

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет (ННІ) Конструювання та дизайну

Кафедра будівництва

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
рішенням кафедри будівництва
(протокол № __, від __.06.2026р.)
завідувач кафедри будівництва,
д.т.н., професор

_____ Ігор ЯКОВЕНКО

. “__” _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Проектування центру раннього дитячого дозвілля у місті
Полтава»**

Спеціальність 192 – будівництво та цивільна інженерія
(код і назва)

Гарант освітньої програми

_____ кандидат технічних наук, доцент
(науковий ступінь та вчене звання)

_____ (підпис)

_____ Євген ДМИТРЕНКО
(ПІБ)

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи:

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

_____ (підпис)

_____ Євген ДМИТРЕНКО
(ПІБ)

допускається до захисту/не допускається до захисту»

Виконала: студентка

_____ «підпис»

_____ Вікторія КОЛОДА
(ПІБ студента)

Рецензент:

_____ (науковий ступінь та вчене звання)

_____ (підпис)

_____ (ПІБ)

_____ «підпис»

_____ «оцінка»

м. Київ 2026 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет (ННІ) Конструювання та дизайну

ЗАТВЕРДЖУЮ

завідувач кафедри будівництва,

Д.Т.Н., професор Ігор ЯКОВЕНКО
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)

«25» березня 2026р.

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

Колоді Вікторії Сергіївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

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

Програма підготовки освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема дипломного проекту затверджена наказом проректора з науково-педагогічної роботи та цифрової трансформації НУБіП України від «24» березня 2026 р. № 839
«С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 2026, червень, 01
(рік, місяць, число)

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

Бакалаврська кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки, 7 листів формату А1 та використаних джерел літератури 37 найменувань.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

Розділ 1. Архітектурна частина
Розділ 2. Розрахунково-конструктивний розділ
Розділ 3. Основи і фундаменти
Розділ 4. Технологія будівельного виробництва
Розділ 5. Організація будівництва
Висновки
Перелік використаної літератури
Додатки

Перелік графічного матеріалу (обов'язкові креслення):

Аркуш 1, 2	<i>Архітектурна частина: фасад, розрізи, вузли, план.</i>
Аркуш 3.	<i>Розрахунково-конструктивна частина.</i>
Аркуш 4.	<i>Розрахунково-конструктивна частина.</i>
Аркуш 5.	<i>Організаційно-будівельна частина. Бюджетплан.</i>
Аркуш 6.	<i>Технологічно-будівельна частина.</i>
Аркуш 7.	<i>Організаційно-будівельна частина. Календарний графік. Відомість витрат. Графік руху робочої сили.</i>

Строки виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи

Найменування етапу дипломного проєкту	Строк виконання етапу	Відмітка про виконання
<i>Збір, аналіз та обґрунтування вихідних</i>	<i>25.03.26– 06.04.26</i>	
<i>матеріалів для проєкту</i>		
<i>Написання та наповнення частин</i>	<i>06.04.26 – 04.05.26</i>	
<i>пояснювальної записки</i>		
<i>Виконання графічної частини</i>	<i>04.05.26–29.05.26</i>	
<i>дипломного проєкту</i>		

Дата видачі завдання «25» березня 2026 р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

К.Т.Н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Євген ДМИТРЕНКО

(ПІБ)

Завдання прийняла до виконання

(підпис)

Вікторія КОЛОДА

(ПІБ студента)

РЕФЕРАТ

Бакалаврська кваліфікаційна робота на тему: «Проектування центру раннього дитячого дозвілля у місті Полтава».

Пояснювальна записка містить 85 сторінок, 16 рисунків, 11 таблиць, 37 використаних джерел та 7 аркушів креслень формату А1.

У бакалаврській кваліфікаційній роботі виконано проектування будівлі центру раннього дитячого дозвілля. Розроблено архітектурно-планувальні, конструктивні та технологічно-організаційні рішення відповідно до чинних будівельних норм України.

В архітектурному розділі наведено характеристику району будівництва, об'ємно-планувальні рішення будівлі, виконано теплотехнічний розрахунок ТЕП проекту та розроблено основні архітектурні креслення.

У розрахунково-конструктивному розділі виконано збір навантажень, розрахунок та конструювання збірних залізобетонних конструкцій - багатопустотної плити перекриття та перемички над дверним отвором. Розрахунки виконані відповідно до вимог ДБН та Єврокодів.

У розділі «Основи та фундаменти» виконано аналіз інженерно-геологічних умов майданчика будівництва та запроєктовано збірний залізобетонний стрічковий фундамент.

У розділах організації будівництва та технології будівельного виробництва розроблено будівельний генеральний план, календарний графік виконання робіт та технологічну карту на монтаж фундаментних плит.

Графічна частина містить архітектурні креслення будівлі, конструктивні схеми, креслення армування конструкцій, будівельний генеральний план та календарний графік виконання робіт.

Ключові слова: *проектування, будівля центру дитячого дозвілля, багатопустотна плита перекриття, перемичка, автомобільний стріловий кран, фундаментні плити, організація будівництва.*

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	9
1. АРХІТЕКТУРНИЙ РОЗДІЛ.....	11
1.1. Вхідні дані	11
1.2. Генеральний план	12
1.3. Об'ємно-планувальне рішення	13
1.4. Конструктивні рішення	15
1.4.1 Фундаменти.....	16
1.4.2 Стіни, перегородки.....	16
1.4.3 Перекриття	17
1.4.4 Сходи	17
1.4.5 Вентиляційні канали	17
1.4.6 Вікна та двері	17
1.4.7 ПР-1.....	20
1.4.8 Підлоги	21
1.4.9 Покрівля, дах.....	23
1.4.10 Зведена специфікація бетонних і залізобетонних елементів.....	25
1.5. Опорядження.....	26
1.5.1 Зовнішнє опорядження	26
1.6. Інженерне обладнання.....	28
1.7. Протипожежні заходи	28
1.8. Енергозберігаючі заходи.....	29
1.9. Охорона навколишнього середовища.....	29
2. РОЗРАХУНКОВО – КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ.....	30
2.1. Розрахунок плити перекриття	30
2.1.1 Вихідні дані.....	30
2.1.2 Визначення навантажень на плиту	31
2.1.3 Статичний розрахунок плити.....	32
2.1.4 Розрахунок міцності за нормальними перерізами.....	34
2.1.5 Визначення геометричних характеристик перерізу	37
2.1.6 Визначення втрат попереднього напруження	39
2.1.7 Розрахунок за похилими перерізами.....	40
2.1.8 Визначення перерізу монтажних петель.....	42

2.2. Розрахунок перемички	42
2.2.1 Розрахункова схема.....	42
2.2.2 Розрахунок внутрішнього елемента перемички	43
2.2.3 Розрахунок міцності нормальних перерізів.....	43
2.2.4 Розрахунок міцності по похилому перерізу від поперечного зусилля	44
3. ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ.....	46
3.1. Розрахунок стрічкового фундаменту під внутрішню стіну.....	46
3.1.1 Визначення відмітки підшови фундаменту	47
3.1.2 Визначення кількості фундаментних блоків по висоті	47
3.1.3 Визначення ширини подушки.....	47
3.1.4 Збір навантаження.....	48
3.1.5 Розрахунок навантаження на 1м ² плити покриття.....	49
3.1.6 Розрахунок навантаження на 1м ² плити перекриття	50
3.1.7 Розрахунок навантаження на 1м довжини фундаменту	51
3.1.8 Визначення потрібної ширини подушки фундаменту.....	51
3.1.9 Визначення питомого зчеплення і кута внутрішнього тертя	52
3.1.10 Визначення розрахункового опору R.....	52
3.1.11 Уточнення ширини подушки стрічкового фундаменту	52
3.1.12 Перевірка підібраної ширини подушки фундаменту	52
4. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	53
Технологічна карта на монтаж плит і блоків фундаменту	53
4.1. Підрахунок обсягів робіт	54
4.2. Вибір ведучого механізму і способу виконання праці	55
4.3. Вказівки з технології будівельних робіт	56
4.4. Графік виконання робіт.....	56
4.5. Розрахунок техніко-економічних показників	57
5. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА	59
5.1. Календарний план будівництва.....	59
5.1.1 Вибір методів виконання робіт, ведучих машин і механізмів.....	59
5.1.2 Вказівки з організації і технології виконання будівельно-монтажних робіт.	60
5.1.3 Вказівки з приймання та якості робіт.	62
5.1.4 Відомість підрахунку обсягів робіт.....	63

5.1.5 Відображення питань охорони праці і техніки безпеки при виконанні будівельних робіт	70
5.1.6 Розрахунок техніко-економічних показників календарного плану	73
5.2. Будівельний генеральний план	73
5.2.1 Опис будгенплану	74
5.2.2 Проектування внутрішньо-будівельних доріг та майданчиків	75
5.2.3 Визначення кількості робітників на будівництві. Розрахунок тимчасових будівель різного призначення.	75
5.3. Заходи з питань технічного захисту та охорони довкілля.	77
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	80
ДОДАТКИ.....	85

ВСТУП

Дитинство є надзвичайно важливим етапом у житті людини, під час якого формуються основні фізичні, психологічні, інтелектуальні та соціальні навички. Саме тому створення сприятливих умов для розвитку, навчання, творчості та дозвілля дітей є одним із пріоритетних завдань сучасного суспільства. Важливу роль у цьому процесі відіграють спеціалізовані заклади дитячого дозвілля, які забезпечують всебічний розвиток особистості, сприяють соціалізації дітей та організації їх змістовного вільного часу.

Сучасні тенденції розвитку громадських будівель передбачають створення багатофункціональних просторів, які поєднують освітню, культурну, спортивну та розважальну складові. Центри раннього дитячого дозвілля мають забезпечувати комфортні умови перебування дітей різних вікових груп, відповідати сучасним вимогам безпеки, доступності, енергоефективності та екологічності. Особливого значення набуває формування безпечного середовища, яке сприятиме гармонійному розвитку дітей та задоволенню їхніх потреб у спілкуванні, творчості й активному відпочинку.

Актуальність будівництва та модернізації закладів дитячого дозвілля значно зросла в умовах четвертого року повномасштабної війни в Україні. Воєнні дії спричинили масштабні руйнування житлової, соціальної та освітньої інфраструктури, а також негативно вплинули на психологічний стан дітей. Значна кількість сімей була змушена залишити свої домівки та переїхати до більш безпечних регіонів країни. Полтава стала одним із міст, що прийняли значну кількість внутрішньо переміщених осіб, серед яких багато дітей дошкільного та молодшого шкільного віку.

