою та диференціацією даних за різними соціально-демографічними групами. Для ефективного розв'язання типологічних завдань, обґрунтованого підбору номенклатури та визначення типів житлових будинків ключове значення мають демографічні показники, серед яких чисельність та структура сімей, які потребують поліпшення житлових умов, динаміка їхнього розвитку, коефіцієнти природного й міграційного приросту, а також рівень народжуваності.

Паралельно із соціально-демографічним моніторингом здійснюється збір, систематизація та параметризація інформації, що характеризує технічний та просторовий стан існуючого житлового фонду. Дане дослідження проводиться за чітко визначеними критеріями, що включають структуру та склад забудови за поверховістю, хронологію та періодизацію будівництва, ступінь фізичного й морального зносу будівель, а також класифікацію конструктивних матеріалів. Крім того, враховується юридичний статус нерухомості за формами власності та

відомчою приналежністю, архітектурно-естетичні й композиційні характеристики середовища, а також історико-культурна цінність об'єктів, що виявляється безпосередньо методом натурних обстежень та фотофіксації морфології забудови.

Проектування міської забудови є ключовим фактором сталого розвитку сучасних міст. Для Черкас, як обласного центру з розвиненою інфраструктурою, багатою історико-культурною спадщиною та динамічною демографічною ситуацією, питання планування та комплексної забудови набувають особливої важливості. Якісне просторове планування сприяє підвищенню рівня життя населення, оптимізації транспортних потоків, захисту природних ресурсів і формуванню привабливого середовища для інвестицій і соціальної активності.

Недостатній рівень інтегрованого підходу до забудови призводить до фрагментації міського простору, перевантаження транспортної інфраструктури, зниження якості екологічних зон та соціальної напруженості в окремих районах. Тому розробка нового чи перегляд існуючих проектів забудови з урахуванням сучасних урбаністичних, екологічних та соціально-економічних вимог є нагальною потребою для подальшого розвитку Черкас.

- Актуальність роботи зумовлена кількома аспектами:
  - потребою в оптимізації використання міської території з урахуванням прогнозованих демографічних і економічних змін;
  - необхідністю інтеграції екологічних стандартів у процеси забудови для збереження зелених зон та поліпшення мікроклімату;
  - вимогою створення більш ефективної та комфортної транспортно-планувальної структури;
  - прагненням до збалансованого поєднання житлових, громадських і виробничих функцій у межах міста.
- Мета дослідження полягає в розробці проекту забудови міста Черкаси, який відповідатиме сучасним вимогам сталого розвитку, забезпечить

підвищення якості житлового простору та оптимальне функціонування міської інфраструктури.

- Основні завдання дослідження:
- Проаналізувати існуючий стан забудови міста: функціональну структуру, щільність забудови, стан інженерно-транспортної та соціальної інфраструктури.
- Визначити пріоритетні зони розвитку та території, що потребують реконструкції або реорганізації.
- Розробити концепцію планування, що враховує транспортні зв'язки, розміщення громадських центрів, житлових масивів і зелених зон.
- Забезпечити екологічну складову проекту: збереження та відновлення зелених насаджень, заходи з управління стічними водами та зниження негативного впливу на довкілля.
- Врахувати соціально-економічні аспекти: доступність громадських послуг, створення робочих місць, підвищення інвестиційної привабливості територій.
- Сформулювати рекомендації щодо поетапного впровадження проектних рішень.
- Процес дослідження передбачає наступні етапи: аналіз наявних матеріалів та стану території → визначення пріоритетних зон та розробка концептуальних рішень → детальне проектування міських елементів → розробка заходів з впровадження та оцінка очікуваних результатів.

## 1. ПЛАНУВАЛЬНА ЧАСТИНА

### 1.1. Містобудівна ситуація

Черкаси — це значний адміністративний, промисловий та культурний центр Центральної України, розташований на правому високому березі Кременчуцького водосховища в середній течії річки Дніпро. Географічно місто характеризується унікальним для європейських міст регулярним лінійним плануванням, де більшість вулиць перетинаються під прямим кутом, а також наявністю потужних природно-ландшафтних зон. Займаючи площу близько 75 квадратних кілометрів, місто є компактным та екологічно привабливим простором для проживання майже 280 тисяч осіб.

Клімат Черкас є помірно-континентальним, проте він зазнає відчутного мікрокліматичного впливу величезної акваторії Кременчуцького водосховища, яка виконує роль природного терморегулятора, пом'якшуючи температурні коливання. Зима тут переважно м'яка і малосніжна із середніми температурами січня в межах від  $-3^{\circ}\text{C}$  до  $-6^{\circ}\text{C}$ , хоча близькість до відкритої води часто зумовлює підвищену вітрову активність. Літо в регіоні тривале, тепле та сонячне, із середньою температурою липня близько  $+21^{\circ}\text{C}$  та регулярним підвищенням денних показників вище  $+30^{\circ}\text{C}$ . Середньорічна кількість опадів становить близько 520 міліметрів з максимумом у теплий період року, а відносна вологість повітря тримається на стабільно високому рівні, що разом із лісопарковими зонами створює у Черкасах сприятливі курортно-рекреаційні умови. [3]

Ділянка проектованої забудови розташована в центральній частині міста. Ділянка обмежена: з півночі - вул. Університетська, зі сходу - вул. Надпільна, із заходу – вул. Раїси Кириченко, з півдня - вул. Івана Франка.

Площа території складає 4,65 га. Населення 142 чол.

### 1.2. Опорний план

Територія, що підлягає забудові, розташована в центральній частині міста і має невеликі розміри, утворюючи компактний квартал.[1, 2]

Уздовж вулиці Університетська розміщений житловий будинок на дві секції висотою п'ять поверхів.

Поруч із ним знаходиться територія спортивного комплексу.

У центральній частині кварталу розташовані господарські будівлі (госпостройки).

Проведено аналіз фізичного стану існуючих будівель і споруд на території кварталу. За результатами обстеження всі будівлі (100%) мають ступінь зносу в межах 0–30 %. Спортивний комплекс перебуває у стані, який не передбачає реконструкції, тому він зберігається без змін у межах проекту. Технічний стан існуючих споруд визначає необхідність збереження житлового будинку з урахуванням його стану, а спортивний комплекс не підлягає зміні чи реконструкції.

### 1.3. Генеральний план

Територія кварталу потребує комплексного оновлення з урахуванням містобудівних, санітарно-гігієнічних та економічних вимог. Наявна інфраструктура частково застаріла, відсутні або недостатні місця для паркування, дитячих та спортивних майданчиків. [2,5]

#### Експлікація будівель і спорту

№	Найменування	пов.	Площа, м <sup>2</sup>		примітки
			забуд.		
1.	дитячий садочок	2	1 150.00	проект.	
2.	магазин продовольчих товарів	1	180.0	проект.	
3.	житловий будинок	9	450.0	проект.	
4.	спортивний комплекс	2	800.00	проект.	
5.	торгово-офісний центр	5	520.00	проект.	
6.	гостова автостоянка			проект.	
7.	гостова автостоянка			проект.	
8.	5-ти поверховий житловий будинок	5		існуюче	
9.	зупинка громадського транспорту				

У межах проектних пропозицій передбачено реалізацію таких заходів:

1. По вул. Раїси Кириченко — зведення п'ятисекційного дев'ятиповерхового житлового будинку.

По вул. Раїси Кириченко — будівництво п'ятиповерхового торговельно-офісного центру з відкритою автостоянкою.

2. По вул. Івана Франка — спорудження триповерхового закладу дошкільної освіти з облаштуванням окремих павільйонів для дітей різних вікових груп.

3. По вул. Університетській — добудова магазину продовольчих товарів до існуючого п'ятиповерхового житлового будинку.

4. По вул. Надпільній — будівництво трисекційного п'ятиповерхового житлового будинку з вбудованим продовольчим магазином.

5. У центральній частині кварталу — зведення трисекційного п'ятиповерхового житлового будинку.

6. Проведення благоустрою території спортивного комплексу з улаштуванням відкритих спортивних майданчиків.

7. Комплексне впорядкування дворового простору, що включає облаштування необхідних функціональних майданчиків, озеленення території та модернізацію існуючих об'єктів благоустрою.

Таким чином, реалізація запропонованих проєктних рішень забезпечить такі показники розвитку території:

- збільшення чисельності населення кварталу до 1340 осіб;
- площа території нового будівництва становитиме 0,74 га;
- щільність населення досягне 294 осіб/га;
- загальна площа забудови після реконструкції складатиме 9 870 м<sup>2</sup>.

**Таблиця .Розрахунок необхідної кількості підприємств торгівлі і культурно-побутового обслуговування.**

№	Найменування об'єкта обслуговування	Одиниця виміру	Нормативний показник на 1000 мешканців	Розрахункова потреба для 1340 мешканців	Радіус обслуговування м
1	Заклади дошкільної освіти	місць	60	80	300
2	Заклади загально середньої освіти	місць	120	160	800
3	Фізкультурно-оздоровчі приміщення	м <sup>2</sup> загальної площі	70–80	92	500
4	Універсальні спортивні зали	м <sup>2</sup> загальної площі	90	118	1500
5	Спортивно-оздоровчі об'єкти	га	0,7–0,9	1,0	1500
6	Заклади культурно-дозвіллевого призначення	м <sup>2</sup>	50–60	70	1500
7	Зали для хореографічних занять	місць	6	8	1500
8	Клубно-дозвіллев приміщення	місць	35	46	1500
9	Розважальні ігрові зали	м <sup>2</sup>	3	4	1500
10	Амбулаторно-поліклінічні заклади	відвідуван за день	24	32	1000
11	Аптечні заклади	об'єктів	0,09	1	500
12	Заклади роздрібної торгівлі продовольчими товарами	м <sup>2</sup> торгово площі	80	105	500

№	Найменування об'єкта обслуговування	Одиниця виміру	Нормативний показник на 1000 мешканців	Розрахункова потреба для 1340 мешканців	Радіус обслуговування м
13	Магазини непродовольчих товарів	м <sup>2</sup> торгової площі	150	200	500
14	Заклади ресторанного господарства	місць	40	50	500
15	Заклади побутових послуг	робочих місць	9	11	500
16	Банківські установи	шт.	1	2	500
17	Поштово-комунікаційні відділення	шт.	0,2	1	500

У межах проєктованого кварталу передбачено розміщення об'єктів соціально-побутового та громадського призначення, необхідних для забезпечення повсякденних потреб населення та формування комфортного життєвого середовища. [11]

Торгово-офісний центр передбачається як багатофункціональний громадський об'єкт, що забезпечуватиме мешканців торговельними, адміністративними, сервісними та офісними послугами. Його розміщення сприятиме формуванню громадського центру кварталу, створенню робочих місць та підвищенню рівня обслуговування населення.

Продовольчі магазини належать до об'єктів повсякденного обслуговування населення та призначені для забезпечення мешканців продуктами харчування і товарами першої необхідності. Їх розташування в межах пішохідної доступності дозволяє задовольнити щоденні потреби населення та зменшити транспортні витрати часу.

Заклади громадського харчування забезпечують потреби населення в організації харчування та дозвілля. Вони створюють додаткові можливості для

відпочинку, проведення ділових і особистих зустрічей та підвищують рівень комфорту міського середовища.

Відділення банків і зв'язку забезпечують надання фінансових, поштових та інформаційно-комунікаційних послуг. Наявність таких об'єктів у межах кварталу сприяє оперативному доступу населення до сучасних сервісів та підвищує рівень його соціального забезпечення.

Аптека передбачається для забезпечення мешканців лікарськими засобами, виробами медичного призначення та супутніми товарами. Її функціонування є важливою складовою системи соціального обслуговування населення та забезпечення доступності фармацевтичної допомоги.

Дитячий садок на 80 місць призначений для задоволення потреб населення у дошкільній освіті та вихованні дітей. Розміщення закладу в межах кварталу забезпечує нормативну доступність дошкільних послуг для сімей з дітьми та сприяє створенню сприятливих умов для проживання молодих сімей.

Спортивний комплекс передбачається для організації занять фізичною культурою та спортом, проведення оздоровчих заходів і активного дозвілля населення. Його функціонування сприятиме підвищенню рівня фізичної активності мешканців, покращенню стану здоров'я населення та формуванню сучасного рекреаційного середовища.

Таким чином, запроєктована система об'єктів соціально-побутового та громадського призначення забезпечує комплексне обслуговування населення кварталу, підвищує комфортність проживання та відповідає вимогам щодо формування повноцінного житлового середовища.

#### **1.4. Функціональне зонування території кварталу**

**Функціональне зонування** — це розподіл простору (території, будівлі, приміщення) на зони за їхнім призначенням і функціями. Необхідність зонування впливає з мети забезпечити безпеку, ефективність використання простору, комфорт користувачів і відповідність правовим та технічним нормам.

Організація простору забезпечує логічний порядок: житлова, комерційна, виробнича, рекреаційна та інші зони не конфліктують і краще виконують свої функції. [6]

Відповідно до проекту виділені наступні функціональні зони:

- житлова зона
- зона дитячого саду
- зона загального користування
- торгова зона
- територія спортивного комплексу

Паркування приватних і службових автомобілів планується поза закритими приміщеннями — на відкритих майданчиках (наземних автостоянках).

Внутрішні транспортні потоки мають проходити по внутрішньоквартальним (місцевим) проїздам, а не магістралями або транзитними вулицями.

Зовнішні межі кварталу формують вулиці місцевого (немагістрального) значення — вони не призначені для великого транзитного потоку чи швидкісного руху.

В'їзд до житлових груп забезпечується з вулиць, що обмежують квартал - з вул. Івана Франка, вул. Університетська та вул. Надпільна. Усі проїзди усередині житлових груп виключають наскрізний проїзд по території груп, мають ширину 6 м. ширина в'їздів до житлових груп з прилеглих вулиць проектується шириною 6 м.

На території житлових груп забезпечується розміщення гостьових автостоянок для розміщення автомобілів.

Розрахунок кількості і площі автостоянок ведеться виходячи з рівня автомобілізації населення - 200 автомобілів на 1 тис населення. Одночасно в кварталі може опинитися до 15 % автомобілів.