За таких умов особливо важливим є створення сучасних громадських просторів, які сприятимуть адаптації дітей до нових умов проживання, забезпечуватимуть можливості для навчання, творчого розвитку, фізичної активності та психологічного відновлення. Центри раннього дитячого дозвілля

можуть виконувати не лише освітньо-виховну функцію, а й бути важливими осередками соціальної підтримки сімей, що постраждали внаслідок війни.

У процесі післявоєнної відбудови України значна увага приділятиметься розвитку соціальної інфраструктури, зокрема закладів для дітей. Будівництво нових та модернізація існуючих об'єктів мають здійснюватися із застосуванням сучасних архітектурно-планувальних, конструктивних та інженерних рішень, що забезпечують високий рівень комфорту, безпеки та енергоефективності. Особливої актуальності набуває проєктування будівель, які можуть ефективно функціонувати в умовах можливих надзвичайних ситуацій та відповідати сучасним вимогам цивільного захисту населення.

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи «Проектування центру раннього дитячого дозвілля у місті Полтава» є актуальною та суспільно значущою, оскільки спрямована на створення сучасного громадського об'єкта, покликаного забезпечити сприятливі умови для розвитку дітей, організації їхнього дозвілля та соціальної адаптації в умовах сьогодення. Реалізація такого проєкту сприятиме покращенню якості життя населення, розвитку соціальної інфраструктури міста та формуванню комфортного середовища для майбутніх поколінь.

1. АРХІТЕКТУРНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Вхідні дані

Підставою для розробки бакалаврської кваліфікаційної роботи стало завдання на проектування, затверджене на засіданні кафедри будівництва.

У відповідності до завдання необхідно проектувати "Школу раннього розвитку дітей" в м. Полтава. Район будівництва характеризується такими місцевими і кліматичними умовами:

1. Розрахункова температура найбільш холодної доби -23°C (ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010, стор. 42).

2. Ґрунти - суглинки жовто-бурі, тверді з домішками карбонатів.

3. Глибина промерзання ґрунтів – 0,9 м (СНиП 2.01.01-82 стор.6).

4. Зона вологості - суха (СНиП 11-3-79- стор. 18, прим. 16).

5. Снігове навантаження – 1,5 кПа (ДБН [4]).

6. Вітрове навантаження – 0,5 кПа (ДБН [4]).

7. Сейсмічність - 6 балів.

8. Напрямок переважаючих вітрів (ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010, стор. 89)

літніх - північно-західних;

зимових - південно-східних.

9. Ступень вогнетривкості - 2.

10. Рельєф місцевості – спокійний.

11. Розрахункова температура найбільш холодної п'ятиденки -23°C

12. Інженерно-геологічні умови - звичайні.

13. Орієнтація - широтна.

14. Швидкісний напір вітру – 35 кгс/м (табл. 5, карта 2, стор. 9).

15. Кліматичний район будівництва – ІІІВ.

16. Клас будинку ІІ.4.

1.2. Генеральний план

Ділянка, яка призначена для будівництва школи раннього розвитку дітей, має в плані прямокутну форму. Схема генплану даної ділянки розроблена відповідно з передбаченням ДСТУ і має розміри 60х85. Рельєф місцевості спокійний, нахил майданчику з перепадами висот.

Крім розміщеного на ділянці проектуємого будинку (1) на генплані розміщені наступні будівлі та споруди:

- Груповий майданчик для дітей старшої ясельної групи.
- Груповий майданчик для дітей дошкільної групи.
- Загальний фізкультурний майданчик.
- Город-ягідник.
- Господарський майданчик.

При розміщенні будівлі врахована організація зовнішніх транспортних зв'язків та розташування зовнішніх осей. Відстані між майданчиками прийняті з урахуванням санітарних і протипожежних вимог.

У дворі на плані передбачено благоустрій, біля будівлі насаджені дерева, кущі. На відстані п'яти метрів від будинку насаджені дерева листяних порід; біля будівлі розбиті клумби і газони.

НАПРЯМОК ПАНУЮЧИХ ВІТРІВ (СНиП 2.01.01-82 стор.89, прик.4)

Табл.1.2.1

Полтавська область	Повторюваність напрямків вітрів, %							
	Північ	Пів-ніч. схід	Схід	Пів-ден. схід	Пів-день	Пів-ден. захід	Захід	Пів-ніч. захі
Січень	7	13	16	26	5	13	82	8
Липень	14	15	13	10	5	12	15	16

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ:

1. Загальна площа	5100 м ²
2. Площа забудови	1773 м ²
3. Процент забудови	34,76 %
4. Площа доріжок	1357 м ²
5. Площа озеленення	1428 м ²
6. Процент озеленення	28%

1.3. Об'ємно-планувальне рішення

Проектована школа раннього розвитку дітей має в плані не правильну конфігурацію. Розміри в вісях А-Г – 23.3м, в вісях 1-7 – 23,88м. Висота поверху на першому поверсі 3м.

На першому поверсі (відм. 0,000) розташовані: приймальня, гральна, спальня, туалет, буфет, роздягальня, групова, спальня, туалет, вбиральня для персоналу, електрощитова, кімната персоналу з душовою, приймальня ізолятору, палата ізолятору, медична кімната, завантажувальна, комора овочів, комора сухих продуктів, заготівельний цех, мийна кухонного посуду, кухня, роздавальна, пральня з тамбуром, комора чистої білизни, вентиляційна камера, тамбури, коридор, сходовий хол.

На другому поверсі (відм. 3,300) розташовані: роздягальня, групова, спальня, туалет, буфет, господарська комора, зал для гімнастичних занять, комора для спортивного інвентарю, кімната кастелянші, кабінет завідуючої, методичний кабінет, коридор, сходовий хол.

ЕКСПЛІКАЦІЯ ЖИТЛОВИХ ПРИМІЩЕНЬ

Таблиця 1.3.1.

Номер приміщення	Назва приміщення	Площа м ²
Перший поверх		
1	Приймальня	18,97
2	Гральна	48,98
3	Спальня	34,0

4	Туалет	14,5
5	Буфет 5,06х2	10,12
6	Роздягальня	18,90
7	Групова	48,90
8	Спальня	49,40
9	Туалет	18,61
10	Вбиральня для персоналу	4,48
11	Електрощитова	5,78
12	Кімната персоналу з душовою	9,90
13	Приймальня ізолятору	11,84
14	Палата ізолятору	7,92
15	Медична кімната	8,30
16	Завантажувальна	5,00
17	Комора овочів	4,18
18	Комора сухих продуктів	7,62
19	Заготівельний цех	10,03
20	Мийна кухонного посуду	5,88
21	Кухня	18,08
22	Роздавальна	5,62
23	Пральня з тамбуром	25,37
24	Комора чистої білизни	6,36
25	Вентиляційна камера	14,4
26	Тамбури	22,47
27	Коридор, сходовий хол	44,29
Другий поверх		
1	Роздягальня 19,17х2	38,3
2	Групова 48,9х2	97,8
3	Спальня 49,4х2	98,8
4	Туалет 18,64х2	37,2
5	Буфет 5,06х2	10,12
6	Господарська комора	5,78

7	Зал для гімнастичних занять	79,7
8	Комора для спортивного інвентарю	10,79
9	Кімната кастелянші	9,03
10	Кабінет завідуючої	11,80
11	Методичний кабінет	15,45
12	Коридор, сходовий хол	40,40

Техніко-економічні показники

1. Будівельний обсяг 7428 м³
2. Площа забудови 1773 м²
3. Загальна площа 935,07 м²
4. Жила площа 473,3 м²

1.4. Конструктивні рішення

Будинок по конструктивній схемі відноситься до будинків з поперечним і повздовжнім розміщенням несучих стін і спиранням плит перекриття та по двом сторонам.

Просторова жорсткість та стійкість будинку досягається зв'язувальною системою з установлення діафрагм жорсткості у поперечному та повздовжньому напрямках для сприйняття горизонтальних зусиль, виникаючих в рівні дисків перекриття від нахилу земної поверхні.

Фундаменти — стрічкові збірні залізобетонні;

Стіни — цегляні, товщиною: зовнішні - 640 мм, внутрішні - 380 мм.;

Перекриття — залізобетонні плити;

Вікна, двері — дерев'яні;

Перегородки — цегляні, товщиною 120мм, 80мм;

Дах — скатний по дерев'яним та металевим кроквам;

Покрівля — металочерепиця «Монтерей»;

Сходи — металеві по косоурам із забірними сходами.

1.4.1 Фундаменти

Підземна частина несучих конструкцій, яка входить в процес будівництва нульового цикла, складається з фундаментів. В запроектованому будинку прийняті фундаменти збірні залізобетонні. Виконується піщана підготовка 100 мм завтовшки.

Основою фундаменту служить ґрунт – суглинки жовто-бурі, тверді з домішками карбонатів.

Глибина закладання фундаменту прийнята -3,050м, ширина подушки під зовнішні стіни 1600 мм та 1400 мм, а під внутрішні 1400 мм та 1200 мм.

Горизонтальна гідроізоляція виконується на відм. -0,350 із 2-х шарів толю по вирівнюючому слою та цементного розчину марки 100 з додаванням 10% церезиту до води затворення.

Вертикальна гідроізоляція — промазка гарячим бітумом 2 рази.

Всі конструкції, які торкаються ґрунту, виконані із бетону на сульфатостійкому портландцементі.

Зворотний засип виконано з місцевого ґрунту з утрамбуванням шарів до 0,95.

Для захисту фундаментів від зовнішніх атмосферних впливів виконано бетонне вимощення.

1.4.2 Стіни, перегородки

Зовнішні стіни в будинку виконані з полегшеного цегляного мурування товщиною 640 мм.

Полегшенне мурування зовнішніх цегляних стін виконується з керамічної одинарної повнотілої цегли товщиною 250x120x65 мм, марки М150, арматурних стержнів Ø6 А 240С та кутника 50x4 мм і 63x5 мм. Теплоізоляція виконується з теплоізоляційного матеріалу товщиною 80 мм.

Несучі внутрішні стіни спроектовані із цегли керамічної, товщиною 380 мм та з перегородок товщиною 120 мм. Внутрішні несучі цегляні стіни виконуються

з керамічної одинарної повнотілої цегли товщиною 250х120х65мм, марки М150 і армуються арматурними стержнями Ø6 А 240С та кутником 50х4мм і 63х5 мм. В цих стінах розміщені вентиляційні канали розмірами 300х150 мм. та 150х200 мм.