#### Розрахунок площі автостоянок.

Загальна площа автостоянок для кварталу

200 авт. \* 1340 тис. населення = 268 автомобілей

268 → 20 % = 53 автомобіля

з розрахунку 15 м<sup>2</sup> для парковки одного автомобіля, знаходимо необхідну площу автостоянок :

53 \* 15 м<sup>2</sup> = 795м<sup>2</sup> - загальна площа автостоянок кварталу, розрахункова.

Безпосередньо для житлових груп площу автостоянок знаходимо з тих же умов, що приймається до уваги кількість жителів в цій житловій групі.

Для автомобілів відвідувачів торгово-офісного центру, для жителів будинків передбачені наземні автостоянки.

### **1.5. Пішохідний рух і транспортне обслуговування**

Уздовж вулиць, що прилягають до кварталу, паралельно проїжджій частині влаштовуються тротуари змінної ширини, які забезпечують зв'язок житлових груп із зупинками міського транспорту, підприємствами культурно-побутового обслуговування та торговельними закладами. Ширина тротуарів та пішохідних алей всередині житлових груп прийнята 1,5 м і 2,0 м; проходи до майданчиків — 1,5 м. Покриття пішохідних алей, доріжок і тротуарів пропонується виконати з асфальтобетону або декоративним мощенням. Території вхідних груп торгово-офісних будівель облаштовуються з використанням декоративної, зносостійкої плитки. [5,6]

Транспортне обслуговування жителів кварталу здійснюється маршрутами автобусів по вул. Університетська та вул. Надпільна. Зупинка розташована по вул. Надпільна. Зупинки знаходяться в допустимому радіусі пішохідної доступності від житлових груп - 500 м (ДБН 360 - 92\*). Рух маршрутних автобусів здійснюється в різних напрямках районів міста.

### **1.6. Благоустрій території**

Проведений аналіз оцінює, наскільки існуюча інфраструктура житлових груп забезпечує потреби мешканців у майданчиках різного призначення:

дитячих, спортивних, зон відпочинку, майданчиків для вигулу собак, господарських і сміттєвих майданчиків, місць для паркування, велосипедних стоянок та ін. Найменування, призначення і розміри регламентуються згідно ДБН 360 - 92 «Планування і забудова територій населених пунктів». [1]

Розрахунок та розміщення майданчиків житлових дворів виконано відповідно до вимог ДБН 360-92\*. Нормативами встановлено мінімальні показники площі майданчиків у розрахунку на одного мешканця, а також регламентовано допустимі відстані від житлових будинків і радіуси обслуговування.

Для забезпечення потреб дітей дошкільного віку передбачаються ігрові майданчики з нормативною площею 0,5 м<sup>2</sup> на одного жителя. Вони розташовуються на відстані не менше 6 м від вікон житлових будинків і повинні знаходитись у межах 30-метрової доступності.

Для школярів облаштовуються майданчики для активних ігор із розрахунковою площею 0,6 м<sup>2</sup> на одного мешканця. Такі зони рекомендується розміщувати не ближче ніж за 12 м від житлових будівель, забезпечуючи радіус обслуговування до 100 м.

Комплексні дитячі ігрові майданчики, призначені для спільного використання дітьми різних вікових груп, приймаються з нормативом 0,3 м<sup>2</sup> на одного жителя. Їх доцільно розташовувати на відстані не менше 30 м від житлової забудови при радіусі доступності до 200 м.

Для організації відпочинку дорослого населення передбачаються майданчики тихого відпочинку та майданчики для настільних ігор. Нормативна площа кожного з цих видів становить 0,05 м<sup>2</sup> на одного жителя. Такі зони створюють сприятливі умови для спілкування та рекреації мешканців кварталу.

До складу прибудинкових територій також входять господарські майданчики, призначені для встановлення контейнерів для збору побутових відходів, а також майданчики для господарських потреб населення, зокрема чищення одягу, вибивання килимів та сушіння білизни. Їх параметри

визначаються відповідними нормативними показниками та вимогами санітарних розривів.

Особливе значення мають спортивні майданчики, які забезпечують можливість занять фізичною культурою та активного дозвілля мешканців різних вікових категорій. Для них встановлено найбільший норматив площі — 2,0 м<sup>2</sup> на одного жителя. Розташування спортивних зон здійснюється з урахуванням санітарних вимог щодо шумового впливу на житлову забудову.

Таким чином, система дворових майданчиків формується відповідно до нормативних вимог і забезпечує належні умови для відпочинку, фізичного розвитку, побутового обслуговування та соціальної взаємодії мешканців житлового кварталу.

Розрахунок кількості та загальної площі майданчиків різного призначення виконується для кожного житлового двору окремо, виходячи з чисельності мешканців цього двору. Для розрахунків приймається, що квартал розглядається як одна велика житлова група з населенням 1 340 осіб.

Розташування дитячих майданчиків передбачає:

- Ізольоване розміщення: дитячі ігрові комплекси слід розміщувати на відокремлених ділянках двору, щоб уникнути перехресних контактів із зонами інтенсивного руху та зменшити вихід дітей на проїжджу частину.

- Видимість та контроль: майданчики повинні бути розташовані в зоні огляду з житлових вікон і під'їздів, що підвищує рівень безпеки та можливість контролю батьками.

- Відстані й буферні зони: дотримуються рекомендованих ДБН відстаней до вікон житлових приміщень і до проїздів, а також передбачаються миті для посадок та зелених насаджень як шумо- і пилозахисні смуги.

- Покриття й огороження: поверхні — амортизуючі (резинова крихта, гумові плитки, пісок). За потреби — легке огороження для запобігання вільного виходу дітей на проїжджу частину.

Майданчики сміттєзбірників і господарські площадки повинні мати:

- Під'їзд для автотранспорту: майданчики для збирання сміття повинні мати зручний заїзд і під'їзд для смітєвозів і техніки обслуговування.

- Сумісні функції: до смітєзбірного майданчика допускається поєднання лише з майданчиком для чищення килимів — інші функції розташовувати поруч не рекомендується.

- Огородження та екранування: територія смітєзбірника огорожується сіткою або іншим технічним парканом; при проектуванні враховується відстань до житлових приміщень, забезпечення вентиляції та мінімізація запахів.

- Організація відведення та доступу: передбачаються тверде покриття для під'їзду, місця для тимчасового складування контейнерів та можливість сортування відходів. Усі майданчики забезпечені підходом і не є наскрізними для проходу. Відстань від майданчиків до проходів прийнята в межах 1 - 1,5 м

Пішохідні підходи і прохідні зв'язки

Підходи до майданчиків: всі майданчики мають бути забезпечені підходами — тротуарами, доріжками або алейками, що гарантують зручний та безпечний доступ.

Не наскрізні проходи: майданчики не повинні бути наскрізними шляхами для транзитного проходу — це захищає від випадкового використання зон як коридорів і підвищує приватність та безпеку.

Відступи від проходів: відстань від майданчиків до проходів приймається в межах 1,0–1,5 м, щоб уникнути тісного контакту з транзитними маршрутами й забезпечити буферну зону.

При озелененні кварталу та підборі рослинності треба дотримуватись кліматичної адаптованості: для озеленення території кварталу підбираються види дерев і кущів, які рекомендовані або районовані для даного кліматичного району — це забезпечує тривалість та стійкість насаджень.

Основні вимоги при підборі порід:

- Вплив на довкілля: рослини мають сприяти створенню комфортних умов проживання — затінку, очищенню повітря, зниженню пилової та газової навантажень.
- Довговічність і стійкість: насадження повинні бути витривалими щодо місцевих кліматичних умов (морози, спека, вологість, ґрунти).
- Декоративність: високі естетичні якості — форма крони, цвітіння, осіннє забарвлення — важливі для благоустрою дворів і зон відпочинку.
- Захисні властивості: для шумо-, пило- та газозахисту підбирають породи з такими ознаками:
  - низький початок розгалуження — крони починаються на невеликій висоті для створення суцільного зеленого екрану;
  - щільна крона — забезпечує ефективне загородження шуму й пилу;
  - різноманітність видів — можуть використовуватися як листяні, так і хвойні породи для отримання комбінованого ефекту (зеленість у всі пори року, різні екологічні функції).
- Розміщення та композиція: насадження розташовуються так, щоб створювати озеленені бар'єри між автостоянками, проїздами та відпочинковими/ігровими зонами, при цьому не затіняючи зайво житлові фасади і не ускладнюючи видимість.

### **Набір дерев і кущів вживаних для озеленення вибраного житлового двору**

№ п/п	Найменування	Форма крони	Ø крони м	Середня висота м
Дерева				
1.	Каштан конський	пірамідальний	6	20
2.	Липа мелколистая	шатровидна	8	15
3.	Кльон остролистий	звичайний	8	87
4.	Ялина звичайна	Конусовідна	8	16
5.	Береза повисла	Повисла	8	20
Кущі				
7.	Спірея вангутта	Високій кущ	0,5-1	2

При озелененні житлових груп слід враховувати вимоги до розміщення дерев і кущів згідно ДБН 360 - 92\*.[1, 7]

Біля дитячих майданчиків категорично не рекомендується висаджувати плодово-їстівні, колючі або отруйні дерева й кущі. Це зменшує ризики травм, отруєнь або спокуси дітей збирати й пробувати плоди, а також запобігає травмуванню через колючі гілки.

Групи дерев і кущів доцільно застосовувати рівномірно по всій території кварталу для створення єдиної озелененої композиції, екорозмежувальних смуг та візуальної цілісності простору.

Такі групи виконують кілька функцій одночасно: естетичну, кліматооптимізаційну (тінь, випаровування), санітарну (фільтрація пилу, очищення повітря) та акустичну (приглушення шуму).

У межах житлових дворів дерева використовуються як природні перегородки між функціональними майданчиками — дитячими, спортивними, відпочинковими — та сприяють формуванню мікрозон із комфортними умовами перебування.

Дерева розташовують так, щоб створювати контролюване затінення і водночас не затемнювати житлові фасади понад норму.

Кущі застосовуються для:

- ізолювання майданчиків сміттєзбірників і майданчиків для вибивання килимів від ігрових зон і вікон житлових приміщень;
- озеленення місць, де неможливо висадити дерева (біля під'їздів, вузьких ділянок);
- обмеження прямого доступу дітей з дитячих майданчиків до проїжджої частини — низькорослі або щільні кущі створюють природний бар'єр без депривації простору.

При цьому кущі треба підбирати так, щоб вони не мали колючок і не були алергенними для мешканців..

Квітники використовуються для естетичного оформлення входів у під'їзди; створення зон комфорту на майданчиках відпочинку; приязної орієнтації простору (маркування підходів, входів, місць для відпочинку).

Дизайн квітників має враховувати сезонність (комбінація ранньовесняних, літніх та осінніх рослин) та простоту догляду.

При розміщенні малих архітектурних форм та устаткування слід гарантувати, що вони відповідають призначенню майданчиків і не перешкоджають руху або безпеці мешканців. Рекомендується таке розміщення:

Лави біля входів до під'їздів — для короткочасного очікування та зручності мешканців;

Лави й столи на майданчиках тихого відпочинку та для настільних ігор — для створення соціальних осередків;

Ігрові комплекси, навіси, пісочниці — на ізольованих дитячих майданчиках у зоні огляду з під'їздів;

Універсальне устаткування залежно від призначення майданчика (спортивні елементи — воркаут, турніки; велопарковки — біля входів);

Декоративні елементи: лави, декоративні світильники, урни, статуї або невеликі фонтани — у місцях відпочинку й біля входів, з урахуванням безперешкодного доступу та технічного обслуговування.

## **1.7.Вертикальне планування, водовідведення**

Вертикальне планування території кварталу виконано з метою раціональної організації рельєфу, забезпечення належного поверхневого водовідведення, створення сприятливих умов для забудови, благоустрою та експлуатації території. Проєктні рішення розроблено з урахуванням існуючого рельєфу місцевості, інженерно-геологічних умов, планувальної структури кварталу та вимог чинних будівельних норм. [9]

Основним завданням вертикального планування є забезпечення організованого відведення дощових і талих вод від будівель, проїздів, тротуарів, майданчиків та озелених територій до мережі дощової каналізації. При цьому

передбачено максимальне збереження природного рельєфу та мінімізацію обсягів земляних робіт.

Проектні відмітки території призначено таким чином, щоб забезпечити нормативні умови експлуатації житлової забудови, безпечний рух транспорту і пішоходів, а також доступність території для маломобільних груп населення.

При проектуванні вертикального планування прийнято такі нормативні вимоги:

поздовжні ухили внутрішньоквартальних проїздів – від 5‰ до 80‰;

поперечні ухили проїздів – 20–30‰;

поперечні ухили тротуарів – 10–20‰;

поздовжні ухили пішохідних доріжок – не більше 60‰, а на шляхах руху маломобільних груп населення – не більше 50‰;

ухили майданчиків для відпочинку, ігор дітей та господарських потреб – 5–10‰;

ухили озелених територій повинні забезпечувати природне відведення поверхневих вод без утворення застійних зон.

Відмітки біля будівель прийняті з урахуванням відведення поверхневих вод від фундаментів. Вимощення навколо будинків передбачено з ухилом не менше 10‰ у напрямку від будівлі. Для захисту території від підтоплення забезпечено безперервний стік атмосферних вод до водоприймальних пристроїв дощової каналізації.

Проектні рішення вертикального планування узгоджені з відмітками існуючих та проєктованих вулиць, інженерних мереж і транспортних проїздів. Запропонована система організації рельєфу забезпечує ефективне функціонування кварталу, сприяє покращенню санітарно-гігієнічних умов проживання населення та відповідає вимогам чинних ДБН у сфері містобудування та благоустрою територій.

## 1.8.Інженерні мережі

На території кварталу функціонують існуючі інженерні мережі, однак їх технічний стан та пропускна спроможність не повною мірою відповідають потребам перспективного розвитку території. У зв'язку з цим проєктом передбачається комплексна модернізація інженерної інфраструктури із впровадженням сучасних технічних рішень, спрямованих на підвищення надійності, енергоефективності та довговічності мереж. [9]

Прокладання нових інженерних комунікацій до проєктованих будівель рекомендується здійснювати роздільним способом. Такий підхід передбачає влаштування кожного виду мережі в окремій траншеї або інженерному каналі відповідно до вимог чинних нормативних документів. Роздільне прокладання забезпечує зручність технічного обслуговування, спрощує проведення ремонтних робіт та мінімізує ризик взаємного впливу між окремими інженерними системами.