Товщина не несучих внутрішніх перегородок неармованих з керамічної цегли – 120мм.

1.4.3 Перекриття

Перекрыття запроектоване із залізобетонних плит перекрыття. Спирання плит прийнято на дві сторони, на зовнішні і внутрішні стіни на 150 мм та 390 мм. Найменування, марка, та кількість плит вказані в специфікації бетонних і залізобетонних елементів.

1.4.4 Сходи

Сходи в будинку по металевим косоурам з забіжними ступенями. Для сполучення косоурів з майданчиковими балками в останніх передбачені гнізда, в які заводяться кінці косоурів, зв'язок між елементами сходів досягається зварюванням закладних деталей. Огородження металеві з дерев'яними поручнями.

1.4.5 Вентиляційні канали

Для житлової частини будинку природна вентиляція. Витяжка в будинку здійснюється через вентиляційні канали, із розрахунку 3м³/л на 1м² житлового приміщення.

В приміщеннях кухні, санвузлів, столової, спальень, гральних кімнат, прийнята змішана приточно-витяжна вентиляція, витяжка природна через відокремлені канали в стінах. Для створення комфортних умов передбачене установлення кондиціонерів DAIKIN.

1.4.6 Вікна та двері

Всі вікна в проєктованому будинку виконані з віконних дерев'яних блоків зі спареними, та роздільно спареними переплетами.

Зовнішні та внутрішні двері виконані з дерев'яних блоків.

Відомість віконних прорізів

Таблиця 1.4.1

Пози-ція	Найменування мм.	Кіль- кість	Маса один. кг
ВК1	2100x1360	48	
ВК2	1200x900	1	
ВК3	1200x1360	5	
ВК4	1430x1360	2	
ВК5	800x700	2	
ВК6	1200x1200	6	

Двері звичайні, вставляються безпосередньо на будівельному майданчику, попередньо виконують гідроізоляцію одним шаром толю.

Відомість дверних прорізів

Таблиця 1.4.2

По- зи- ція	Найменування мм.	К- ть	Маса один. Кг
1	1210x2010	1	
2	1010x2010	7	
3	1010x2010	1	
4	910x2010	15	
5	910x2010	11	
6	810x2010	5	
7	810x2010	4	
8	770x2010	1	
9	770x2010	2	
10	1510x2010	1	
11	880x2010	2	
12	880x2010	2	
13	880x2010	2	
14	880x2010	3	
15	1010x2010	4	

16	910x2010	1	
----	----------	---	--

Специфікація віконних та дверних прорізів

Таблиця 1.4.3

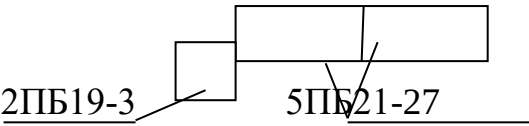
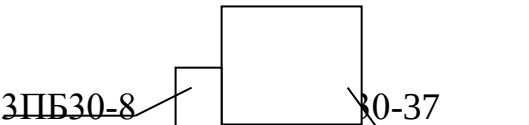
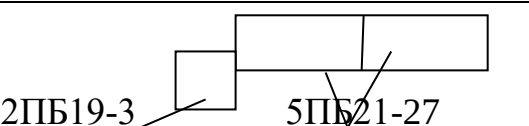
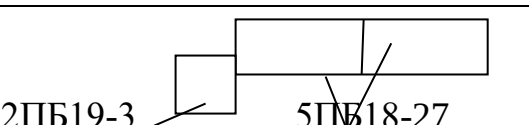
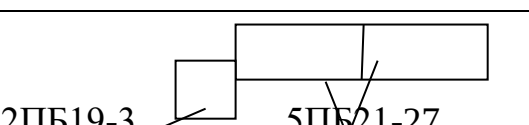
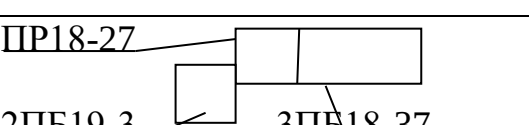
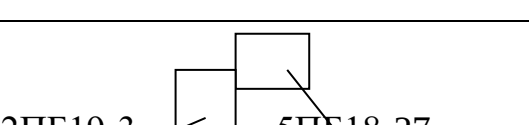
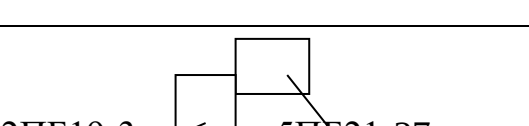
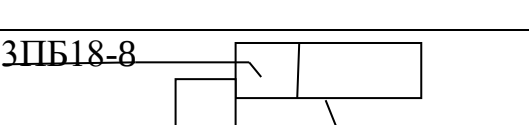
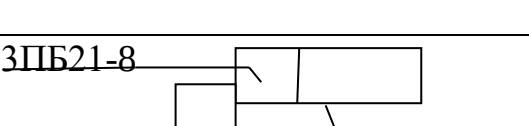
Мар- ка	Найменування	Розмір	Кількість			Примі- тка
			1 поверх	2 поверх	Усього	
ВК1	ГОСТ 11214-86	2100x1360	22	26	48	
ВК2	ГОСТ 11214-86	1200x900	1	-	1	
ВК3	ГОСТ 11214-86	1200x1360	3	2	5	
ВК4	ГОСТ 11214-86	1430x1360	-	2	2	
ВК5	ГОСТ 11214-86	800x700	2	-	2	
ВК6	ГОСТ 11214-86	1200x1200	-	-	6	На горищі
1	Серія 1.236-5. В-2	800x2010	-	1	1	
2	ГОСТ 6629 - 74	900x2010	4	3	7	
3	ГОСТ 6629 - 74	600x2010	1	-	1	
4	ГОСТ 6629 - 74	1200x2010	10	5	15	
5	ГОСТ 6629 - 74	910x2010	7	4	11	
6	ГОСТ 6629 - 74	810x2010	3	2	5	
7	ГОСТ 6629 - 74	810x2010	2	2	4	
8	ГОСТ 6629 - 74	770x2010	-	1	1	
9	ГОСТ 6629 - 74	770x2010	1	1	2	

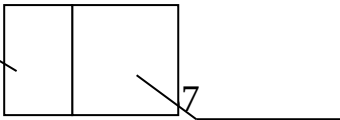
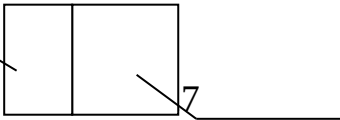
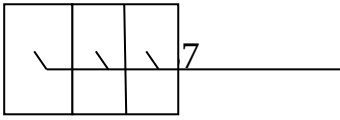
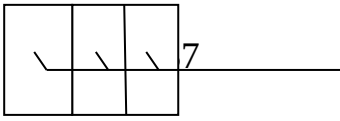
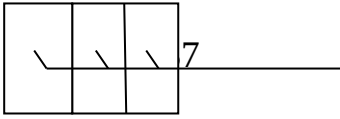
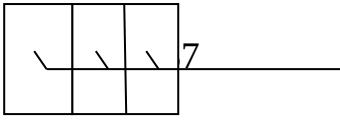
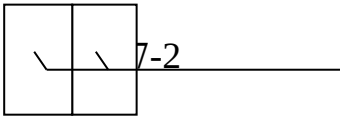
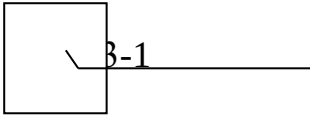
Продовження таблиці 1.4.3

13	Серія 1.136.5-19	880x2010	2	-	2	
14	Серія 1.136.5-19	880x2010	2	1	3	
15	Серія 1.236-5. В-2	1010x2010	4	-	4	
16	Серія 1.236-5. В-2	910x2010	3	1	4	

Відомість перемичок

Таблиця 1.4.4

Позиція	Ескіз
1.4.7 ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	
ПР-5	
ПР-6	
ПР-7	
ПР-8	
ПР-9	
ПР-10	

ПР-11	3ПБ27-8	
ПР-12	3ПБ21-8	
ПР-13		
ПР-14		
ПР-15		
ПР-16		
ПР-17 ПР-17а		
ПР-18 ПР-18а		

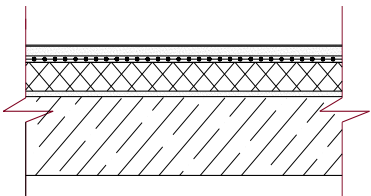
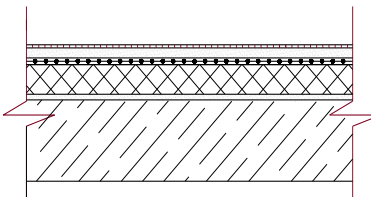
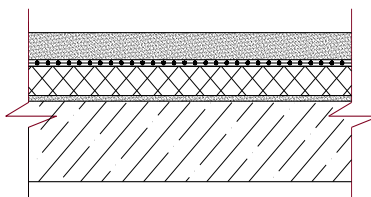
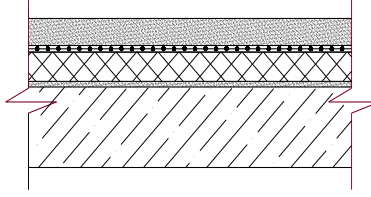
1.4.8 Підлоги

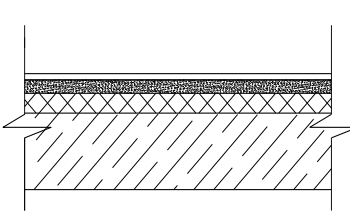
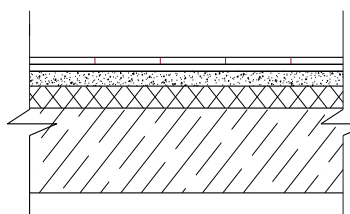
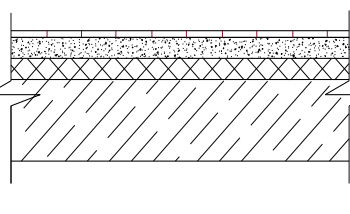
В будинку запроектовані різні види підлог відповідно призначенню приміщень.

Експлікація підлог

Таблиця 1.4.5.

Номер примі	Тип підлог	Схема підлоги, або тип підлоги за серією	Данні елементи підлоги, (назва, товщина, основа) мм.	Площа
-------------	------------	--	--	-------

щени я				підлог и м ²
Перший поверх				
3,8,2, 12,13, 14,15, 27	Ліно- леум		Лінолеум полівінілхлоридний – 2мм; Цементно-піщана стяжка з розчину М150 – 30мм, армована сіткою Ф5 ВРП ГОСТ 8478-81; Пінополіестирол ПСБ-С-50-80 ГОСТ 15588-88 - 80мм; Плівка поліетиленова Т полотно ГОСТ 10354-82 – 0,1мм; 3/6 плита перекриття – 220мм;	295,2
5,4,17 , 18,19, 20,21, 22, 23,24	Керамі чна плитка		Керамічна плитка ГОСТ 6787-80 – 10мм; Цементно-піщана стяжка з розчину М150 – 30мм, армована сіткою Ф5 ВРП ГОСТ 8478-81; Плівка поліетиленова Т полотно ГОСТ 10354-82 – 0,1мм; Пінополіестирол ПСБ-С-50-80 ГОСТ 15588-88 - 80мм; Плівка поліетиленова Т полотно ГОСТ 10354-82 – 0,1мм; 3/6 плита перекриття – 220мм;	144,0
16,26	Бетон мозаїч ного складу		Бетон мозаїчного складу М200 – 50мм, армований сіткою Ф5 ВРП ГОСТ 8478-81; Пінополіестирол ПСБ-С-50-80 ГОСТ 15588-88 - 80мм; Плівка поліетиленова Т полотно ГОСТ 10354-82 – 0,1мм; 3/6 плита перекриття – 220мм;	31,0
11,25	Бетон- ні		Бетон М200 – 50мм, армований сіткою Ф5 ВРП ГОСТ 8478-81; Пінополіестирол ПСБ-С-50-80 ГОСТ 15588-88 - 80мм; Плівка поліетиленова Т полотно ГОСТ 10354-82 – 0,1мм; 3/6 плита перекриття – 220мм;	20,18
Другий поверх				

1,2,3, 9, 10,11, 12	Ліно- леум		Лінолеум полівінілхлоридний – 2мм; Цементно-піщана стяжка з розчину М150 – 30мм; Деревоволокниста плита – 25мм; 3/б плита перекриття – 220мм;	308,0
4,5,6, 8	Керамі чна плитка		Керамічна плитка ГОСТ 6787-80 – 10мм; Плівка поліетиленова Т полотно ГОСТ 10354-82 – 0,1мм; Пінополіестирол ПСБ-С-50-80 ГОСТ 15588-88 - 80мм; Плівка поліетиленова Т полотно ГОСТ 10354-82 – 0,1мм; 3/б плита перекриття – 220мм;	64,0
7	Паркет		Паркет дубовий набірний – 16мм; Цементно-піщана стяжка з розчину М150 – 40мм; Деревоволокниста плита – 25мм; 3/б плита перекриття – 220мм;	79,7

1.4.9 Покрівля, дах

Запроектований багатоскатний дах. Конструкції покриття виконані у вигляді наслонних крокв. Покрівля виконана з металочерепиці. Запроектован теплий дах.

Утеплене покриття поліпшує тепловий режим верхнього поверху будинку. На дах відкриваються вентиляційні канали у вигляді розширених оголовків.

Зведена специфікація елементів крокв'яної покрівлі

Металеві конструкції

Таблиця 1.4.6.

Марка виробу	Поз. деталі	Найменування	Кількість	Маса од. кг	Маса зальна, кг
Металеві конструкції					
Крокви					
	1	][№16, L=14585	4	281,2	1124,8
	4	][№16, L=16900	2	406	812

	5	][№16, L=9600	4	153	612
Наріжні кроквини					
	18	][№22, L=11355	4	313,1	1324,4
	19	][№22, L=6550	2	158	316
Підкрокв'яні бруси					
	20	][№16, L=5000	2	80	160
	21	][№16, L=4780	2	76	152
	22	][№16, L=3350	2	54	108
	25	][№16, L=2960	2	48	96
	26	][№16, L=2740	2	44	88
	27	][№16, L=850	2	14	28
Дерев'яні конструкції					
Крокви					
	2	100x250, L=8560	12		0,214
	3	100x250, L=6300	12		0,1575
	6	60x180, L=6550	4		0,070074
	6a	60x180, L=4950	4		0,05346
	7	60x180, L=2900	4		0,03132
	8	60x180, L=1700	8		0,01836
	9	60x180, L=4800	3		0,05184
	10	60x180, L=6000	6		0,0648
	11	60x120, L=5300	13		0,05724
	11a	60x180, L=3400	10		0,03672
	12	60x180, L=3100	4		0,03348
	13	60x150, L=4600	4		0,0414
	14	60x150, L=3600	4		0,0324
	15	60x150, L=2800	4		0,0252
	16	60x150, L=2000	4		0,018
	17	60x150, L=1200	4		0,0102
Підкрокв'яні бруси					
	23	100x100, L=4950	12		0,0495

	24	100x100, L=3280	12		0,0328
Мауерлат					
	28	150x200, L=95000	1		2,85

1.4.10 Зведена специфікація бетонних і залізобетонних елементів

Таблиця 1.4.7

Марка	Позначення	Найменування	Кількість	Маса од., кг	Примітка
Перемички					
2ПБ13-1	Серія 1.038.1-1 Вип.1	2ПБ13-1	17	55	
2ПБ17-2	Серія 1.038.1-1 Вип.1	2ПБ17-2	12	71	
2ПБ19-3	Серія 1.038.1-1 Вип.1	2ПБ19-3	64	82	
3ПБ13-37	Серія 1.038.1-1 Вип.1	3ПБ13-37	27	85	
3ПБ16-37	Серія 1.038.1-1 Вип.1	3ПБ16-37	66	103	
3ПБ18-8	Серія 1.038.1-1 Вип.1	3ПБ18-8	1	119	
3ПБ18-37	Серія 1.038.1-1 Вип.1	3ПБ18-37	20	120	
5ПБ18-27	Серія 1.038.1-1 Вип.1	5ПБ18-27	6	250	
3ПБ21-8	Серія 1.038.1-1 Вип.1	3ПБ21-8	3	137	
5ПБ21-27	Серія 1.038.1-1 Вип.1	5ПБ21-27	115	285	
3ПБ30-8	Серія 1.038.1-1 Вип.1	3ПБ30-8	1	197	
5ПБ30-37	Серія 1.038.1-1 Вип.1	5ПБ30-37	1	410	
3ПБ27-8	Серія 1.038.1-1 Вип.1	3ПБ27-8	1	180	
5ПБ27-37	Серія 1.038.1-1 Вип.1	5ПБ27-37	1	375	
Фундменти					
1	ГОСТ 13580-85	ФЛ16.24-3	20	2150	
2	ГОСТ 13580-85	ФЛ16.8-3	4	650	
3	ГОСТ 13580-85	ФЛ14.24-3	31	1900	
4	ГОСТ 13580-85	ФЛ14.12-3	3	910	
5	ГОСТ 13580-85	ФЛ14.8-3	4	580	
6	ГОСТ 13580-85	ФЛ12.24-3	26	1630	
7	ГОСТ 13580-85	ФЛ12.12-3	6	780	
8	ГОСТ 13580-85	ФЛ12.8-3	9	500	
ФБС-1	ГОСТ 13579-78	ФБС 24.4.6-Т	131	1300	
ФБС-2	ГОСТ 13579-78	ФБС 24.6.6-Т	131	1960	
ФБС-3	ГОСТ 13579-78	ФБС 12.4.6-Т	30	636	
ФБС-4	ГОСТ 13579-78	ФБС 12.6.6-Т	29	960	
ФБС-5	ГОСТ 13579-78	ФБС 9.4.6-Т	83	470	
ФБС-6	ГОСТ 13579-78	ФБС 9.6.6-Т	42	700	
Плити перекриття					

П1	Серія 1.141-1 Вип.63	ПК 63.15-8Ат Vт	42	2950	
П2	Серія 1.141-1 Вип.63	ПК6 3.15-8Ат Vт	40	2200	
П3	Серія 1.141-1 Вип.60	ПК 36.15-8т	53	1700	
П4	Серія 1.141-1 Вип.60	ПК 36.12-8т	1	1280	
П5	Серія 1.242.1-3 Вип.1	ПР 63.15 8Ат Vт	1	2730	
ПРП-1	Серія 1.038.1-1 Вип.1	5ПБ 36-20	18	500	
ПРП-2	Серія 1.038.1-1 Вип.1	3ПБ 36-4	7	240	
ПРП-3	Серія 1.038.1-1 Вип.1	2ПБ22-3	75	93	

1.5. Опорядження

1.5.1 Зовнішнє опорядження

Зовнішнє опорядження стін виконується олійною фарбою. Цокольні панелі оздоблюємо плиткою з керамграніту.

Внутрішнє опорядження відомість оздоблення приміщень

Таблиця 1.5.1.

Найменування чи номер приміщення	Стеля		Стіни чи перегородки		Примі тка
	Площа , м ²	Вид оздоблень	Площа , м ²	Вид оздоблень	
Перший поверх					
3-спальня; 8-спальня; 1-приймальня; 2-гральня; 12-кімната персоналу; 6-роздягальня;	229,0	Клейова побілка	471,2	Фарбування водоемульсі йними фарбами	фарбу вання по всій висоті
4-туалет; 5-буфет; 10-вбиральня для персоналу; 12-кімната персоналу душовою;	48,1	Клейова побілка	82,6	Фарбування водоемульсі йними фарбами	фарбу вання по всій висоті
13-приймальня ізолятору; 14-палата ізолятору;	28,0	Клейова побілка	60,0	Фарбування водоемульсі йними фарбами	фарбу вання по всій висоті

15-медична кімната;					
21-кухня; 20-мийна кухонної посуду; 23-пральня 3 тамбуром;	49,7	Фарбування масляною фарбою	60,8	Фарбування масляною фарбою	фарбування по всій висоті
16-завантажув.; 17-комора овочів; 18-комора сухих харчів; 19-заготівельний цех; 22-роздавальна; 24-комора чистої білизни;	57,0	Вапняна побілка	99,5	Фарбування водоемульсійними фарбами	фарбування по всій висоті
11-електрощит.; 25-венткамера;	20,2	Вапняна побілка	102,0	Вапняна побілка	фарбування по всій висоті
27-коридор, сходовий хол; 26-тамбурі;	66,76	Клейова побілка	197,0	Фарбування масляною фарбою	фарбування по всій висоті
Другий поверх					
1-роздягальня; 2-групова; 3-спальня; 9-кімната кастелянці; 10-кабінет завідуючої; 11-методичний кабінет;	277,0	Клейова побілка	618,0	Фарбування водоемульсійними фарбами	фарбування по всій висоті
4-туалет; 5-буфет;	47,2	Клейова побілка	80,16	Фарбування водоемульсійними фарбами	фарбування по всій висоті

7-зал для гімнастичних занять; 8-комора спортивного інвентарю;	90,5	Клейова побілка	154,0	Фарбування масляною фарбою	фарбування по всій висоті
---	------	-----------------	-------	----------------------------	---------------------------

1.6. Інженерне обладнання

Водопровід – господарчо – питтєвий, розрахунковий напір в основі секційного вузла 21м, від міської мережі водопостачання.