Теплопостачання кварталу передбачається здійснювати за допомогою теплових мереж, прокладених у збірних лоткових каналах. Таке рішення забезпечує надійний захист трубопроводів від зовнішніх впливів, зменшує тепловтрати та створює умови для оперативного доступу під час експлуатації й ремонту. Зважаючи на наявність у частині житлових будинків автономних систем опалення, під час реконструкції необхідно передбачити можливість інтеграції різних джерел теплопостачання, а також впровадження систем диспетчерського контролю та резервування.

Система водопостачання кварталу отримує воду від насосної станції міського водопроводу. Основним завданням системи є безперебійне забезпечення населення водою господарсько-питного призначення з дотриманням нормативних показників тиску та якості. Для підвищення надійності функціонування рекомендується передбачити резервні схеми подачі

води, встановлення підвищувальних або понижувальних насосних установок, а також автоматизовані системи контролю тиску та обліку витрат води.

Каналізаційна мережа призначена для збору та транспортування побутових стічних вод до міської системи водовідведення. Під час реконструкції доцільно виконати технічне обстеження існуючих трубопроводів та, за необхідності, замінити застарілі ділянки на сучасні полімерні труби, що характеризуються підвищеною стійкістю до корозії, довговічністю та високими експлуатаційними показниками. Проєктом також передбачається влаштування оглядових колодязів, засобів захисту від зворотного руху стоків та можливість локального очищення стічних вод у разі виникнення відповідної потреби.

Електропостачання кварталу здійснюється від мереж високої напруги через трансформаторні підстанції, де напруга понижується до рівня, необхідного для забезпечення житлових, громадських та комунальних споживачів. Для підвищення надійності електропостачання доцільно передбачити резервні лінії живлення, системи автоматичного введення резерву, сучасні пристрої релейного захисту та автоматизації. Реконструкція електричних мереж повинна включати оновлення кабельних ліній із використанням сучасних ізольованих кабелів та їх прокладанням у захисних каналах або колекторах.

Важливою складовою інженерної інфраструктури кварталу є мережі зв'язку та телекомунікацій. До них належать телефонні мережі, волоконно-оптичні лінії передачі даних, мережі інтернету та інші інформаційно-комунікаційні системи. Їх прокладання доцільно виконувати в підземних каналах або захисних трубах паралельно з іншими інженерними мережами з дотриманням нормативних відстаней та вимог електромагнітної безпеки. Розвиток сучасної телекомунікаційної інфраструктури забезпечить надійний зв'язок, доступ до цифрових сервісів та підвищить комфорт проживання населення.

## 2.АРХІТЕКТУРНА ЧАСТИНА

### 2.1.Об'ємно-планувальне рішення

Проектований дитячий садок виконаний у вигляді однієї секції з трьома поверхами. В плані будівля має розміри 27,00 м у довжину та 22,25 м у ширину, що забезпечує компакту і водночас функціональну організацію простору. Загальна висота корпусу становить 10,60 м, що відповідає вимогам для триповерхових будівель освітнього призначення й дозволяє розмістити життєво важливі приміщення на кожному рівні з урахуванням необхідних інженерних комунікацій. [10,13

Будівля передбачена цегляною: зовнішні подовжні стіни — несучі, що створює жорстку та надійну каркасну систему огорожувальних конструкцій, а внутрішні перегородки також виконані з цегли. Така конструктивна схема забезпечує добру тепло- й звукоізоляцію, стійкість до навантажень та простоту у реалізації внутрішніх планувальних рішень. Цегляні перегородки дозволяють чітко розмежувати функціональні зони і водночас створюють довговічні та безпечні внутрішні простори для дітей і персоналу.

Покрівля будівлі плоска, що спрощує експлуатацію і моніторинг інженерних пристроїв, розташованих на даху, а також дозволяє враховувати питання відведення опадів і організації утеплення. Внутрішні коридори та проходи сплановані з шириною не менше ніж 1,4 м, що забезпечує безперешкодний рух дітей і персоналу, можливість безпечної евакуації та під'їзду пересувних допоміжних засобів при необхідності обслуговування або надання першої допомоги.

Для посилення протипожежної безпеки у проєкті передбачено наявність виходів зі всіх боків будівлі. Розташування виходів забезпечує оперативну евакуацію в будь-якому напрямку і зменшує час виведення груп дітей у безпечну

зону. Така організація евакуаційних шляхів відповідає принципам зонування за фасадами і дає запасні маршрути у випадку локальних загроз.

Основну площу будівлі займають приміщення, призначені для ігор, відпочинку та сну дітей. Ігрові кімнати спроектовані з орієнтацією на забезпечення свободи руху, достатнього природного світла й зон для різних видів діяльності — рухових, творчих та пізнавальних. Спальні кімнати облаштовані з урахуванням санітарних та ергономічних вимог: достатня площа для розміщення ліжок, окремі місця зберігання для постільної білизни та організований доступ до санвузлів. Додаткові службові приміщення включають роздягальні, санвузли та кухню з усіма необхідними допоміжними приміщеннями для безпечного приготування та видачі їжі.

Перший поверх відведений під найповніший набір функцій: тут розташовані приміщення для п'яти вікових груп дітей, ігрові кімнати, спальні, роздягальні та санвузли, а також кухня з усіма допоміжними приміщеннями для її роботи. В лівому крилі корпусу спланований басейн з окремими роздягальнями і душовими, що дозволяє організувати водні заняття та процедури гігієни без перетину потоків дітей з іншими функціональними зонами. Другий і третій поверхи присвячені приміщенням для старших дитячих груп, де програми передбачають більше зон для навчальної та розвивальної діяльності, а також відповідні спальні й санітарні кімнати.

### ***Техніко-економічні показники***

Площа забудови - 1736 м<sup>2</sup>

Загальна площа - 4166 м<sup>2</sup>

Будівельний об'єм -18401 м<sup>3</sup>

Висота типового поверху - 3,3 м

## **2.2.Конструктивн рішення**

Запроектована будівля дитячого садка належить до громадських будівель освітнього призначення та розроблена відповідно до чинних будівельних, санітарно-гігієнічних і протипожежних вимог до закладів дошкільної освіти. Конструктивна схема будівлі прийнята безкаркасною із самонесучими стіновими конструкціями. Основне навантаження від перекриттів і покриття сприймають несучі стіни, які разом із жорсткими дисками перекриттів формують просторово стійку систему будівлі. [12]

При проектуванні дошкільного закладу особливу увагу приділено забезпеченню міцності, надійності, довговічності та безпечної експлуатації конструкцій. Конструктивні елементи відповідають вимогам пожежної безпеки, санітарно-гігієнічним нормам, вимогам щодо теплозахисту та створення комфортного мікроклімату для перебування дітей. До основних конструктивних елементів належать фундаменти, стіни, перекриття, покриття, сходові конструкції, віконні та дверні блоки, а також внутрішнє й зовнішнє оздоблення.

### **Основні елементи будівлі**

#### ***Фундаменти***

Основою будівлі є монолітні стрічкові залізобетонні фундаменти, виконані з бетону класу В20. Такий тип фундаментів забезпечує рівномірне передавання навантажень від будівлі на основу та характеризується високою надійністю в експлуатації. Основою під фундаменти слугують піщані ґрунти, які мають достатню несучу здатність і сприяють рівномірному розподілу навантажень.

Рівень ґрунтових вод залягає на глибині близько 14 м від поверхні землі, що виключає негативний вплив на підземні конструкції. Оскільки ґрунтові води не проявляють агресивної дії щодо бетону та арматури, спеціальні заходи антикорозійного захисту не передбачаються.

Для захисту стін від капілярного підняття вологи по верхньому обрізу фундаментів передбачено горизонтальну гідроізоляцію. Ізоляційний шар виконано з цементно-піщаного розчину складу 1:2, який створює надійний

водонепроникний бар'єр та підвищує довговічність огорожувальних конструкцій.

### ***Стіни***

Зовнішні стіни будівлі виконані з повнотілої глиняної цегли марки М75 на цементно-піщаному розчині марки М25 завтовшки 510 мм. Конструкція стін прийнята у вигляді колодязної кладки з теплоізоляційним прошарком, що забезпечує нормативний опір теплопередачі та сприяє зменшенню витрат теплової енергії на опалення будівлі.

При проектуванні дитячого садка особливе значення має забезпечення комфортного температурно-вологісного режиму приміщень, тому конструкція зовнішніх стін відповідає вимогам енергоефективності та теплозахисту. Зовнішні поверхні стін оштукатурюються та фарбуються атмосферостійкими матеріалами, що підвищує їх довговічність і покращує архітектурний вигляд будівлі.

Внутрішні перегородки виконуються з глиняної цегли марки М75 та частково із збірних залізобетонних панелей. Таке конструктивне рішення дозволяє забезпечити необхідну міцність, звукоізоляцію та пожежну безпеку приміщень, що є особливо важливим для закладів дошкільної освіти.

### **Перекрыття та конструктивна схема**

Будівля запроєктована за безкаркасною схемою, де основними несучими елементами виступають зовнішні та внутрішні стіни. Просторова жорсткість споруди забезпечується спільною роботою стін, перекриттів і покриття, які утворюють єдину конструктивну систему.

Перекрыття та покриття виконані зі збірних залізобетонних багатопустотних плит заводського виготовлення. Використання таких конструкцій дозволяє зменшити власну вагу будівлі, підвищити швидкість монтажу та забезпечити необхідні показники міцності й довговічності.

Сходові клітки обладнані збірними залізобетонними маршами та майданчиками. Їх конструкція відповідає вимогам безпечної евакуації дітей та персоналу, а також нормативам щодо експлуатації громадських будівель.

Передача навантажень від перекриттів і покриття здійснюється через несучі стіни на фундаменти, що забезпечує рівномірну роботу всіх конструктивних елементів та стійкість будівлі до вертикальних і горизонтальних навантажень.

### ***Дах, покрівля***

Будівля має плоский суміщений дах із внутрішнім водовідведенням. Конструкція покриття складається з декількох функціональних шарів. По плитах покриття влаштовується пароізоляційний шар із руберойду, над яким розміщується теплоізоляція необхідної товщини. Поверх утеплювача виконується цементно-піщана вирівнювальна стяжка.

Гідроізоляція покрівлі передбачена у вигляді тришарового руберойдового килима на бітумній мастиці. Верхній захисний шар утворюється гравійною посипкою, яка захищає покрівельне покриття від впливу сонячного випромінювання, атмосферних факторів та механічних пошкоджень.

Прийнята конструкція даху забезпечує ефективний захист будівлі від проникнення вологи, сприяє збереженню тепла в холодний період року та відповідає вимогам щодо енергоефективності громадських будівель...

### ***Вікна, двері та оздоблення***

Віконні блоки проєктуються з урахуванням вимог до природного освітлення приміщень дошкільного закладу. Площа світлових прорізів забезпечує нормативний рівень інсоляції та природного освітлення групових, ігрових і навчальних приміщень. Для підвищення енергоефективності рекомендується застосування сучасних металопластикових конструкцій зі склопакетами.

Внутрішнє оздоблення приміщень виконується з використанням екологічно безпечних матеріалів, дозволених для застосування в дитячих

закладах. Стіни оштукатурюються та фарбуються водоемульсійними або іншими нетоксичними фарбами, що допускають вологе прибирання та дезінфекцію. В приміщеннях із підвищеними санітарними вимогами передбачаються вологостійкі оздоблювальні матеріали.

Зовнішні поверхні стін покриваються полімерцементними фарбами, які забезпечують стійкість до атмосферних впливів, збереження декоративних властивостей та довготривалий термін експлуатації фасадів.

### *Теплотехнічний розрахунок*

Районом будівництва є місто Черкаси. Відповідно до будівельно-кліматичного районування територія належить до II кліматичного району, для якого характерний помірно континентальний клімат із теплим літом, помірно холодною зимою, частими відлигами та недостатнім зволоженням у теплий період року.

При виконанні теплотехнічного розрахунку огорожувальних конструкцій прийнято такі вихідні дані:

температура внутрішнього повітря приміщень  $t_{в} = +20^{\circ}\text{C}$ ;

відносна вологість внутрішнього повітря  $\varphi = 55\%$ ;

режим вологості приміщень – нормальний;

умови експлуатації конструкцій – Б.

Відповідно до вимог чинних нормативних документів нормативний опір теплопередачі становить:

для зовнішніх стін  $R_{отр} = 2,2 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ;

для покриття  $R_{отр} = 2,7 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ;

для віконних конструкцій  $R_{отр} = 0,5 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ .

Конструкція зовнішньої стіни

Зовнішня конструкція запроєктована багатошаровою і складається з таких елементів:

Внутрішній шар цегляної кладки:

товщина  $\delta_1 = 120 \text{ мм}$ ;

густина  $\gamma_1 = 1800 \text{ кг/м}^3$ ;

коефіцієнт теплопровідності  $\lambda_1 = 0,81 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$ .

Теплоізоляційний шар із напівтвердих мінераловатних плит:

товщина  $\delta_2 = 140 \text{ мм}$ ;

густина  $\gamma_2 = 200 \text{ кг/м}^3$ ;

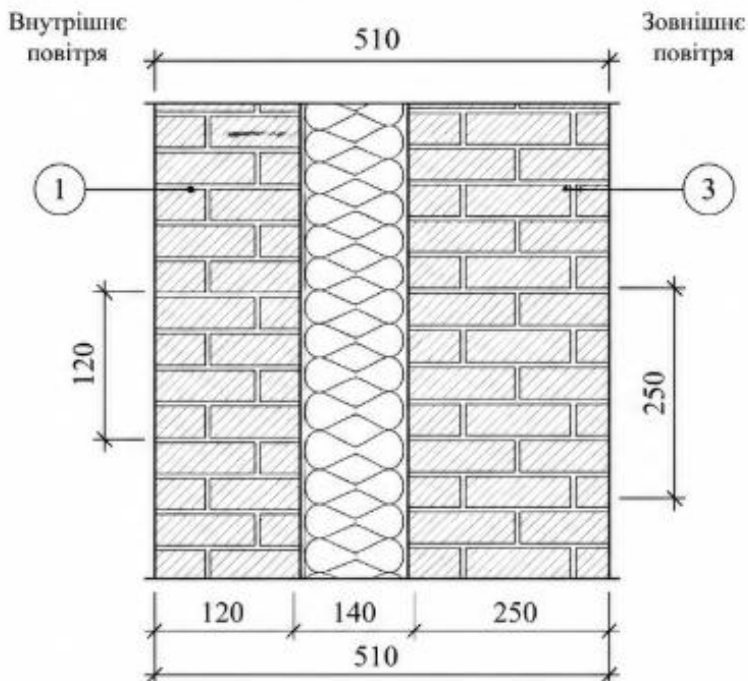
коефіцієнт теплопровідності  $\lambda_2 = 0,08 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$ .