Каналізація – господарчо – битова з відведенням стічних вод в міську мережу.

Опалення – водяне, з параметрами 90 - 70°C. Підключення до загальноміської системи опалення. Розрахункова температура зовнішнього повітря -23°C.

Вентиляція – природна, приточно-витяжна.

Гаряче водопостачання – централізоване від районної котельної.

Енергопостачання – 2 категорії від зовнішньої мережі, напруга 380/220В.

Освітлення – лампами наколювання.

Обладнання кухонь та санвузлів – електроплита, унітази, ванни, умивальники, мийка.

1.7. Протипожежні заходи

В відповідності з вимогами ДБН В 1.1 – 7 – 2002 «Пожежна безпека об'єктів» здійснений вибір першого типу системи оповіщення у пожежі, передбачуваний подачу звукового сигналу в усі приміщення будівлі з постійним чи тимчасовим перебуванням людей.

В якості пожежних повідомлювачів прийняті димові датчики СПД – 3.2, теплові датчики СПТМ – 70 – 2 та ручні датчики ПР – 1. розташування пожежних повідомлювачів на планах виконується в відповідності вимогам ДБН В.2.5 – 13 – 98 та паспортним даним. У будівлі передбачені пожежні виходи.

Передбачено необхідні нормативні розриви між будівлею і спорудженнями.

1.8. Енергозберігаючі заходи

У якості енергозберігаючих заходів передбачено:

- вхідний тамбур;
- утеплена покрівля;
- товщина стін прийнята відповідно кліматичним умовам;
- віконні блоки і вітражі в зовнішніх стінах, а також тамбурні перегородки

виконують з двокамерним склопакетом. Коефіцієнт теплопровідності $R=0,5\text{м}^2$.

1.9. Охорона навколишнього середовища

Проектуєма будівля не проявляє негативні впливи на навколишнє середовище. При проектуванні, будівництві та при подальшій експлуатації виконуються всі норми ДБН і санітарних норм. Всі стоки від санітарних пристроїв, відводяться в мережу побутових каналізацій.

Прийняті рішення відповідають вимогам охорони навколишнього середовища.

Побутове сміття вивозиться централізовано.

Для зниження негативного впливу на навколишнє середовище висаджені зелені насадження – дерева та кущі, біля фасаду будівлі розбиті клумби.

При виконанні земляних робіт, верхній шар знімається і складається до завершення будівництва, після цього використовується для виконання благоустрою і озеленення території.

2. РОЗРАХУНКОВО – КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

2.1. Розрахунок плити перекриття

2.1.1 Вихідні дані

Опалубочні розміри плити $L_{\text{оп}} \times b_{\text{оп}} \times h_{\text{оп}} = 6280 \times 1490 \times 220 \text{ мм}$.

Спирається плита на цегляні стіни товщиною 640 мм, вага плити складає $G=2950 \text{ кг}$, об'єм бетону – $2,06 \text{ м}^3$.

Плита виготовлена з важкого бетону класу C20/25, армується попередньо напруженою арматурою класу A600C за ДСТУ 3760:2006. Спосіб натягнення арматури – електротермічний на упори.

Характеристики міцності бетону класу C20/25.

розрахунковий опір осьовому стиску $R_b=14,5 \text{ МПа} = 1,45 \text{ кН/см}^2$;

розрахунковий опір осьовому розтягу $R_{bt}=1,05 \text{ МПа} = 0,105 \text{ кН/см}^2$;

коефіцієнт умов роботи важкого бетону $\gamma_{b2}=0,9$;

початковий модуль пружності бетону, підданого тепловій обробці при атмосферному тиску $E_b=27 \times 10^3 \text{ МПа}$.

Характеристики міцності гарячекатаної арматури класу A600C

розрахунковий опір повздовжньої арматури $R_s=520 \text{ МПа} = 52,0 \text{ кН/см}^2$;

модуль пружності арматури $E_s=19 \times 10^4 \text{ МПа}$;

нормативний опір розтягу арматури $R_{sn}=600 \text{ МПа}$.

Полички плити армуються зварними сітками виготовленими з холодно-тягнутої дротової арматури класу Вр-I.

Показники міцності цієї арматури наступні:

розрахунковий опір розтягу повздовжньої арматури

Ø 3ВрI - $R_s = 375 \text{ МПа}$;

Ø 4ВрI - $R_s = 365 \text{ МПа}$;

розрахунковий опір розтягу поперечної арматури

Ø 3ВрI - $R_{sw} = 270 \text{ МПа}$;

Ø 4ВрI - $R_{sw} = 265 \text{ МПа}$;

Модуль пружності арматури класу ВР-I становить $E_s=1,7 \times 10^5 \text{ МПа}$.

2.1.2 Визначення навантажень на плиту

Враховуємо навантаження від ваги конструкцій перекриття, власної ваги плити і змінне навантаження згідно з ДБН В.1.2-2:2006.

Характеристичне значення навантаження від ваги матеріалів і конструкцій визначаємо за формулами

$$N^n = \rho \cdot \delta \cdot 9,81 \cdot \gamma_n, \text{ кН/м}^2$$

$$N^n = P \cdot \gamma_n, \text{ кН/м}^2$$

де ρ - щільність матеріалів, т/м³;

δ - товщина матеріалів, м;

9,81 – прискорення вільного падіння (коефіцієнт переходу з тони в кН);

γ_n - коефіцієнт надійності за відповідальністю, приймаємо в залежності від класу відповідальності будівлі; згідно ГОСТ 27751 будинок відноситься к другому класу – $\gamma_n = 0,95$;

P – вага конструкцій, кН/м².

Розрахункові значення навантажень визначаємо множенням характеристичних значень навантажень на коефіцієнт надійності за граничним навантаженням γ_{fm} , який залежить від виду конструкцій споруд і виду навантаження

$$N = N^n \times \gamma_{fm}$$

де γ_{fm} – коефіцієнт надійності за граничним навантаженням, визначаємо за табл. 5.1. ДБН В. 1.2-2:2006.

Підрахунок навантажень на 1 м² перекриття зводимо до таблиці 2.1.1

Таблиця 2.1.1.- Підрахунок навантажень на 1м² перекриття

Вид навантаження та його підрахунок	Характеристичне значення навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за граничним навантаженням γ_{fm}	Граничне розрахункове значення навантаження, кН/м ²
Постійне навантаження: Лінолеум полівінілхлоридний на тканній підоснові $\delta=7\text{мм}$; $\rho=1,1\text{т/м}^3$			

1,1x0,007x9,81x1 Цементно-піщана стяжка $\delta=40\text{мм}$; $\rho=1,8\text{т/м}^3$	0,075	1,2	0,09
1,8x0,040x9,81x1 Звукоізоляційний шар з дерево-волокнистої плити $\delta=25\text{мм}$, $\rho=0,2\text{т/м}^3$	0,706	1,3	0,917
0,2x0,025x9,81x1 З.б. плита перекриття 220мм, $P=3.0\text{кН/м}^2$	0,049	1,2	0,058
3.0x1	3,0	1,1	3,3
Разом постійне:	3,83	-	4,365
Змінне навантаження: Школа раннього виховання дітей 1,5 x 1 в т.ч. квазіпостійне значення навантаження 0,35 x 1	1,5 0,35	1,3 1,3	1,95 0,455
Разом квазіпостійне значення навантаження:	4,18	-	4,82
Повне навантаження:	5,33	-	6,315

Розрахункове значення навантаження на 1 погонний метр плити визначаємо за формулою

$$q=q_{\text{роз}} \times B_{\text{пл}} = 6,315 \times 1,5 = 9,47 \text{ кН/м}$$

де $q_{\text{роз}}$ -розрахункове значення навантаження на 1 м² перекриття з табл.2.1.1;

$B_{\text{пл}}$ – номінальна ширина плити, $B_{\text{пл}}=1,5$ м.

2.1.3 Статичний розрахунок плити

Для визначення внутрішніх зусиль – максимального згинального моменту M_{max} і максимальної сили Q_{max} визначаємо розрахункову схему плити і величину розрахункового прогону плити

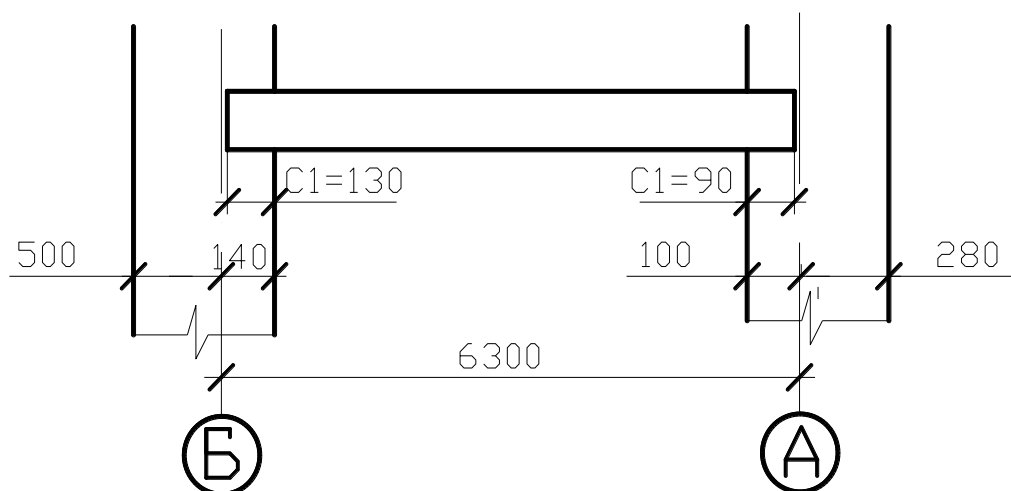


Рисунок 2.1.1. – Схема спираання плити на стіни

Глибина спираання плити на стіни $c_1=130\text{мм}$; $c_2=90\text{мм}$.

Визначаємо розрахунковий прогін плити за формулою

$$l_o = l_{on} - \frac{c_1}{2} - \frac{c_2}{2} = 6280 - \frac{130}{2} - \frac{90}{2} = 6170\text{мм}$$

Розглядаємо розрахункову схему плити як балку вільно сперту на дві опори, навантажену рівномірно розподіленим навантаженням $q=9,47\text{кН/м}$

Максимальний згинальний момент дорівнює

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l_o^2}{8} = \frac{9,47 \cdot 6,17^2}{8} = 45,06\text{кНм}$$

Максимальна поперечна сила дорівнює

$$Q_{\max} = \frac{q \cdot l_o}{2} = \frac{9,47 \cdot 6,17}{2} = 33,96\text{кН}$$

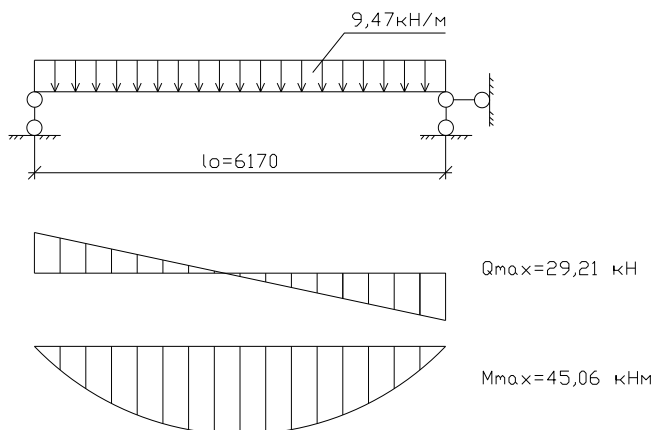


Рисунок 2.1.2.- Розрахункова схема плити

2.1.4 Розрахунок міцності за нормальними перерізами

Переріз багатопустотної плити замінюємо еквівалентними двотавровим, для чого площу круглих пустот замінюємо площею квадратного отвору, сторона якого дорівнює

$$h_1 = \sqrt{\pi \cdot \frac{d^2}{4}} = \sqrt{3,14 \cdot \frac{159^2}{4}} = 140,87 \text{ мм} \approx 141 \text{ мм}$$

де d – діаметр порожнечі, для плити 1ПК $d = 159$ мм.

Визначаємо розміри двотаврового перерізу :

$b_f = 1490$ мм – ширина нижньої полиці;

$b'_f = b_f - 30 \text{ мм} = 1490 - 30 = 1460 \text{ мм}$ – ширина верхньої полиці;

$b = b'_f - n \cdot h_1 = 1460 - 7 \times 141 = 473 \text{ мм}$ – ширина ребра

де n – кількість порожнеч, $n = 7$.

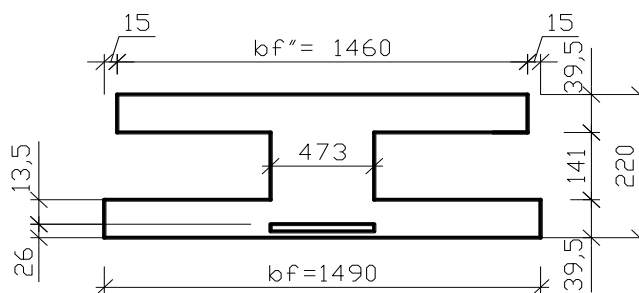


Рисунок 2.1.3.- Приведений переріз плити

$h_f = h'_f$ – товщина (висота) полицок двотавру

$$h_f = h'_f = \frac{h - h_1}{2} = \frac{220 - 141}{2} = 39,5 \text{ мм}$$

Попередньо визначаємо робочу висоту перерізу плити приймаючи захисний шар бетону робочої арматури $c=20\text{мм}$, робочу арматуру попередньо приймаємо діаметром 14 мм.

Робоча висота перерізу

$$h_o = h - c - \frac{d}{2} = 220 - 20 - \frac{14}{2} = 193 \text{ мм} = 19,3 \text{ см}$$

Визначаємо згинальний момент, який може сприйняти стиснута поличка двотавру

$$M'_f = R_b \times \gamma_{b2} \times b'_f \times h'_f \times (h_o - 0,5 \times h'_f) = 1,45 \times 0,95 \times 146 \times 3,95 \times (19,3 - 0,5 \times 3,95) = 13038,68 \text{ кНсм} = 130,39 \text{ кНм}$$

Перевіряємо умову

$$M'_f > M_{\max}$$

$$M'_f = 130,39 \text{ кНм} > M_{\max} = 45,06 \text{ кНм}$$

Це свідчить, що нейтральна вісь перетинає верхню поличку двотавру і для розрахунку переріз розглядаємо як прямокутний з розмірами: $b'_f \times h = 1460 \times 220 \text{ мм}$

Попереднє напруження здійснюється натягненням арматури на упори електротермічним способом. Середня вологість повітря твердіння бетону дорівнює 40°C .

Обтискання бетону призводять зусиллям напруженням арматури під час досягнення міцності

$$R_{bp} = 0,7 \times B = 0,7 \times 25 = 17,5 \text{ МПа}$$

Бетон виробу твердіє за допомогою теплової обробки (пропарки).

Попереднє напруження в арматурі без урахування втрат попереднього напруження при натяганні арматури на упори дорівнює

$$\sigma_{sp} = 0,6 \times R_{sn} = 0,6 \times 600 = 360 \text{ МПа}$$

Визначаємо допустимі відхилення попереднього напруження

$$p=30+360/l=30+360/6,28=87,32 \text{ МПа}$$

де l – довжина стрижня, що натягується, $l=6,28$ м.

Перевіряємо умови

$$\sigma_{sp}+p \leq R_{sn}=360+87,32=447,38 \text{ МПа} < 600 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{sp}-p \geq 0,3R_{sn}=360-87,32=272,68 \text{ МПа} > 0,3 \times 600=180 \text{ МПа}$$

Умови виконуються, значення σ_{sp} прийняте вірно.

Визначаємо граничну відносну висоту стиснутої зони бетону за формулою 25 СНиП 2.03.01.-84

$$\xi_r = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \times (1 - \frac{\omega}{1.1})} = \frac{0.746}{1 + \frac{560}{500} \times (1 - \frac{0.746}{1.1})} = 0.548$$

де σ_{sR} – напруження в арматурі, МПа, для арматури класу А800С σ_{sR} становлять

$$\sigma_{sR}=R_s+400-\sigma_{sp}-\Delta \sigma_{sp}=520+400-360-0=560 \text{ МПа}$$

$$\Delta \sigma_{sp}=1500 \times \frac{\sigma_{sp}}{R_s} - 1200 \geq 0$$

$$\Delta \sigma_{sp}=1500 \times \frac{360}{520} - 1200 = -161.54 \text{ МПа} < 0$$

Приймаємо $\Delta \sigma_{sp}=0$.

$\sigma_{sc,u}=500$ МПа – граничне напруження в арматурі стиснутої зони для елементів з важкого бетону з урахуванням коефіцієнта умов роботи важкого бетону $\gamma_{b2}=0,9 < 1,0$.

ω -характеристика стиснутої зони бетону

$$\omega=\alpha-0,008 \times R_b \times \gamma_{b2}=0,85-0,008 \times 14,5 \times 0,9=0,746$$

де α -коефіцієнт, який для важкого бетону дорівнює $\alpha=0,85$.

Визначаємо граничне значення коефіцієнту A_0 .

$$A_r=\xi_r \times (1-0,5 \times \xi_r)=0,548 \times (1-0,5 \times 0,548)=0,398$$

Для визначення площі робочої арматури знаходимо величину табличного коефіцієнта A_0 за формулою

$$A_0=M_{\max}/R_b \times \gamma_{b2} \times b_f' \times h_0^2 = \frac{45,06 \times 100}{1,45 \times 0,9 \times 146 \times 19,4^2} = 0,063$$

$$A_0 \leq A_r$$

Перевіряємо умову

$$0,063 < 0,398$$

Умова виконується, достатньо одиночного армування.

З таблиці 2.12 А.П.Мандриков знаходимо значення коефіцієнтів ξ та η

$$A_0 = 0,075 \rightarrow \xi = 0,066$$

$$A_0 = 0,075 \rightarrow \eta = 0,967$$

Згідно п.3.13. ДБН [7] при розрахунку залізобетонних елементів за міцністю з використанням високоміцної арматури класу А800С розрахунковий опір арматури R_s помножується на коефіцієнт γ_{s6} – коефіцієнт умов роботи напруженої арматури, враховує роботу високоміцної арматури при напруженнях вище умовної границі текучості.

$$\gamma_{s6} = \eta - (\eta - 1)(2 \times \xi / \xi_r - 1) \leq \eta$$

де η – коефіцієнт, який для арматури класу А600С дорівнює 1,2 згідно п.3.13. ДБН [7].

$$\gamma_{s6} = 1,2 - (1,2 - 1)(2 \times 0,066 / 0,548 - 1) = 1,35 > \eta = 1,2$$

Для подальших розрахунків приймаємо $\gamma_{s6} = 1,2$.