Зовнішній шар цегляної кладки:

товщина  $\delta_3 = 250 \text{ мм}$ ;

густина  $\gamma_3 = 1800 \text{ кг/м}^3$ ;

коефіцієнт теплопровідності  $\lambda_3 = 0,81 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$ .



№	Найменування шару	Товщина $\delta$ , мм	Густина $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коеф. теплопровідності $\lambda$ , Вт/(м·°C)
1	Цегляна кладка (внутрішня)	120	1800	0,81
2	Мінераловатні плити напівтверді (утеплювач)	140	200	0,08
3	Цегляна кладка (зовнішня)	250	1800	0,81
Загальна товщина стіни $\delta_{\text{заг}} = 510 \text{ мм}$				

Прийнята конструкція стіни забезпечує нормативний опір теплопередачі  $R_{\phi} \geq R_{0, \text{тр}} = 2,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ .

Мал. Конструкція зовнішньої стіни

Прийнята конструкція стіни забезпечує необхідний опір теплопередачі та відповідає вимогам теплозахисту будівель. Використання шару мінераловатного утеплювача дозволяє суттєво знизити тепловтрати через зовнішні огорожувальні конструкції та забезпечити комфортний мікроклімат у приміщеннях дитячого садка. [14]

### Конструкція віконного заповнення

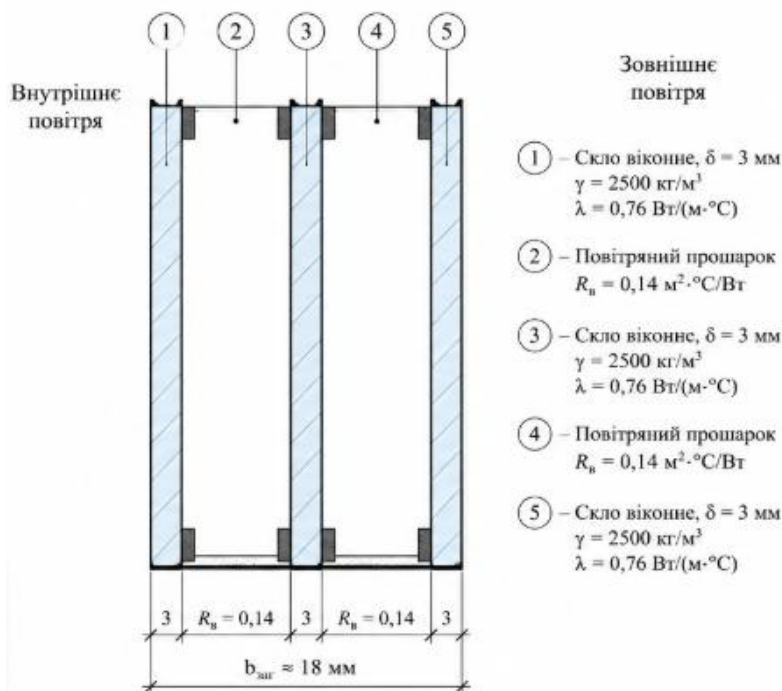
Для світлопрозорих конструкцій прийнято потрійне скління, яке складається з трьох листів віконного скла та двох повітряних прошарків.

Характеристика шарів:

- скло товщиною 3 мм;
- густина скла  $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$ ;
- коефіцієнт теплопровідності  $\lambda = 0,76 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$ ;

опір кожного повітряного прошарку  $R_{\text{в}} = 0,14 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт}$ .

$$\begin{aligned}
 R_0 &= \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + R_{\text{в}} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + R_{\text{в}} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} = \\
 &= \frac{1}{8,7} + \frac{0,003}{0,76} + 0,17 + \frac{0,003}{0,76} + 0,17 + \frac{0,003}{0,76} + \frac{1}{23} = 0,51 > R_{\text{ТР}}^0 = 0,5
 \end{aligned}$$



Розрахунковий опір теплопередачі тришарового скління

$R_{\Phi} \geq R_{0, \text{тр}} = 0,5$  м<sup>2</sup>·°С/Вт.

Прийнята конструкція віконного заповнення задовольняє вимогам щодо теплозахисту.

### Мал. Конструкція віконного заповнення

Проведений розрахунок показав, що прийняте тришарове скління забезпечує нормативний опір теплопередачі та відповідає вимогам енергозбереження для громадських будівель, розташованих у кліматичних умовах міста Черкаси.

## 2.3. Інженерно-технічне обладнання

Джерелом водозабезпечення дитячого садка є існуюча водопровідна система міста Черкаси. Зовнішня водопровідна система запроєктована з поліетиленових напірних труб діаметром 100 мм по ДСТУ EN 12201-2:2018 і сперечається на глибину 1.8 м від поверхні землі.

Система каналізації прийнята міри з керамічних труб діаметром 150 мм по ДСТУ EN 295.

Система опалення підвалу прийнята однотрубна тупикова, самостійної гілкою від вузла управління. Теплоносій вода з параметрами 95 - 75°С.

Магістральні трубопроводи прокладаються в підлозі і частково, в підпільних каналах з укладанням 0.002. Трубопроводи прокладаються в підпільних каналах ізолюються напівциліндрами з мінеральної вати на синтетичному єднальному з подальшою обгорткою. В наявності нагрівальних приладів прийняті радіатори «М 140-АО».

Видалення повітря з системи здійснюється через повітряні крани конструкції Маєвського, встановлюється у верхніх приладах радіаторів.

Передбачається природна вентиляція через канали і шляхом провітрювання через квартирки. У кімнатах для споживання їжі, у харчоблоках, в пральній, кухні встановлений механічний витяг для видалення пари і газу, що нагорів. Вентиляція мережі здійснюється через стояки, виведеними вище за покрівлю на 0,3 м.

За ступенем забезпечення надійності електропостачання основні приміщення відносяться до II категорії. Електропостачання здійснюється двома живлячими кабелями на напрузі 380/220В. Передбачено робоче, аварійне і ремонтне освітлення. Водно-розподільний пристрій розташований на першому поверсі будівлі, в електрощитовій. Веде облік витрат електроенергії загальний для освітлювальної мережі лічильниками активної енергії, які встановлені в шафі водно-розподільчого пристрою.

Проектом передбачено облаштування телефонного зв'язку, диспетчерського зв'язку, а також пожежної сигналізації. У приміщеннях, де знаходяться персональні комп'ютери, а також у виставковому залі встановлюється сигналізація.

### **3. КОНСТРУКТИВНО-РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА**

#### **3.1. Розрахунок багатопустотної плити перекриття**

- по граничних станах

##### **Розрахунковий проліт і навантаження**

При тому, що спирається на стіни по 175 мм розрахунковий проліт

$$l_0 = 1 - b/2 = 5,98 - 0,175/2 = 5,893.$$

### Нормативна і розрахункова навантаження на 1 м<sup>2</sup>

Навантаження	Нормативне навантаження, Н/м <sup>2</sup>	Нормативна і розрахункова навантаження на 1 м <sup>2</sup>	Розрахункове навантаження
Постійна:			
Власна вага багатопустотної плити з круглими порожнечами	3000	1,1	3300
шар цементного розчину $\delta=13$ мм ( $\rho=1800$ кг/м <sup>3</sup> )	440	1,3	570
керамічна плитка $\delta=13$ мм ( $\rho=1800$ кг/м <sup>3</sup> )	240	1,1	264
Разом:	3680		4134
Тимчасова	5000		6000
У тому числі:		1,2	
тривала	4000	1,2	4800
Короткочасна	1000		1200
Повне навантаження	8680		10134
У тому числі:			
постійна і тривала	7680		8934
короткочасна	1000		1200

1) Розрахункове навантаження на 1 м з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням будинку  $\gamma_n = 0,95$

$$\text{Постійна } q = 4,134 \cdot 1,2 \cdot 0,95 = 4,71 \text{ кН/Г.}$$

$$\text{повна } q + V = 10,134 \cdot 1,2 \cdot 0,95 = 11,55 \text{ кН/м:}$$

у тому числі постійна і тривала

$$8,934 \cdot 1,2 \cdot 0,95 = 10,18 \text{ кН/Г.}$$

2) Нормативне навантаження на 1 м з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням будинку  $\gamma_n = 0,95$

постійна  $q = 3,680 \cdot 1,2 \cdot 0,95 = 4,20$  кН/г.

повна  $q + V = 8,680 \cdot 1,2 \cdot 0,95 = 9,90$  кН/м:

у тому числі постійна і тривала  $7,680 \cdot 1,2 \cdot 0,95 = 8,76$  кН/г.

### Зусилля від розрахункових і нормативних навантажень

Від розрахункового навантаження:

$$M = (q + V)l_0^2 / 8 = 11,55 \cdot 5,893^2 / 8 = 50,09 \text{ кН/м}$$

$$Q = (q + V)l_0 / 2 = 11,55 \cdot 5,893 / 2 = 34,01 \text{ кН.}$$

Від нормативного повного навантаження:

$$M = (q + V)l_0^2 / 8 = 10,18 \cdot 5,893^2 / 8 = 44,15 \text{ кН/м}$$

$$Q = (q + V)l_0 / 2 = 10,18 \cdot 5,893 / 2 = 29,98 \text{ кН.}$$

Від нормативного постійного і тривалого навантаження

$$M = 8,76 \cdot 5,893^2 / 8 = 38,03 \text{ кН/м}$$

Зусилля від розрахункових та нормативних навантажень

Вид навантаження	q, кН/м	M, кН·м	Q, кН
Розрахункове повне	15,00	63,27	43,58
Нормативне повне	12,85	54,20	37,32
Нормативне постійне і тривале	11,37	47,96	33,03

### Встановлення розмірів перерізу плити

Висота перерізу багатопустотної (7 круглих порожнеч діаметром 15,9 см) заздалегідь напруженої плити 22,0 см; робоча висота перерізу  $h_0 = h - a = 22 - 3 = 19$  см. Розміри: товщина верхньої і нижньої полиць  $(22, 0 - 15,9) / 2 = 3,05$  см. Ширина ребер : середніх - 26 см, крайніх, - 45 см В розрахунках по граничних станах першої групи розрахункова товщина стислої полиці таврового перерізу  $h'_f = 3,05$  см; відношення  $h'_f / h = 3,05 / 22 = 0,14 > 0,1$ , при цьому в розрахунок

вводиться уся ширина полиці см; розрахункова ширина ребра  
 $b = 116 - 6 \cdot 15,9 = 20,6$  см.

### Характеристика міцності бетону і арматури

Бетон важкий класу В40; розрахункові опори при стискуванні  $R_b = 8,5$  МПа : при розтяганні  $R_{bt} = 0,75$  МПа ; коефіцієнт умов роботи бетону  $\gamma_{b2} = 0,9$  МПа ; модуль пружності  $E_b = 20500$  МПа

Арматура подовжня робоча класу А – IV , розрахунковий опір  $R_s = 510$  МПа , модуль пружності  $E_s = 190000$  МПа

Попередня напруг арматур дорівнює:  $\sigma_{sp} = 0,65 \cdot R_{sn} = 0,65 \cdot 590 = 383,5$  МПа

Перевірка виконання умови. При електротермічному способі натягнення  
 $P = 0,05\sigma_{sp} = 0,05 \cdot 383,5 = 19,2$

$$\sigma_{sp} + P = 383,5 + 19,2 = 402,7 < R_{sn} \leq 1255 \text{ МПа}$$

$\sigma_{sp} + p = 383,5 - 19,2 = 364,3 \geq 0,3R_{sn} = 177$  умова виконується. Обчислюється

граничне відхилення попередньої напруги при числі стрижнів, які напружуються

$$N_p = 3$$

$$\Delta\gamma_{sp} = (0,5 \cdot 19,2 / 383,5) \cdot (1 + 1/\sqrt{3}) = 0,016 \text{ приймаємо } 0,1 - \text{ коефіцієнт точності}$$

натягнення  $\gamma_{sp} = 1 - \Delta\gamma_{sp} = 1 - 0,1 = 0,9$  При перевірці за освітою тріщин у

верхній зоні плити при стискуванні приймають  $\gamma_{sp} = 1 + \Delta\sigma_{sp} = 1,1$ .

$$\gamma_{sp} = 1 - \Delta\gamma_{sp} = 1 - 0,1 = 0,9 \text{ Попередня напруга з урахуванням точності}$$

натягнення  $\sigma_{sp} = 0,9 \cdot 383,5 = 345,1$  МПа

**Розрахунок міцності плити по перерізу, нормальному до подовжньої осі,  $M = 50,09$  кн/г**

Переріз тавровий з полицею в стислій зоні. Обчислюють

$$\alpha_m = M / R_b \cdot b_f' \cdot h_0^2 = 5009000 / (0,9 \cdot 8,5 \cdot 100 \cdot 116 \cdot 19^2) = 0,16.$$

Знаходимо  $\xi = 0,18, \chi = \xi h_0 = 0,18 \cdot 17 = 3,06$  см  $> 3,05$

нейтральна вісь проходить в межах стислої зони

$$\xi = 0,91.$$

Характеристика стислої зони :

$$\omega = \alpha - 0,008 \cdot R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 8,5 \cdot 0,9 = 0,78.$$

Гранична висота стислої зони

$$\xi_R = 10 / \left[ 1 + \frac{\sigma_{sr}}{\sigma_{sc1u}} \left( 1 - \frac{\omega}{1,1} \right) \right] = 0,78 / \left[ 1 + \frac{564,9}{500} \left( 1 - \frac{0,78}{1,1} \right) \right] = 0,32$$

$$\text{Тут } \sigma_{sR} = R_s + 400 - \sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp} = 510 + 400 - 354,1 = 564,9 \text{ мПа}$$

Коефіцієнт умов роботи, яка враховує опір арматури, яка напружується вище за умовну межу плинності, визначають згідно з формулою

$$\gamma_{sb} = \eta - (\eta - 1) \cdot (2\xi / \xi_R - 1) = 1,2 - (1,2 - 1) \cdot \left( \frac{2 \cdot 0,18}{0,32} - 1 \right) = 1,17 > \eta,$$

Обчислюється площа перерізу розтягнутої арматури :

$$A_s = M / \gamma_{sb} R_s \zeta h_0 = 5420 / 1,2 \cdot 510 \cdot 0,91 \cdot 17 \cdot 100 = 5,72 \text{ см}^2$$

прийнято: 3Ø16  $A_s = 6,03 \text{ см}^2$ .