Визначаємо необхідну площу перерізу напруженої арматури за формулою

$$A_{sp}^{потр} = M_{max} / \gamma_{s6} \times R_s \times h_0 \times \eta = \frac{69,63 \times 100}{1,2 \times 69,5 \times 19,4 \times 0,967} = 3,87 \text{ см}^2$$

За таблицею приймаємо необхідний діаметр арматури

$$4\text{Ø}12\text{A}600\text{C } A_{sp} = 4,52 \text{ см}^2 > A_{sp}^{потр} = 3,87 \text{ см}^2.$$

Уточнюємо робочу висоту перерізу плити для однорядного розміщення робочої арматури

$$h_0 = h - c - \frac{d}{2} = 220 - 20 - \frac{12}{2} = 194 \text{ мм} = 19,4 \text{ см}$$

2.1.5 Визначення геометричних характеристик перерізу

Відношення модулів пружності робочої арматури і бетону плити

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{19 \times 10^4}{27 \times 10^3} = 7,04$$

Зведена площа перерізу

$$A_{red}=A+\alpha\times A_{sp}=146\times 3,95+149\times 3,95+14,1\times 47,3+7,04\times 4.52=1864,00\text{см}^2$$

Статичний момент перерізу відносно нижньої грані

$$S_{red}=S+\alpha\times S_{sp}=146\times 3,95\times 20,025+149\times 3,95\times 1,975+14,1\times 47,3\times 11+7,04\times 4.57\times 2,6=20129,77\text{см}^3$$

Визначаємо відстань від нижньої грані перерізу до центру ваги зведеного перерізу

$$Y_{red}=\frac{S_{red}}{A_{red}}=\frac{20129,77}{1864,00}=10,80\text{см}$$

Відстань від точки прикладання зусилля в напруженій арматури до центру ваги перерізу дорівнює

$$e_{op}=e_{red}-a=10,80-2,6=8,2\text{см}$$

$$\alpha=c+\frac{d}{2}=20+\frac{12}{2}=26\text{мм}=2,6\text{см}$$

Визначаємо моменти інерції зведеного перерізу

$$I_{red}=I+\alpha\times I_s=\frac{146\times 3,95^3}{12}+146\times 3,95\times 9,225^2+149\times 3,95\times 8,825^2+\frac{149\times 3,95^3}{12}+\frac{47,3\times 14,1^3}{12}+47,3\times 14,1\times 0,20^2+7,04\times 4,52\times 8,2^2=109644,91\text{ см}^4$$

Момент опору дорівнює

-відносно нижньої грані

$$W_{red}=\frac{I_{red}}{y_{red}}=\frac{109644,91}{10,80}=10152,31\text{см}^3$$

-відносно верхньої грані

$$W'_{red}=\frac{I_{red}}{h-y_{red}}=\frac{109644,91}{22-10,80}=9789,72\text{см}^3$$

Пружно – пластичний момент опору , приймаючи для двотаврового перерізу коефіцієнт $\gamma=1,5$ при $\frac{b_f}{b}=146/47,3=3,09\leq 6$; згідно п. 4б додатка VI А.П.

Мандриков, дорівнює

-відносно нижньої грані

$$W_{pl}=\gamma\times W_{red}=1,5\times 10152,31=15228,47\text{см}^3$$

-відносно верхньої грані

$$W_{pl}=\gamma\times W'_{red}=1,5\times 9789,72=14684,58\text{см}^3$$

2.1.6 Визначення втрат попереднього напруження

Перші втрати до закінчення обтискування:

-від релаксації напружень

$$\sigma_1 = 0,03 \times \sigma_{sp} = 0,03 \times 360 = 10,8 \text{ МПа}$$

-від температурного перепаду

$$\sigma_2 = 0$$

-від деформації анкерів та форми

$$\sigma_3 = 0; \sigma_5 = 0;$$

-від тертя арматури по стінах каналів

$$\sigma_4 = 0.$$

Зусилля попереднього обтискування з урахуванням цих витрат для коефіцієнта точності натягнення арматури

$$\gamma_{sp} = 1$$

$$P = \gamma_{sp} \times (\sigma_{sp} - \sigma_1) \times A_{sp} = 1 \times (360 - 10,8) \times 4,52 = 157,83 \text{ кН}$$

Напруження в бетоні при обтискуванні

$$\sigma_{bp} = \frac{P}{A_{red}} + \frac{P \times e_{op} \times y_{red}}{I_{red}} = \frac{157,83}{1864,00} + \frac{157,83 \times 8,2 \times 10,80}{109644,91} = 0,226 \text{ кН/см}^2 = 2,26 \text{ МПа}$$

$$R_{bp} = 0,7 \times 25 = 17,5 \text{ МПа}$$

$$\text{Для відношення } \sigma_{bp}/R_{bp} = 2,26/17,5 = 0,129 < \alpha = 0,25 + 0,025 \times R_{bp} = 0,69$$

Втрати від повзучості, що швидко настає будуть дорівнювати

$$\sigma = 0,85 \times 40 \times \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 0,85 \times 40 \times 0,129 = 4,386 \text{ МПа}$$

Визначаємо перші втрати напруження до закінчення обтискування бетону

$$\sigma_{los1} = \sigma_1 + \sigma_6 = 10,8 + 4,386 = 15,19 \text{ МПа}$$

Напруження у попередньо напруженій арматури з урахуванням перших втрат

$$\sigma_{sp} = \sigma_{sp} - \sigma_{los1} = 360 - 15,19 = 344,81 \text{ МПа}$$

Визначаємо зусилля обтискування з урахуванням перших втрат

$$P_1 = \gamma_{sp} \times (\sigma_{sp} - \sigma_{los1}) \times A_{sp} = 1,00 \times 344,81 \times 10^{-1} \times 4,52 = 155,85 \text{ кН}$$

Стискаючі напруження в бетоні на рівні центра ваги напруженої арматури після обтискування бетону (від зусилля обтискування P_1 без врахування моменту від власної ваги панелі перекриття)

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{P_{1 \times e^{2op}}}{I_{red}} = \frac{155,856}{1864,00} + \frac{155,85 \times 8,2^2}{109644,91} = 0,179 \text{ кН/см}^2 < 0,95 \times R_{bp} = 0,95 \times 1,75 = 1,66 \text{ кН/см}^2$$

Умова виконується.

Втрати напружень після обтискування бетону:

-від усадки бетону: $\sigma_8 = 35 \text{ МПа}$;

-від повзучості для

$$\sigma_{bp}/R_{bp} = \frac{1,79}{17,5} = 0,102 < 0,75 \text{ и } k =$$

0,85 для бетону, підданого тепловій обробці при атмосферному тиску

$$\sigma_9 = 150 \times k \times \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}}$$

$$\sigma_9 = 0,85 \times 150 \times \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 0,85 \times 150 \times 0,102 = 13,00 \text{ МПа}$$

разом другі втрати напружень складають

$$\sigma_{los2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 35 + 13,00 = 48,00 \text{ МПа}$$

Повні втрати попереднього напруження арматури складають

$$\sigma_{los} = \sigma_{los1} + \sigma_{los2} = 15,19 + 48,00 = 63,19 \text{ МПа} < \sigma_{los(min)} = 100 \text{ МПа}$$

де 100 МПа-встановлений мінімум втрат напружень.

Для подальших розрахунків приймаємо: $\sigma_{los} = 100 \text{ МПа}$

Визначаємо зусилля обтискування з урахування всіх втрат напружень в арматурі

$$P_2 = \gamma_{sp}(\sigma_{sp} - \sigma_{los}) \times A_{sp} = 1 \times (36,0 - 10) \times 4,52 = 117,52 \text{ МПа}$$

2.1.7 Розрахунок за похилими перерізами

Для сприйняття поперечних сил на при опорних ділянках плити довжиною $L/4$ в поперечному перерізі встановлюємо п'ять ($n=5$) каркасів КР1 поперечна арматура каркасів з холодно тягнутого дроту $\phi 4 \text{ Вр-I}$. Крок поперечної арматури за конструктивними вимогами становить

$$S_w \leq \frac{h}{2} = \frac{220}{2} = 110 \text{ мм}$$

$$S_w \leq 150 \text{ мм}$$

Приймаємо $S_w = 100 \text{ мм} = 10 \text{ см}$.

Розрахунок міцності за похилими перерізами залізобетонних елементів з поперечною арматурою на дію поперечної сили виконуємо за формулою

$$Q_{\max} \leq \varphi_{b3} \times (1 + \varphi_f + \varphi_n) \times R_{bt} \times \gamma_{b2} \times h_0 \times b$$

Визначаємо коефіцієнти:

$\varphi_{b3} = 0,6$ - для важкого бетону згідно п.3.31 ДБН [6];

φ_f – коефіцієнт, який враховує вплив стиснутих полук в таврових та двотаврових елементах

$$\varphi_f = 0,75 \times \frac{(\varphi_f - b) \times h_f}{b \times h_0} = 0,75 \times \frac{(146 - 47,3) \times 3,95}{47,3 \times 19,4} = 0,319 < 0,5$$

φ_n - коефіцієнт, який враховує вплив повздовжніх сил, при дії повздовжніх стискаючих сил

$$\varphi_n = 0,1 \times \frac{N}{R_{bt} \times \gamma_{b2} \times h_0} < 0,5$$

Для попередньо напружених елементів замість N підставляють зусилля попереднього обтискування P_2 .

$$\varphi_n = 0,1 \times \frac{P_2}{R_{bt} \times \gamma_{b2} \times h_0} = 0,1 \times \frac{117,52}{0,105 \times 0,9 \times 47,3 \times 19,4} = 0,135 < 0,5$$

Перевіряємо умову

$$(1 + \varphi_f + \varphi_n) < 1,5$$

$$(1 + 0,319 + 0,135) = 1,454 < 1,50$$

Умова не виконується, приймаємо $(1 + \varphi_f + \varphi_n) = 1,5$

Перевіряємо умову

$$Q_{\max} = 29,21 \text{ кН} < 0,6 \times 1,5 \times 0,105 \times 0,9 \times 19,4 \times 47,3 = 78,04 \text{ кН}$$

Умова виконується, поперечна арматура встановлюється конструктивно $\phi 4 \text{ Вр-I}$ з кроком $S_w = 100 \text{ мм}$ у складі каркасів КР1. Повздовжня арматура каркасів приймається $\phi 4 \text{ Вр-I}$, каркаси встановлюють по 5 з кожного торцю плити.

2.1.8 Визначення перерізу монтажних петель

Визначаємо діаметр петлі в залежності від нормативної маси виробу, яка сприймається однією петлею. При підйманні плоских виробів за 4-ри петлі маса виробу розподіляється на три петлі.

Нормативне зусилля на 1 петлю знаходимо за формулою

$$P^n = \frac{G \times k_d}{n-1} = \frac{2950.00 \times 1,5}{4-1} = 1475 \text{ кг}$$

Де G-вага плити $G=2950\text{кг}$

K_d -коефіцієнт динамічності, $K_d=1,5$;

n- кількість петель $n=4$.

Приймаємо за таблицею монтажні петлі $\phi 14A240C$.

2.2. Розрахунок перемички

Розрахувати залізобетонну збірну перемичку для перекриття дверного прорізу шириною $l_{cb} = 1,8 \text{ м}$ у цегляній повздовжній стіні будівлі. Товщина стіни 510 мм. Перекриття в будинку із багатопорожнистих пенелей товщиною 220 мм. Клас бетону C16/20. Робоча повздовжня арматура із сталі класу A400C.

2.2.1 Розрахункова схема

Перемичка брускова, із чотирьох окремих елементів однакової ширини. На внутрішній елемент перемички опираються панелі перекриття, інші елементи несуть тільки навантаження від кладки. Защемлення елемента в стіну (відповідно діючому навантаженню) приймається: для внутрішнього елемента $a_b = 0,25\text{м}$, для інших елементів $a_c = 0,12\text{м}$.

Кожен елемент перемички працює як однопролітна балка на двох опорах, навантажена рівномірно-розподіленим навантаженням.