**Розрахунок міцності плити по перерізу, похилому до подовжньої осі.**

**Q=34.01кН**

Вплив зусилля стискування

$$P_r = 159,8 \text{ кН}$$

$$\gamma_n = 0,1N / R_{bt} b h_0 = 0,1 \cdot 159855,3 / 0,75 \cdot 20,6 \cdot 19 = 0,36 < 0,5$$

Перевіряють, чи потрібна поперечна арматура з розрахунку.

Умова:

$$Q_{\max} = 34,01 \text{ кН} \leq 2,5 \cdot R_{bt} b \cdot h_0 = 2,5 \cdot 0,9 \cdot 0,75 \cdot 100 \cdot 20,6 \cdot 19 = 176,9 \cdot 10^3 \text{ Н}$$

- задовольняється.

$$\text{При } g_1 = g + V / 2 = 5,89 + 5,98 / 2 = 8,88 \text{ кН / м} = 88,8 \text{ Н / см}$$

і оскільки

$$0,16 \varphi_{b4} (1 + \varphi_n) R_{bt} b = 0,16 \cdot 1,5 (1 + 0,36) \cdot 0,9 \cdot 0,75 \cdot 20,6 \cdot 100 = 764,5 \text{ Н / см} > 88,8 \text{ Н / см} -$$

приймається  $C = 2,5 \cdot h_0 = 2,5 \cdot 19 = 47,5 \text{ см}$

$$\text{Інша умова: } Q = Q_{\max} - g_1 C = 34 \cdot 10^3 - 88,8 \cdot 47,5 = 32,22 \text{ кН};$$

$\varphi_{b4}(1 + \varphi_n)R_{bt}bh_0^2 / C = 1,5(1 + 0,36) \cdot 0,9 \cdot 0,75 \cdot 20,6 \cdot 19^2 \cdot 100 / 42,5 = 32,5 \cdot 10^3 \text{ Н} > 32,2 \text{ Н}$   
задовольняється також. Ітак, виходячи з розрахунку - поперечна арматура не потрібна. По конструктивних міркуваннями на  $\frac{1}{4}$  довжини плити в приопорних зонах встановлюються плоскі арматурні каркаси.

### Геометричні характеристики приведенного перерізу

Круглий контур порожнеч замінюють еквівалентним квадратним із стороною  $h = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot 15,9 = 14,31 \text{ см}$ . Толщина полук еквівалентного сечення  $h'_f = h_f = (22 - 14,31) / 2 = 3,85 \text{ см}$ .

Ширина ребра  $116 - 6 \cdot 14,3 = 30,2 \text{ см}$ . Ширина порожнеч  $116 - 30,2 = 85,8 \text{ см}$

Площа приведенного перерізу  $A_{red} = 116 \cdot 22 - 85,8 \cdot 14,3 = 1329,9 \text{ см}^2$  (нехтують через крихту величиною  $\alpha \cdot A_s$ ).

Відстань від нижньої грані до центру ваги приведенного перерізу

$$y_0 = 0,5 \cdot h = 0,5 \cdot 22 = 11 \text{ см}$$

Момент інерції (симетричного) перерізу

$$I_{red} = 116 \cdot 22^3 / 12 - 85,8 \cdot 14,3^3 / 12 = 82022,6 \text{ см}^4$$

Момент опору перерізу по нижній зоні

$$W_{red} = I_{red} / y_0 = 82022,6 / 11 = 7457 \text{ см}^3;$$

те ж по верхній зоні  $W'_{red} = 7457 \text{ см}^3$ .

Відстань від ядрової точки, найбільш віддаленої від розтягнутої зони (верхньою) до центру ваги перерізу по формулі :

$$r = \varphi(W_{red} / A_{red}) = 0,85(7457 / 1329,9) = 4,77 \text{ см};$$

те ж, найменш віддаленою від розтягнутої зони (нижньою)  $r_{inf} = 4,77 \text{ см};$

тут  $\varphi_n = 1,6 - \sigma_{bp} / R_{b,ser} = 1,6 - 0,75 = 0,85$ .- для двотаврового перерізу при

$$2 < b_f / b = b_f / b = 116 / 20,6 = 5,6 < 6$$

Упругопластичний момент опору по розтягнутій зоні -  $W'_{pe} = 11186 \text{ см}^3$ .

### Розрахунок за освітою тріщин, нормальних до подовжньої осі

Виконують для з'ясування необхідності перевірки по розкриттю тріщин. При цьому для елементів, до трещиностойкості яких пред'являють вимоги третьої категорії, набувають значення коефіцієнтів надійності по навантаженню  $\gamma_f = 1$ ;  $M = 44,15 \text{ кнм}$ . По формулі  $M \leq M_{crs}$ . Обчислюють момент утворення тріщин за наближеним способом ядрових моментів по формулі:

$$M_{crs} = R_{bt,ser} W_{pl} + M_{rp} = 1,15 \cdot 11186 \cdot (100) + 1611341,3 = 2869556,3 \text{ нсм} = 28,7 \text{ кнм}$$

Тут ядровий момент зусилля обтискання по формулі при  $\gamma_{sp} = 1,1$ ,  $M_{rp} = P_2(l_{or} + r) = 0,9 \cdot 159855,3 \cdot (8 + 4,77) = 1611341,3 \text{ нсм}$

Оскільки, тріщини в розтягнутій зоні утворюються необхідний розрахунок по розкриттю тріщин. Перевіряють, чи утворюються тріщини у верхній зоні плити при її обтисканні при значенні коефіцієнта точності натягнення (момент від ваги плити не враховується).

Розрахункова умова:

$$P_1(l_{op} - r_{inf}) \leq R_{btp} \cdot W'_{pe}$$

$$1,1 \cdot 159856,3(8 - 4,77) = 492354,3 \text{ нсм}$$

$$R_{b\phi} W'_{pe} = 1 \cdot 11186 \cdot (100) = 1118600 \text{ нсм} \quad 492354,3 < 1118600$$

умова задовольняється, початкові тріщини не утворюються, тут  $R_{btp} = 1 \text{ мпа}$  - опір бетону розтяганню.

### Розрахунок по розкриттю тріщин, нормальної і подовжньої осі

Гранична ширина розкриття тріщин :

нетривала  $a_{crs} = 0,4 \text{ мм}$ , тривала  $a_{crs} = 0,3 \text{ мм}$

Згинаючі моменти від нормативних навантажень:

постійною і тривалою -  $M = 38,03 \text{ кнм}$ ; повною  $M = 44,15 \text{ кнм}$ .

Збільшень напруги в розтягнутих арматурах від дії постійної і тривалої навантажень визначаються по формулі:

$$\sigma_s = [M - P_2(z_1 - l_{sp})] / W_s = (3803000 - 159855,3 \cdot 17,48) / 105,40 \cdot (100) = 153,2 \text{ МПа}$$

де  $z_1 = h_0 - 0,5h'_f = 19 - 0,5 \cdot 3,05 = 17,48 \text{ см}$  - плече внутрішньої пари сил;  $l_{sn} = 0$  -

зусилля обтискання  $P$ , докладене в центрі ваги площі нижньої арматур, яка напружується  $W_s = A_s z_1 = 6,03 \cdot 17,48 = 105,40 \text{ см}^2$  - момент опору перерізу по розтягнутій арматурам.

Збільшення напруги в арматурах від дії повного навантаження

$$\sigma_s = (4415000 - 159855,3 \cdot 17,48) / 105,40(100) = 207,8 \text{ МПа}$$

Обчислюють за формулою ширину розкриття тріщин нетривалої дії повного навантаження.

$$Q_{rc} = 20 \cdot (3,5 - 100\mu) \delta_1 \eta \varphi_\ell \cdot (\sigma_s / E_s)^{3/2} d =$$

$$= 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,0154) \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,37 \cdot (207,8 / 190000)^{3/2} \cdot \sqrt[3]{16} = 0,19 \text{ мм}$$

де  $\mu = A_s / bh_0 = 6,03 / 20,6 \cdot 19 = 0,0154$ ;

$$\delta_1 = 1,$$

$$\eta = 1,$$

$$\varphi_\ell = 1,6 - 15\mu = 1,6 - 15 \cdot 0,0154 = 1,37,$$

$d = 16 \text{ мм}$  – діаметр подовжньої арматур;

Ширина розкриття тріщин від нетривалої дії постійної і тривалої навантажень

$$Q_{crc1} = 20(3,5 - 100 \cdot 0,0154) \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,37(153,2 / 190000) \cdot \sqrt[3]{16} = 0,14 \text{ мм}$$

Ширину розкриття тріщин від постійної і тривалої навантажень

$$Q_{crc2} = 20(3,5 - 100 \cdot 0,0102) \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5(153,2 / 190000) \cdot \sqrt[3]{16} = 0,15 \text{ мм}$$

Нетривала ширина тріщин (розкриття)

$$Q_{rc} - Q'_{crc1} + Q_{crc2} = 0,19 - 0,14 + 0,15 = 0,2 \text{ мм}$$

Тривала ширина розкриття тріщин  $0,2 \text{ мм} < [0,4 \text{ мм}]$ ,

$$Q_{crc} = Q_{crc2} = 0,15 \text{ мм} < [0,3 \text{ мм}] \quad \text{Припустимо.}$$

### Розрахунок прогину плити

Прогин визначають від постійного навантаження, граничний прогин  $f = 1 / 200 = 589 / 200 = 2,95 \text{ см}$  Обчислюють параметри, необхідні для визначення прогину плити з урахуванням тріщин в розтягнутій зоні. Момент, який замінює, дорівнює згинаючому моменту від постійного навантаження сумарна подовжня

сила дорівнює зусиллю попереднього стискування з урахуванням усіх втрат і при  $\gamma_{sp} = 1$

$$N_{tot} = P_2 = 159,8 \text{кН};$$

## **4. ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА**

### **4.1 Розробка будівельного генерального плану**

Будівельний генеральний план розроблено відповідно до ДБН А.3.1-5:2016. Об'єктом будівництва є триповерховий дитячий садок загальною площею 4166 м<sup>2</sup>, площею забудови 1736 м<sup>2</sup> та будівельним об'ємом 18401 м<sup>3</sup>. Будгенплан визначає розміщення тимчасових будівель, складів, доріг, мереж, будівельних машин та заходів з охорони праці і пожежної безпеки.[26]

Будівельний генеральний план розроблено відповідно до ДБН А.3.1-5:2016. Об'єктом будівництва є триповерховий дитячий садок загальною площею 4166 м<sup>2</sup>, площею забудови 1736 м<sup>2</sup> та будівельним об'ємом 18401 м<sup>3</sup>. Будгенплан визначає розміщення тимчасових будівель, складів, доріг, мереж, будівельних машин та заходів з охорони праці і пожежної безпеки.

Будівельний генеральний план розроблено відповідно до ДБН А.3.1-5:2016. Об'єктом будівництва є триповерховий дитячий садок загальною площею 4166 м<sup>2</sup>, площею забудови 1736 м<sup>2</sup> та будівельним об'ємом 18401 м<sup>3</sup>. Будгенплан визначає розміщення тимчасових будівель, складів, доріг, мереж, будівельних машин та заходів з охорони праці і пожежної безпеки..

### **4.2. Організація будівельного майданчика**

Будівельний майданчик огорожується інвентарною огорожею висотою не менше 2 м. На території розміщуються адміністративно-побутові приміщення, відкриті та закриті склади, майданчики для техніки, пости охорони, місця накопичення відходів та тимчасові мережі.

Будівельний майданчик огорожується інвентарною огорожею висотою не менше 2 м. На території розміщуються адміністративно-побутові приміщення,

відкриті та закриті склади, майданчики для техніки, пости охорони, місця накопичення відходів та тимчасові мережі.

Будівельний майданчик огорожується інвентарною огорожею висотою не менше 2 м. На території розміщуються адміністративно-побутові приміщення, відкриті та закриті склади, майданчики для техніки, пости охорони, місця накопичення відходів та тимчасові мережі.

Внутрішньомайданчикові дороги проектується з урахуванням безпечного руху техніки. Ширина проїздів становить 3,5 м при односторонньому та 6,0 м при двосторонньому русі. Конструкція дорожнього одягу включає ущільнений ґрунт, піщану підготовку та щебенеve покриття.

Внутрішньомайданчикові дороги проектується з урахуванням безпечного руху техніки. Ширина проїздів становить 3,5 м при односторонньому та 6,0 м при двосторонньому русі. Конструкція дорожнього одягу включає ущільнений ґрунт, піщану підготовку та щебенеve покриття.

Внутрішньомайданчикові дороги проектується з урахуванням безпечного руху техніки. Ширина проїздів становить 3,5 м при односторонньому та 6,0 м при двосторонньому русі. Конструкція дорожнього одягу включає ущільнений ґрунт, піщану підготовку та щебенеve покриття.

#### **4.3. Розрахунок чисельності працюючих**

Середньоспикова чисельність працюючих визначена за будівельним об'ємом.  $N_{сер} = 18401/500 = 37$  осіб. Максимальна чисельність  $N_{max} = 56$  осіб. У складі персоналу: робітники, ІТП, службовці та охорона.

Середньоспикова чисельність працюючих визначена за будівельним об'ємом.  $N_{сер} = 18401/500 = 37$  осіб. Максимальна чисельність  $N_{max} = 56$  осіб. У складі персоналу: робітники, ІТП, службовці та охорона.

Середньоспикова чисельність працюючих визначена за будівельним об'ємом.  $N_{сер} = 18401/500 = 37$  осіб. Максимальна чисельність  $N_{max} = 56$  осіб. У складі персоналу: робітники, ІТП, службовці та охорона.

Побутове містечко.

Для забезпечення належних умов праці передбачаються гардеробні, душові, санітарні вузли, їдальня, кімната відпочинку, виконробська та медичний пункт. Загальна площа побутових приміщень становить 188 м<sup>2</sup>.

Для забезпечення належних умов праці передбачаються гардеробні, душові, санітарні вузли, їдальня, кімната відпочинку, виконробська та медичний пункт. Загальна площа побутових приміщень становить 188 м<sup>2</sup>.

Для забезпечення належних умов праці передбачаються гардеробні, душові, санітарні вузли, їдальня, кімната відпочинку, виконробська та медичний пункт. Загальна площа побутових приміщень становить 188 м<sup>2</sup>.

Складське господарство.

На будівельному майданчику передбачаються відкриті склади для цегли, залізобетонних виробів, арматури, піску та щебеню. Закриті склади використовуються для зберігання цементу, сухих сумішей, оздоблювальних та електротехнічних матеріалів. Загальна площа відкритих складів становить 420 м<sup>2</sup>, закритих – 70 м<sup>2</sup>.

На будівельному майданчику передбачаються відкриті склади для цегли, залізобетонних виробів, арматури, піску та щебеню. Закриті склади використовуються для зберігання цементу, сухих сумішей, оздоблювальних та електротехнічних матеріалів. Загальна площа відкритих складів становить 420 м<sup>2</sup>, закритих – 70 м<sup>2</sup>.

На будівельному майданчику передбачаються відкриті склади для цегли, залізобетонних виробів, арматури, піску та щебеню. Закриті склади використовуються для зберігання цементу, сухих сумішей, оздоблювальних та електротехнічних матеріалів. Загальна площа відкритих складів становить 420 м<sup>2</sup>, закритих – 70 м<sup>2</sup>.

#### **4.4. Організація роботи будівельних машин.**

Для виконання робіт передбачається використання баштового крана, екскаватора, автосамоскидів, автобетононасоса, вібраторів та

електроінструменту. Розміщення механізмів здійснюється з урахуванням мінімізації транспортних операцій.

Для виконання робіт передбачається використання баштового крана, екскаватора, автосамоскидів, автобетононасоса, вібраторів та електроінструменту. Розміщення механізмів здійснюється з урахуванням мінімізації транспортних операцій.

Для виконання робіт передбачається використання баштового крана, екскаватора, автосамоскидів, автобетононасоса, вібраторів та електроінструменту. Розміщення механізмів здійснюється з урахуванням мінімізації транспортних операцій.

#### **4.5. Розрахунок тимчасового водопостачання**

Водопостачання забезпечує виробничі, господарсько-побутові та протипожежні потреби. Виробнича витрата води  $Q_{\text{вир}} = 0,182$  л/с. Господарсько-побутова витрата  $Q_{\text{поб}} = 0,105$  л/с. Пожежна витрата  $Q_{\text{пож}} = 10$  л/с. Загальна витрата  $Q_{\text{заг}} = 10,3$  л/с. Прийнято тимчасовий водопровід діаметром DN100 мм.

Водопостачання забезпечує виробничі, господарсько-побутові та протипожежні потреби. Виробнича витрата води  $Q_{\text{вир}} = 0,182$  л/с. Господарсько-побутова витрата  $Q_{\text{поб}} = 0,105$  л/с. Пожежна витрата  $Q_{\text{пож}} = 10$  л/с. Загальна витрата  $Q_{\text{заг}} = 10,3$  л/с. Прийнято тимчасовий водопровід діаметром DN100 мм.

Водопостачання забезпечує виробничі, господарсько-побутові та протипожежні потреби. Виробнича витрата води  $Q_{\text{вир}} = 0,182$  л/с. Господарсько-побутова витрата  $Q_{\text{поб}} = 0,105$  л/с. Пожежна витрата  $Q_{\text{пож}} = 10$  л/с. Загальна витрата  $Q_{\text{заг}} = 10,3$  л/с. Прийнято тимчасовий водопровід діаметром DN100 мм.

#### **4.6. Розрахунок тимчасового електропостачання**

Сумарна встановлена потужність електроспоживачів становить 121 кВт. Розрахункова потужність – 105 кВт. Розрахунковий струм – 200 А. Для живлення будівельного майданчика прийнято кабель ВВГнг-LS 4×95 мм<sup>2</sup>.

Сумарна встановлена потужність електроспоживачів становить 121 кВт. Розрахункова потужність – 105 кВт. Розрахунковий струм – 200 А. Для живлення будівельного майданчика прийнято кабель ВВГнг-LS 4×95 мм<sup>2</sup>.

Сумарна встановлена потужність електроспоживачів становить 121 кВт. Розрахункова потужність – 105 кВт. Розрахунковий струм – 200 А. Для живлення будівельного майданчика прийнято кабель ВВГнг-LS 4×95 мм<sup>2</sup>.

#### 6.11 Освітлення будівельного майданчика

Площа будівельного майданчика становить близько 3300 м<sup>2</sup>. Освітлення виконується світлодіодними прожекторами на інвентарних опорах. Розрахункова потужність освітлення – 6,6 кВт.

Площа будівельного майданчика становить близько 3300 м<sup>2</sup>. Освітлення виконується світлодіодними прожекторами на інвентарних опорах. Розрахункова потужність освітлення – 6,6 кВт.

Площа будівельного майданчика становить близько 3300 м<sup>2</sup>. Освітлення виконується світлодіодними прожекторами на інвентарних опорах. Розрахункова потужність освітлення – 6,6 кВт.

### **4.7. Охорона праці і пожежна безпека на будівельному майданчику**

Усі роботи виконуються відповідно до вимог чинних нормативних документів. Передбачаються огороження небезпечних зон, засоби індивідуального захисту, інструктажі з охорони праці та контроль технічного стану машин.

Усі роботи виконуються відповідно до вимог чинних нормативних документів. Передбачаються огороження небезпечних зон, засоби індивідуального захисту, інструктажі з охорони праці та контроль технічного стану машин.

Усі роботи виконуються відповідно до вимог чинних нормативних документів. Передбачаються огороження небезпечних зон, засоби індивідуального захисту, інструктажі з охорони праці та контроль технічного стану машин.

На майданчику встановлюються пожежні щити, вогнегасники, забезпечується доступ пожежної техніки та наявність джерел водопостачання. Склади горючих матеріалів розміщуються з дотриманням протипожежних розривів.

На майданчику встановлюються пожежні щити, вогнегасники, забезпечується доступ пожежної техніки та наявність джерел водопостачання. Склади горючих матеріалів розміщуються з дотриманням протипожежних розривів.

На майданчику встановлюються пожежні щити, вогнегасники, забезпечується доступ пожежної техніки та наявність джерел водопостачання. Склади горючих матеріалів розміщуються з дотриманням протипожежних розривів.

## **5.ОХОРОНА ПРАЦІ . БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

### **5.1. Завдання з охорони праці в будівництві**

Відхилення від нормального режиму роботи, порушення вимог нормативно-правових актів з охорони праці та недотримання правил техніки безпеки можуть призвести до виробничого травматизму, професійних захворювань і погіршення стану здоров'я працівників. Основним завданням охорони праці є створення таких умов праці, за яких ризик виникнення небезпечних та шкідливих виробничих факторів буде зведений до мінімуму при одночасному забезпеченні високої продуктивності праці та комфортного виробничого середовища. .[26,15,17]

Відповідно до Закону України «Про охорону праці», державна політика у сфері охорони праці ґрунтується на принципах пріоритету життя і здоров'я працівників щодо результатів виробничої діяльності, повної відповідальності роботодавця за створення належних, безпечних і здорових умов праці, а також комплексного розв'язання завдань охорони праці на основі державних програм та нормативно-правових актів.

В умовах реалізації програм розвитку будівельної галузі особливого значення набуває забезпечення безпечних умов виконання будівельно-монтажних робіт. Згідно зі статтею 43 Конституції України кожен має право на належні, безпечні та здорові умови праці, а відповідно до статті 50 Конституції України — на безпечне для життя і здоров'я довкілля та відшкодування завданої шкоди у разі порушення цього права.

На будівельному майданчику особлива увага приділяється:

- забезпеченню санітарно-побутового та соціально-гігієнічного обслуговування працівників відповідно до вимог ДБН і санітарних норм (облаштування побутових приміщень, медичних пунктів, кімнат відпочинку, душових та забезпечення їх необхідною кількістю);
- організації безпечних і зручних проходів та проїздів, раціональному розміщенню робочих місць, застосуванню засобів колективного захисту та забезпеченню нормативного рівня освітлення відповідно до вимог ДБН і НПАОП;
- створенню безпечних умов виконання робіт на висоті шляхом встановлення захисних огорожень, використання страхувальних систем, інвентарних риштувань, драбин та запобігання перебуванню працівників у зонах можливого падіння предметів;
- проведенню профілактичних заходів, які включають вступний та первинний інструктаж з охорони праці, навчання безпечним методам виконання робіт, забезпечення працівників засобами індивідуального захисту (спецодягом, спецвзуттям, касками, рукавицями тощо), а також здійснення контролю за дотриманням вимог безпеки під час виконання будівельних робіт.

Дотримання вимог охорони праці є обов'язковою умовою організації будівельного виробництва та спрямоване на збереження життя, здоров'я і працездатності працівників.

## 5.2. Аналіз умов праці на об'єкті

Будівельні роботи зі зведення триповерхової будівлі дитячого садка виконуються у дві зміни та включають комплекс земляних, монтажних, бетонних, мурувальних, оздоблювальних, транспортних та інших допоміжних робіт. Організація будівельного майданчика передбачає наявність санітарно-побутових приміщень, обладнаних відповідно до вимог чинних державних будівельних норм та нормативно-правових актів з охорони праці. .[17]

Відповідно до Закону України «Про охорону праці» та системи стандартів безпеки праці, виробничі фактори поділяються на небезпечні та шкідливі. Небезпечними вважаються фактори, вплив яких може спричинити травмування працівника, а шкідливими — фактори, що можуть викликати професійне захворювання, тимчасове або стійке погіршення стану здоров'я.

З урахуванням характеру будівельно-монтажних процесів на даному об'єкті можуть виникати такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори.

### 1. Фізичні виробничі фактори:

- рухомі машини та механізми (екскаватори, бульдозери, автомобільні крани, автобетононасоси, вантажний транспорт, механізований інструмент), що створюють ризик травмування під час переміщення або роботи;
- переміщення будівельних конструкцій, виробів і матеріалів (залізобетонні елементи, цегла, дерев'яні конструкції, рулонні та сипучі матеріали), що може призвести до падіння вантажів або механічних ушкоджень;
- можливість обвалення ґрунту під час виконання земляних робіт у котлованах і траншеях за відсутності належного кріплення укосів;
- розташування робочих місць на висоті понад 1,3 м від рівня землі або перекриття (монтаж конструкцій, мурування, покрівельні та оздоблювальні роботи), що створює ризик падіння працівників;
- падіння інструменту, матеріалів або елементів конструкцій із висоти під час виконання робіт на риштуваннях, помостах або підйомних механізмах;

- підвищений рівень запиленості та загазованості повітря робочої зони (цементний, вапняний, гіпсовий пил, аерозолі лакофарбових матеріалів, пари розчинників, продукти зварювання), що може викликати захворювання органів дихання;
- підвищений рівень шуму та вібрації від роботи будівельної техніки, електроінструменту та транспортних засобів;
- несприятливий мікроклімат робочої зони (висока температура в літній період, низька температура в холодний період року, вплив атмосферних опадів і вітру);
- утворення пожежо- та вибухонебезпечних середовищ при виконанні фарбувальних, гідроізоляційних, бітумних і газополум'яних робіт;
- небезпека ураження електричним струмом при використанні тимчасових електромереж, електрифікованого інструменту та виконанні спеціальних електромонтажних робіт;
- недостатній рівень природного та штучного освітлення, особливо під час виконання робіт у другу зміну;
- вплив ультрафіолетового та інфрачервоного випромінювання при проведенні електрозварювальних робіт та роботі під прямим сонячним випромінюванням.

## 2. Хімічні виробничі фактори:

- вплив шкідливих речовин, що входять до складу будівельних сумішей, лакофарбових матеріалів, клеїв, мастик, герметиків та розчинників;
- потрапляння пилу та аерозолів через органи дихання або контакт зі шкірою.

## 3. Біологічні виробничі фактори:

- можливий контакт із мікроорганізмами при роботі у вологому середовищі, накопиченні відходів або експлуатації тимчасових санітарно-побутових приміщень;

- ризик виникнення алергічних реакцій під впливом органічного пилю та забруднень.

#### 4. Психофізіологічні фактори:

- фізичні перевантаження під час ручного переміщення матеріалів, роботи у вимушених позах, виконання висотних і монтажних робіт;
- нервово-емоційне напруження, пов'язане з роботою в умовах обмеженого часу, керуванням механізмами та підвищеною відповідальністю;
- підвищена втомлюваність через двозмінний режим роботи та необхідність концентрації уваги протягом тривалого часу.

Для зниження рівня професійних ризиків на будівельному майданчику необхідно забезпечити проведення інструктажів з охорони праці, застосування засобів індивідуального та колективного захисту, організацію безпечного виконання робіт на висоті, контроль технічного стану машин і механізмів, дотримання вимог електро- та пожежної безпеки, а також здійснення постійного виробничого контролю умов праці.

### **5.3. Заходи по забезпеченню безпечних умов праці.**

Під час організації будівництва триповерхової будівлі дитячого садка особлива увага приділяється забезпеченню безпечної експлуатації будівельних машин, організації небезпечних зон, електробезпеці та безпечному виконанню робіт на висоті відповідно до вимог Закону України «Про охорону праці», НПАОП та чинних державних будівельних норм.

1. Визначення безпечної відстані встановлення мобільного крана від виїмки.

Переміщення, встановлення та експлуатація вантажопідіймальних машин поблизу виїмок допускаються лише за межами призми можливого обвалення ґрунту та відповідно до рішень, передбачених проектом виконання робіт (ПВР).

За відсутності спеціальних вказівок у ПВР мінімально допустима відстань від основи укусу виїмки до найближчої опори крана визначається згідно з нормативними вимогами.

Глибина виїмки, м	Найменша допустима відстань $I_n$ (м) для не насипного ґрунту			
	Піщаного	Супіщаного	Суглинного	Глинистого
1	1,5	1,25	1	1
2	3	2,4	2	1,5
3	4	3,6	3,25	1,75
4	5	4,4	4	3
5	6	5,3	4,75	3,5

Для виїмок глибиною до 5 м допускається виконання попередньої оцінки положення призми обвалення за формулою:

$$I_n = 1,2ah + 1$$

де:  $h$ - глибина виїмки, м.

$a$ - коефіцієнт заставляння укосу.

1 За табличними даними для заданих умов:

2. По формулі оцінки можливого положення призми обвалення :

$$I_n = 1.2 \cdot a \cdot h + 1 = 2.62 \text{ м}$$

$$n = 2,62$$

Отримане значення перевищує табличне, тому для забезпечення додаткового запасу безпеки, враховуючи можливу тривалу роботу мобільного крана поблизу виїмки, у проєкті приймається:

Таким чином, опори мобільного крана повинні розташовуватись не ближче ніж на 2,62 м від основи укосу виїмки.

## 2. Організація та огороження небезпечних зон

На будівельному майданчику визначаються постійні та тимчасові небезпечні зони відповідно до характеру виконуваних робіт.

Небезпечні зони підлягають обов'язковому огороженню переносними захисними конструкціями висотою не менше 1,0 м із нанесенням попереджувальних знаків безпеки.

Огороження виконується із двох вертикальних стійок і двох натягнутих сигнальних тросів. Через кожні 5 м встановлюються інформаційні таблички:

## «НЕБЕЗПЕЧНА ЗОНА. ПРОХІД ЗАБОРОНЕНО»

### 3. Безпечне виконання монтажних робіт та робіт на висоті

Для запобігання травмуванню при виконанні монтажних робіт встановлюються такі мінімальні безпечні відстані:

- відстань від стропа гака або противаги до монтажного горизонту — не менше 2,0 м;
- відстань від стропа до найближчого елемента споруди по горизонталі — не менше 1,0 м;
- відстань від противаги крана до конструкцій будівлі - не менше 0,7 м.

Для виконання кам'яних робіт передбачено:

- використання інвентарних піддонів, контейнерів та вантажозахоплювальних пристроїв;
- виключення падіння вантажів під час підйому;
- перевищення рівня кладки над настилом підмостків не менше ніж 0,7 м;
- заборону мурування верхніх поверхів до завершення монтажу міжповерхових перекриттів;
- обладнання риштувань і підмостків перильними огороженнями висотою не менше 1 м.

### Схема організації безпечного робочого місця муляра



#### 4. Захист від атмосферної та електричної небезпеки

Будівля дитячого садка належить до III категорії блискавкозахисту, тому передбачаються заходи захисту від:

- прямих ударів блискавки;
- наведення високих потенціалів через металеві комунікації;
- вторинних проявів атмосферної електрики.

Небезпечна зона біля тимчасових електромереж визначається як простір, зайнятий струмопровідними елементами та додатковою відстанню:

$$L=L_{\max}+1, \text{ де}$$

(L) — межа небезпечної зони;

( $L_{\max}$ ) — максимальна довжина виступаючого елемента.

Для захисту від ураження електричним струмом передбачаються:

- захисне заземлення та занулення електрообладнання;
- використання вертикальних заземлювачів (труби  $\text{Ø}30\text{--}40$  мм або сталеві кутики  $40\times 40$  мм чи  $60\times 60$  мм довжиною 2–3 м);
- прокладання горизонтального заземлювального контуру у траншеї глибиною **0,7–0,8 м**;
- захист струмоведучих частин від випадкового контакту;
- обладнання кранів та екскаваторів світловою і звуковою сигналізацією.

#### 5.4. Забезпечення та виконання заходів з пожежної безпеки

##### 1. Загальні положення.

Пожежна безпека під час виконання будівельних робіт є одним із найважливіших напрямів охорони праці, оскільки будівельні майданчики характеризуються підвищеною пожежною небезпекою. Це пов'язано з використанням легкозаймистих і горючих матеріалів, виконанням зварювальних та інших вогневих робіт, експлуатацією тимчасових електромереж, застосуванням будівельної техніки та великою кількістю працівників на об'єкті.

Основною метою забезпечення пожежної безпеки на будівництві є запобігання виникненню пожеж, обмеження поширення вогню у випадку його виникнення, створення безпечних умов евакуації людей та забезпечення можливості ефективного гасіння пожежі. [23,24]

Організація протипожежного захисту на будівельних майданчиках здійснюється відповідно до вимог Закону України «Про пожежну безпеку», Закону України «Про охорону праці», ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва», ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві», а також Правил пожежної безпеки в Україні. [17,18]

Відповідальність за забезпечення пожежної безпеки покладається на керівника підприємства, генерального підрядника та посадових осіб, визначених відповідними наказами. Кожен працівник зобов'язаний знати та виконувати вимоги пожежної безпеки, а також вміти користуватися первинними засобами пожежогасіння.

## 2. Організаційні заходи пожежної безпеки

На будівельному майданчику повинна бути створена система управління пожежною безпекою, яка включає комплекс організаційних, технічних та профілактичних заходів.

До організаційних заходів належать:

- за дотриманням вимог нормативних документів.

На кожному будівельному майданчику повинен бути розроблений план евакуації людей у разі пожежі. У тимчасових адміністративно-побутових приміщеннях необхідно розміщувати схеми евакуації, а також інформацію про місцезнаходження засобів пожежогасіння та номерів екстрених служб.

Працівники, які допускаються до виконання вогневих робіт, повинні пройти спеціальне навчання та перевірку знань з пожежної безпеки.

## 3. Утримання території будівельного майданчика

Територія будівництва повинна постійно утримуватися в належному протипожежному стані. Будівельне сміття, залишки деревини, упаковки,

полімерних матеріалів та інші горючі відходи необхідно регулярно прибирати та вивозити.

На генеральному плані будівництва повинні бути позначені:

- дороги та під'їзди для пожежної техніки;
- джерела протипожежного водопостачання;
- місця розташування пожежних щитів;
- пункти зберігання вогнегасників;
- склади горючих матеріалів;
- евакуаційні виходи.

Ширина під'їзних шляхів повинна забезпечувати безперешкодний проїзд пожежно-рятувальної техніки. Забороняється захащувати проїзди будівельними матеріалами, конструкціями та обладнанням.

На території будівельного майданчика повинні бути встановлені знаки пожежної безпеки відповідно до чинних стандартів. Куріння дозволяється лише у спеціально відведених місцях, обладнаних урнами або металевими ємностями для недопалків.

#### 4. Забезпечення будівельного майданчика засобами пожежогасіння

Для своєчасної ліквідації осередків займання будівельний майданчик необхідно забезпечити первинними засобами пожежогасіння.

До них належать:

- порошкові вогнегасники;
- вуглекислотні вогнегасники;
- водопінні вогнегасники;
- пожежні щити;
- ящики з піском;
- пожежні відра;
- лопати та багри;
- резервуари з водою.

Кількість та тип вогнегасників визначаються відповідно до категорії приміщень і характеру виконуваних робіт. Вогнегасники повинні встановлюватися на видимих і доступних місцях, захищених від механічних пошкоджень та атмосферних опадів.

Не рідше одного разу на рік необхідно проводити технічне обслуговування та перевірку справності вогнегасників.

#### 5. Пожежна безпека під час виконання вогневих робіт

Особливу небезпеку на будівельних майданчиках становлять вогневі роботи: електрозварювання, газове різання металів, паяння, нагрівання бітуму та інші технологічні процеси, пов'язані з утворенням відкритого полум'я або іскор.

Виконання таких робіт допускається лише за нарядом-допуском після проведення відповідних підготовчих заходів.

Перед початком робіт необхідно:

- очистити робочу зону від горючих матеріалів;
- захистити конструкції негорючими екранами;
- перевірити справність обладнання;
- забезпечити місце проведення робіт вогнегасниками;
- призначити відповідального за пожежну безпеку.

Після завершення вогневих робіт необхідно здійснювати контроль місця їх виконання протягом не менше двох годин для виключення можливості прихованого займання.

#### 6. Електробезпека та запобігання пожежам від електрообладнання

Значна кількість пожеж на будівельних об'єктах виникає через несправність електромереж та електрообладнання. Тимчасові електромережі повинні монтуватися відповідно до вимог Правил улаштування електроустановок та чинних будівельних норм.

Для запобігання пожежам необхідно:

- використовувати кабелі з неушкодженою ізоляцією;
- не допускати перевантаження електромереж;

- застосовувати автоматичні вимикачі захисту;
- виконувати заземлення електрообладнання;
- регулярно проводити огляд електромереж;
- забороняти використання саморобних нагрівальних приладів.

Усі тимчасові електрощити повинні бути закритого типу та забезпечені відповідними попереджувальними знаками.

#### 7. Зберігання горючих і легкозаймистих матеріалів

На будівельних майданчиках широко використовуються лакофарбові матеріали, розчинники, мастики, бітум, паливно-мастильні матеріали та інші речовини, що мають підвищену пожежну небезпеку.

Їх зберігання повинно здійснюватися у спеціально обладнаних складських приміщеннях або на окремих майданчиках із дотриманням протипожежних розривів.

Забороняється:

- зберігати легкозаймисті рідини поблизу джерел тепла;
- використовувати відкритий вогонь у місцях зберігання;
- перевищувати допустимі норми запасу матеріалів;
- зберігати речовини у пошкодженій тарі.

Усі ємності повинні мати відповідне маркування із зазначенням класу пожежної небезпеки.

#### 8. Дії персоналу у разі виникнення пожежі

У разі виникнення пожежі працівник, який виявив займання, повинен негайно повідомити пожежно-рятувальну службу за номером 101, сповістити керівника робіт та вжити заходів щодо евакуації людей із небезпечної зони.

Одночасно необхідно розпочати гасіння пожежі наявними первинними засобами пожежогасіння, якщо це не створює загрози життю та здоров'ю працівників.

Керівник робіт повинен:

- організувати евакуацію людей;

- відключити електроживлення;
- забезпечити зустріч пожежно-рятувальних підрозділів;
- повідомити про місця знаходження джерел водопостачання;
- надати інформацію про наявність небезпечних речовин.

Евакуація працівників повинна проводитися відповідно до заздалегідь розробленого плану евакуації.

## **6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА**

### **6.1. Опис інвестиційного проекту**

В економічній частині проекту представлений паспорт інвестиційного проекту Будівництво дитячого садка в м.Черкаси.

#### **1. Резюме проекту**

Проект передбачає будівництво сучасного закладу дошкільної освіти на 90 місць у місті Черкаси. Метою проекту є розширення доступу дітей до якісної дошкільної освіти, зменшення дефіциту місць у дитячих садках, підтримка зайнятості населення та розвиток соціальної інфраструктури міської громади.

Новий заклад буде відповідати сучасним державним будівельним нормам, вимогам інклюзивності, енергоефективності та безпеки, включаючи наявність укриття для перебування дітей та персоналу під час надзвичайних ситуацій.

Реалізація проекту сприятиме соціально-економічному розвитку міста Черкаси, підвищенню інвестиційної привабливості території та покращенню якості життя мешканців громади.

#### **2. Передумови реалізації проекту**

Черкаси є адміністративним центром Черкаської області та одним із найбільших економічних, освітніх і промислових центрів Центральної України. Місто продовжує виконувати важливу роль у забезпеченні освітніх та соціальних послуг для населення області.

У зв'язку з війною в Україні Черкаси стали одним із центрів прийому внутрішньо переміщених осіб. Зростання навантаження на освітню

інфраструктуру, а також необхідність оновлення частини застарілого фонду закладів дошкільної освіти формують додатковий попит на нові сучасні дитячі садки.

Розвиток мережі закладів дошкільної освіти є одним із ключових напрямів державної політики щодо відновлення людського капіталу та створення сприятливих умов для повернення молодих сімей до активного економічного життя.

### 3. Демографічний аналіз

Черкаська міська територіальна громада налічує близько 270–280 тисяч мешканців та залишається найбільшим урбаністичним центром області.

Основні демографічні фактори, що обґрунтовують необхідність реалізації проєкту:

- стабільна кількість дітей дошкільного віку;
- наявність черг до окремих закладів дошкільної освіти;
- внутрішня міграція населення із постраждалих регіонів;
- збільшення кількості молодих сімей у нових житлових районах міста;
- потреба у створенні сучасних інклюзивних освітніх просторів.

За прогнозами розвитку громади, попит на послуги дошкільної освіти зберігатиметься протягом наступних 10–15 років, особливо у районах активної житлової забудови.

### 4. Аналіз ринку та потреб громади

Станом на сьогодні частина існуючих дитячих садків міста експлуатується понад 30–40 років та потребує модернізації або розширення.

Основними потребами громади є:

- створення додаткових місць для дітей віком від 3 до 6 років;
- забезпечення доступності дошкільної освіти у нових житлових мікрорайонах;
- розвиток інклюзивного середовища;
- створення безпечних умов перебування дітей;

- впровадження сучасних освітніх технологій.

Будівництво нового закладу дозволить зменшити навантаження на існуючу мережу дитячих садків та підвищити якість освітніх послуг.

#### 5. Технічна характеристика проєкту

Проєктом передбачається будівництво сучасного закладу дошкільної освіти, що відповідатиме вимогам безбар'єрності, енергоефективності та безпеки.

Основні характеристики об'єкта:

- місткість – 150 дітей;
- кількість груп – 10;
- загальна площа орієнтовно 4166 м<sup>2</sup>;
- харчоблок повного циклу;
- медичний блок;
- музична зала;
- спортивна зала;
- інклюзивні приміщення;
- сучасне укриття цивільного захисту;
- благоустрій та озеленення території;
- ігрові та спортивні майданчики;
- система відеоспостереження;
- система контролю доступу;
- автономні енергоефективні системи опалення та вентиляції.

Проєкт передбачає застосування сучасних будівельних матеріалів та технологій, що дозволять мінімізувати витрати на експлуатацію протягом усього життєвого циклу об'єкта.

#### 6. Соціально-економічний ефект

Прямий ефект

Реалізація проєкту забезпечить:

- створення 25–35 нових постійних робочих місць;

- працевлаштування педагогічного, медичного та технічного персоналу;
- збільшення податкових надходжень до місцевого бюджету;
- розвиток ринку праці у сфері освіти.

#### Непрямий ефект

Будівництво дитячого садка сприятиме:

- поверненню батьків до активної трудової діяльності;
- зростанню продуктивності праці населення;
- розвитку малого та середнього бізнесу;
- підвищенню споживчого попиту в громаді;
- збільшенню економічної активності населення.

#### Довгостроковий ефект

Інвестиції у дошкільну освіту формують якісний людський капітал, що позитивно впливає на економічний розвиток громади протягом десятиліть.

#### 7. Бюджетний ефект

Після введення об'єкта в експлуатацію очікується:

- надходження ПДФО від новостворених робочих місць;
- надходження від діяльності підрядних організацій;
- збільшення обсягів місцевого споживання;
- зростання доходів місцевого бюджету.

Очікуваний щорічний прямий бюджетний ефект становитиме орієнтовно 3–4 млн грн.

Додатково проєкт створюватиме мультиплікативний ефект через збільшення зайнятості населення та розвиток суміжних галузей економіки.

#### 8. SWOT-аналіз

##### Сильні сторони

- висока соціальна значущість проєкту;
- стабільний попит на дошкільну освіту;
- підтримка громади та органів місцевого самоврядування;

- довгостроковий термін експлуатації;
- відповідність державним пріоритетам відновлення України.

#### Слабкі сторони

- значний обсяг капітальних інвестицій;
- тривалий період будівництва;
- потреба у постійному бюджетному фінансуванні експлуатації.

#### Можливості

- залучення міжнародних грантів та кредитів;
- участь у програмах відновлення України;
- розвиток нових житлових районів;
- підвищення інвестиційної привабливості міста.

#### Загрози

- інфляційні процеси;
- зростання вартості будівельних матеріалів;
- затримка фінансування;
- воєнні ризики;
- дефіцит кваліфікованих підрядників.

### 9. Аналіз ризиків

<b>Ризик</b>	<b>Ймовірність</b>	<b>Вплив</b>	<b>Заходи реагування</b>
Зростання вартості будівництва	Висока	Високий	Резерв бюджету 10–15%
Затримка фінансування	Середня	Високий	Поетапне фінансування
Дефіцит підрядників	Середня	Середній	Конкурентні тендери
Воєнні ризики	Середня	Високий	Страхування та укриття
Інфляція	Висока	Середній	Коригування кошторису

### 11. Орієнтовні КРІ

- Потужність закладу – 90 місць.
- Кількість груп – 5–6.
- Створення робочих місць – до 35.
- Частка енергоефективності – клас А.

- Кількість дітей, охоплених дошкільною освітою – понад 90 щорічно.
- Скорочення черги до закладів дошкільної освіти.
- Частка інклюзивних місць – не менше 10%.
- Термін експлуатації об'єкта – понад 50 років.

## 10. Джерела фінансування

Можливими джерелами фінансування можуть бути:

- бюджет Черкаської міської територіальної громади;
- Державний фонд регіонального розвитку;
- Фонд ліквідації наслідків збройної агресії;
- програми відновлення України;
- грантові програми Європейського Союзу;
- програми ПРООН;
- НЕФКО;
- Європейський інвестиційний банк;
- Світовий банк;
- інші міжнародні фінансові організації та донори.

## 11. Очікувані результати

Реалізація проєкту дозволить:

- підвищити рівень охоплення дітей дошкільною освітою;
- створити нові робочі місця;
- підвищити зайнятість населення;
- покращити соціальну інфраструктуру міста;
- підвищити інвестиційну привабливість Черкас;
- зміцнити фінансову спроможність громади;
- сприяти формуванню якісного людського капіталу.

## 12. Орієнтовна вартість проєкту

На основі поточної вартості будівництва соціальних об'єктів в Україні та з урахуванням вимог безпеки й енергоефективності орієнтовна вартість проєкту становить:

<b>Стаття витрат</b>	<b>Вартість, млн грн</b>
Проектування та експертиза	8
Будівельні роботи	115
Інженерні мережі	18
Укриття цивільного захисту	20
Благоустрій території	12
Обладнання та меблі	20
Системи безпеки та відеонагляд	4
Непередбачені витрати (10%)	20
<b>Загальна вартість</b>	<b>217 млн грн</b>

### 13. Фінансова модель (CAPEX/OPEX)

#### Капітальні витрати (CAPEX)

Загальний обсяг інвестицій:

217 млн грн

Структура інвестицій:

- будівельно-монтажні роботи – 53%;
- інженерна інфраструктура – 8%;
- укриття – 9%;
- оснащення та меблі – 9%;
- благоустрій – 6%;
- проектування та резерв – 15%.

#### Операційні витрати (OPEX)

Орієнтовні щорічні витрати:

<b>Стаття</b>	<b>млн грн/рік</b>
Фонд оплати праці	11,5
Комунальні послуги	2,5
Харчування дітей	4,0

Поточний ремонт	0,8
Господарські витрати	0,7
Інші витрати	0,5
<b>Разом</b>	<b>20 млн грн</b>

#### 14. Економічна ефективність

Бюджетний ефект

Створення 35 робочих місць забезпечить:

- щорічні надходження ПДФО до місцевого бюджету;
- надходження ЄСВ до державних фондів;
- збільшення економічної активності населення.

Очікуваний річний бюджетний ефект:

3–4 млн грн на рік

Соціальний мультиплікатор

Кожне нове місце у закладі дошкільної освіти сприяє поверненню одного з батьків до трудової діяльності.

Для 90 дітей це потенційно:

- до 70–80 додатково працевлаштованих батьків;
- збільшення місцевого споживання;
- зростання податкової бази громади.

#### 15. Попередній розрахунок NPV та IRR

Для соціальних проєктів основний ефект визначається не прямим прибутком, а суспільною вигодою.

За умов:

- термін оцінки – 25 років;
- ставка дисконту – 10%;
- середній соціально-економічний ефект – 18–22 млн грн на рік;
- отримуємо:

Показник	Значення
NPV	+35–50 млн грн
IRR	12–14%
Період окупності соціальних інвестицій	11–13 років

Показники свідчать про високу суспільну ефективність проєкту.

#### 16. Прогноз демографічного попиту до 2035 року

Основні фактори попиту:

- стабілізація безпекової ситуації;
- повернення населення;
- розвиток житлового будівництва;
- підтримка молодих сімей;
- збільшення кількості ВПО, які залишаються в громаді.

Прогнозна потреба у місцях дошкільної освіти:

Рік	Орієнтовна потреба
2027	100% поточного попиту
2030	103–105%
2035	105–110%

Таким чином, новий заклад залишатиметься повністю затребуваним протягом усього прогностичного періоду.

#### 17. Відповідність стратегічним документам

Проєкт відповідає:

- Державній стратегії регіонального розвитку України;
- Плану відновлення України;
- Національній стратегії розвитку освіти;
- Цілям сталого розвитку ООН;
- Стратегії розвитку Черкаської міської територіальної громади;
- Пріоритетам міжнародних донорів щодо відновлення соціальної інфраструктури.

## 18. Відповідність Цілям сталого розвитку ООН

Проект сприяє досягненню:

ЦСР 4 – Якісна освіта.

ЦСР 8 – Гідна праця та економічне зростання.

ЦСР 10 – Скорочення нерівності.

ЦСР 11 – Сталі міста та громади.

ЦСР 13 – Боротьба зі зміною клімату через енергоефективні рішення.

## 19. Показники результативності (Impact Indicators)

Показник	Значення
Нові місця у ЗДО	90
Кількість груп	5–6
Робочі місця	до 35
Батьки, що можуть повернутися до роботи	до 80
Скорочення дефіциту місць	до 10%
Клас енергоефективності	A
Термін експлуатації	понад 50 років
Площа озеленення	понад 35% території

## 20. Інвестиційна привабливість проекту

Рівень готовності до реалізації: середній.

Потенціал залучення міжнародного фінансування: високий.

Соціальний ефект: дуже високий.

Бюджетний ефект: високий.

Екологічний ефект: середній.

Ризик реалізації: помірний.

Загальна оцінка інвестиційної привабливості: 9 із 10 балів.

## **Висновок для інвесторів та донорів**

Бдівництво дитячого садка на 90 місць у місті Черкаси є стратегічним інфраструктурним проєктом, який забезпечує довгостроковий соціально-економічний ефект, відповідає державним та міжнародним пріоритетам відновлення України, сприяє розвитку людського капіталу та створює умови для сталого розвитку громади. Проєкт має високий потенціал залучення грантового та кредитного фінансування від міжнародних фінансових організацій і донорських фондів.

## **ВИСНОВОК**

У дипломному проєкті виконано розробку забудови кварталу в місті Черкаси з розміщенням дитячого садка як важливого об'єкта громадського обслуговування населення. Під час проєктування враховано сучасні вимоги містобудування, архітектурно-планувальні норми, санітарно-гігієнічні та протипожежні вимоги, а також принципи комфортного та безпечного середовища для мешканців.

Запроєктована структура кварталу забезпечує раціональне використання території, зручні транспортні та пішохідні зв'язки, достатній рівень озеленення й благоустрою. Особливу увагу приділено організації дитячого садка, який розташовано з урахуванням нормативних радіусів обслуговування населення, безпечного доступу дітей та сприятливих умов для навчання і розвитку.

Проєктом передбачено створення комфортного житлового середовища з необхідною соціальною інфраструктурою, що сприяє підвищенню якості життя населення та сталому розвитку міської території. Прийняті архітектурно-планувальні рішення є економічно доцільними, функціонально обґрунтованими та відповідають сучасним вимогам до формування житлових кварталів.

Таким чином, поставлені в дипломному проєкті завдання виконані в повному обсязі, а розроблені рішення можуть бути використані як основа для подальшого проєктування та реалізації забудови кварталу в місті Черкаси.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Планування і забудова територій : ДБН Б.2.2–12:2019. – Чинний від 2019-09-01. – Київ : Мінрегіон України, 2019. – 179 с. – (Державні будівельні норми України).
2. Безлюбченко О. С. Урбаністика : навч. посібник / О. С. Безлюбченко, О. В. Завальний. – Харків : Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 274 с
3. ДСТУ Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»
4. Споруди транспорту. Вулиці та дороги населених пунктів :ДБН В.2.3-5-2018. – Чинний від 2018-09-01. – Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018.
5. Планування міст і транспорт : навч. посібник / О. С. Безлюбченко, С. М. Гордієнко, О. В. Завальний; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 271 с
6. Проектування міських територій : підручник : [у 2 ч.] / [за ред. В.Т.Семенова, І. Е. Линник] ; Харків. нац. ун-т. міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – . Ч. I. – 450 с. (серія «Міське будівництво та господарство»).
7. Методичні рекомендації до проведення практичних занять, виконання розрахунково-графічної та самостійної роботи з дисципліни «Міське зелене будівництво» (для здобувачів денної, заочної, прискореної форм навчання спеціальності 192 – будівництво та цивільна інженерія фахового спрямування «Міське будівництво та господарство») [Електронний ресурс] / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. Т.О. Черногорова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 35 с. – Електронні текстові дані. – Режим доступу : 2017 печ. 46М.2017 (М.З.Б).pdf (kname.edu.ua)
8. Методичні рекомендації до проведення практичних занять та виконання самостійної роботи з навчальної дисципліни «Планування та благоустрій міст»

(для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання галузі знань 19 – Архітектура та будівництво зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Міське будівництво та господарство») / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : Т. О. Черноносова, А. М. Панкєєва. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 51 с

9. Методичні рекомендації до виконання курсового проєкту «Інженерна підготовка міських територій» (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання галузі знань 19 – Архітектура та будівництво зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Міське будівництво та господарство») [Електронний ресурс] / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. І. Е. Линник. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – 27 с. – Електронні текстові дані. – Режим доступу : <https://eprints.kname.edu.ua/63463/1/%D0%9B%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%BA%2C%2019%D0%9C%2C%202023.pdf>

10. Методичні рекомендації до виконання контрольної роботи з курсу «Архітектура будівель і споруд» для здобувачів 2 курсу заочної форми навчання спеціалізації 192 – Будівництво та цивільна інженерія [Електронний ресурс] / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : Н. В. Мороз, К. І. Вяткін. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 25 с. – Електронні текстові дані. – Режим доступу : 2020 49М М.Р.pdf (kname.edu.ua)

11. Експлуатація та утримання міських територій : підручник / [за ред. О. В. Завального, І. Е. Линник] ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 405 с. (Серія «Міське будівництво та господарство»).

12. ДСТУ Б.В.2.6-55:2008 «Конструкції будинків і споруд. перемички залізобетонні для будинків із цегляними стінами. технічні умови»

13. Методичні рекомендації до виконання контрольної роботи з курсу «Архітектура будівель і споруд» для здобувачів 2 курсу заочної форми навчання спеціалізації 192 – Будівництво та цивільна інженерія [Електронний

- ресурс] / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : Н. В. Мороз, К. І. Вяткін. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 25 с. – Електронні текстові дані. – Режим доступу : 2020 49М М.Р.pdf (kname.edu.ua).
14. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту «технічна експлуатація інженерних систем» (для студентів усіх форм навчання галузі знань 19 – архітектура та будівництво, спеціальності 192 – будівництво та цивільна інженерія, освітньої програми «міське будівництво та господарство») / харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. о. м. Бекетова; уклад. І.Е. Линник. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2022. – 24 с.
15. Пугач В.І. «Охорона праці в будівництві» Харків,2007р.
16. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»
17. Конспект лекцій з курсу «Безпека праці в будівництві» (для студентів 4 курсу денної і 5 курсу заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.060101 – «Будівництво», спеціалізація «Охорона праці в будівництві») / В. І. Заїченко; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. –Х.: ХНУМГ, 2014. – 98 с
18. ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги» [На заміну ДБН В.1.1-7-2002; чинний від 2017-06-01]. Вид. офіц. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житловокомунального господарства України 2017, 35 с.;
19. ДСТУ Б Д.2.4-1:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи. Земляні роботи
20. ДСТУ Б Д.2.4-2:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи. Фундаменти
21. ДСТУ Б Д.2.4-3:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи. Стіни
22. ДСТУ Б Д.2.4-4:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи. Перекриття.
23. Закон України «Про охорону праці». – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>

24. Закон України «Про пожежну безпеку». – URL:  
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3745-12>
- 25 Правила пожежної безпеки в Україні (НАПБ А.01.001-2014). – URL:  
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1410-14>
- 26.Данилов Н.Н. «Технологія строительного производства» М.:2000г