Розрахунковий прогін внутрішнього елемента:

$$L_0 = l_{cb} + a_b = 2 + 0,25 = 2,25 \text{ м} \quad (3)$$

2.2.2 Розрахунок внутрішнього елемента перемички

Навантаження. Враховуючи те, що будинок може возводитись у зимовий час, навантаження від кладки приймається рівним вазі пояса кладки висотою, яка рівняється прогону перемички в світу $l_{св} = 2\text{м}$. Тимчасове навантаження на перекриття приймається 2кН/м^2 з врахуванням матеріалів та приладь у період зведення.

Переріз перемички за конструктивним рішенням прийнято: $b \times h = 0,12 \times 0,22\text{м}^2$.

Навантаження на 1 пог.м внутрішнього елемента приведені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 Збір навантаження на 1 пог.м внутрішньої перемички.

Вид навантаження	Підрахунок	Нормативне навантаження	Коефіцієнт надійності, γ_{fm}	Розрахунок навантаження
Власна вага елемента	$0,12 \times 0,22 \times 25$	0,66	1,1	0,73
Вага цегляної кладки	$2/3 \times 0,64 \times 18$	7,68	1,1	8,45
Вага панелі перекриття	$2,75 \times 6/2$	8,25	1,1	9,08
Всього:		16,59		18,26
Тимчасове навантаження	$2 \times 6/2$	6	1,2	7,2
Всього:		22,59		25,46

2.2.3 Розрахунок міцності нормальних перерізів

Найбільший згинальний момент від розрахункового навантаження:

$$M = \frac{q l^2}{8} = \frac{25,46 \times 2,25^2}{8} = 15,98 \text{ кНм}$$

Повна висота перемички $h = 0,22\text{м}$, ширина $b = 0,12\text{м}$.

Визначаємо робочу висоту перерізу:

$$h_0 = h - c - \frac{d}{2}$$

$$h_0 = 0,22 - 0,02 - \frac{0,02}{2} = 0,19 \text{ м.}$$

Відповідно :

$$A_0 = \frac{M}{\gamma_{c2} f_{yd} b h_0^2}$$

$$A_0 = \frac{15,98}{0,9 \times 11,5 \times 0,12 \times 0,19^2} = 0,356$$

За таблицею при $A_0 = 0,356$ визначаємо $\xi = 0,465$ і $\eta = 0,768$. Гранична висота стиснутої зони по таблиці для елементів із бетону класу C16/20 з арматурою A400C $\xi_R = 0,627$ і $A_{0R} = 0,430$.

Умова $\xi \leq \xi_R$ виконується $0,465 < 0,627$,

$A_0 \leq A_{0R}$ $0,356 < 0,430$, тому стиснута арматура за розрахунком не потрібна.

Площа перерізу розтягнутої арматури визначається за формулою:

$$A_s = \frac{M}{f_{yd} \cdot h_0 \cdot \eta} = \frac{15980}{364 \cdot 19 \cdot 0,768} = 3,0 \text{ см}^2$$

За сортаментом арматури приймаємо 2d12A400C ($A_s = 3,08 \text{ см}^2$)

2.2.4 Розрахунок міцності по похилому перерізу від поперечного зусилля

Розрахункове поперечне зусилля:

$$Q = \frac{ql}{2} = \frac{25,46 \times 2,25}{2} = 28,64 \text{ кН}$$

Перевіряємо необхідність розрахунку перерізу по нахиленому перерізу:

$$\text{Якщо } Q \leq 2,5 f_{ctd} b h_0,$$

то поперечна арматура ставиться конструктивно.

де f_{ctd} – розрахункове значення міцності бетону на розтяг ;

$$Q = 28,64 \text{ кН} \leq 2,5 \times 0,9 \times 0,12 \times 0,19 = 0,0513 \text{ МН} = 51,3 \text{ кН}$$

Умова виконується, тобто в елементі не з'являється похила тріщина, міцність перерізу за похилими перерізами забезпечена.

При $d_s = 14 \text{ мм}$ із умови технології зварювання поперечна арматура прийнята $d_{sw} = 6 \text{ мм}$ із сталі A240с.

За конструктивними вимогами відстань між поперечними стержнями у крайніх четвертях прогону прийнято:

$$S=100\text{мм} < \frac{h}{2} = \frac{220}{2} = 110 \text{ мм}$$

У середині прогону:

$$S=200\text{мм} < \frac{3h}{4} = \frac{3 \times 220}{4} = 165 \text{ мм і не більше } 500 \text{ мм.}$$

3. ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

3.1. Розрахунок стрічкового фундаменту під внутрішню стіну

Розрахунок ширини подушки стрічкового фундаменту під внутрішню несучу цегляну стіну запроектованої будівлі включає розрахунок і конструювання подушки стрічкового фундаменту по матеріалу. Фундаменти — підземні конструкції, які передають навантаження на ґрунт.

Збірні стрічкові фундаменти складаються з плит — подушок, які встановлюють як основу фундаментів і стінових блоків, які являються стінами підземної частини будівлі.

Глибина закладання фундаменту встановлюється в залежності від властивостей і характеру нашарувань ґрунтів, рівня ґрунтових вод з врахуванням його коливань в процесі будівництва і експлуатації будівлі, величини і характеру діючих на основу навантажень, глибини закладання підземних комунікацій і фундаментів під машини та обладнання, кліматичних особливостей району будівництва.

Прийнята глибина закладання фундаменту повинна бути достатньою для забезпечення стійкості основи і виключення можливості пучення ґрунту при його промерзанні і усадки при відтаюванні. В непу чистих ґрунтах при заляганні рівня ґрунтових вод на значній глибині допускається закладання підосви фундаменту вище глибини промерзання ґрунту. Розміри підосви фундаменту визначають, виходячи з умови, щоб середній тиск на основу не перевищував розрахункового, величина якого залежить від виду і властивостей ґрунту, глибини закладання фундаменту, конструктивних особливостей споруди. При наданні розмірів підосви фундаменту враховують граничні величини вертикальних деформацій — усадок, підйомів, при яких ще забезпечується необхідна міцність над фундаментних конструкцій і відповідність будівлі технологічним чи архітектурним вимогам. При дії значних горизонтальних навантажень в тому числі сейсмічних, а також у випадку водо насичених глинистих і за торфованих ґрунтів повинна бути забезпечена стійкість основи.

3.1.1 Визначення відмітки підшви фундаменту

Глибина промерзання ґрунту в м. Полтава - 1 м

ПВЗ (проектна відмітка землі): - 1,400 м

Розрахункова ВПФ: -1,382 м + (-2,1 м) = -3,482 м

Висота фундаменту: $H_{\text{ф}} = \text{ВПФ} - h_{\text{перекр. 1 етажа}} = 3,482 \text{ м} - 0,28 \text{ м} = 3,202 \text{ м}$.

3.1.2 Визначення кількості фундаментних блоків по висоті

$\text{ВПФ} - h_{\text{перекр. 1-этажа}} - h_{\text{фл}} = 3,482 - 0,28 - 0,3 = 2,902 \text{ м}$,

виходить 5 фундаментних блоків марки ФБС 24.4.6 (2380x400x580)

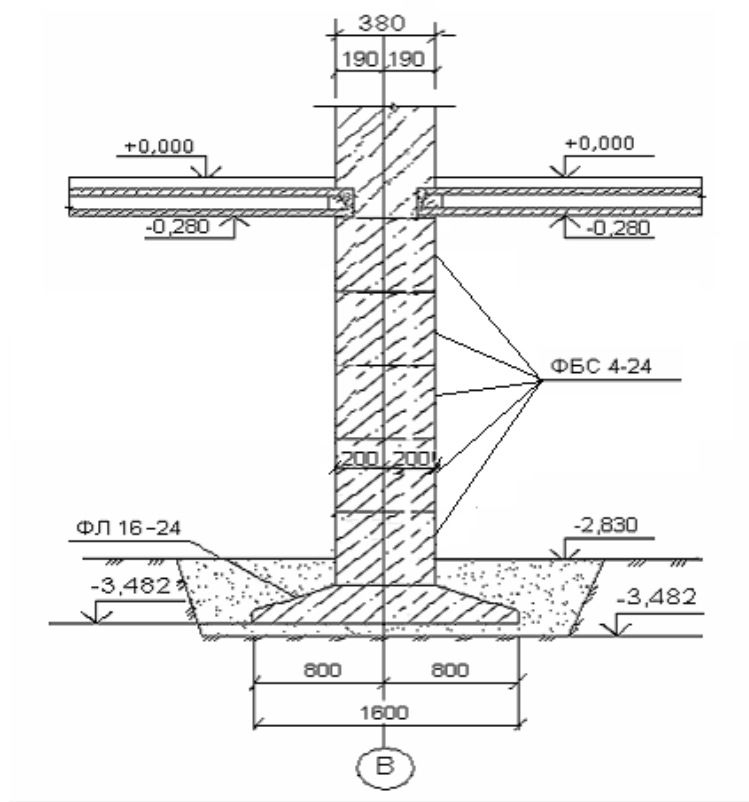


Рис. 3.1 Схема фундаменту

3.1.3 Визначення ширини подушки

Для розрахунку стрічкових фундаментів умовно розглядаємо 1 метр довжини фундаменту, ведеться збір навантаження і знаходиться ширина подушки b . Формула для визначення площі підшви окремо стоячого фундаменту:

$$b = N_{\text{ser}} / (R - \gamma_{\text{md1}}).$$

3.1.4 Збір навантаження

3.1.4.1 Розрахунок навантаження на 1 м² покрівлі

Сніговий район IV, S=1,45 кПа

Таблиця 3.1 Збір навантажень на 1 м² покрівлі

Вид навантаження	Підрахунок навантажень	Нормативне навантаження, q кН/м ²	Коефіцієнт надійності γ_f	Розрахункове навантаження, q кН/м ²
Постійне:				
1 Шар Техноеласта-TITAN BASE	0,01 · 14	0,14	1,2	0,168
2 Шар Техноеласта-TITAN TOP	0,005 · 6	0,03	1,2	0,036
3 Цементна стяжка	0,03 · 18	0,54	1,3	0,7
4 Залізобетонна плита	Згідно специфікації	3,2	1,1	3,52
Всього постійне навантаження.		3,455		3,918
Тимчасове:				
Снігове навантаження	Згідно розрахунку	м. Кам'янець-Подільський		1,45
Повне навантаження				5,37

$$Q_{\text{покрівлі}} = 5,37 \text{ кПа}$$

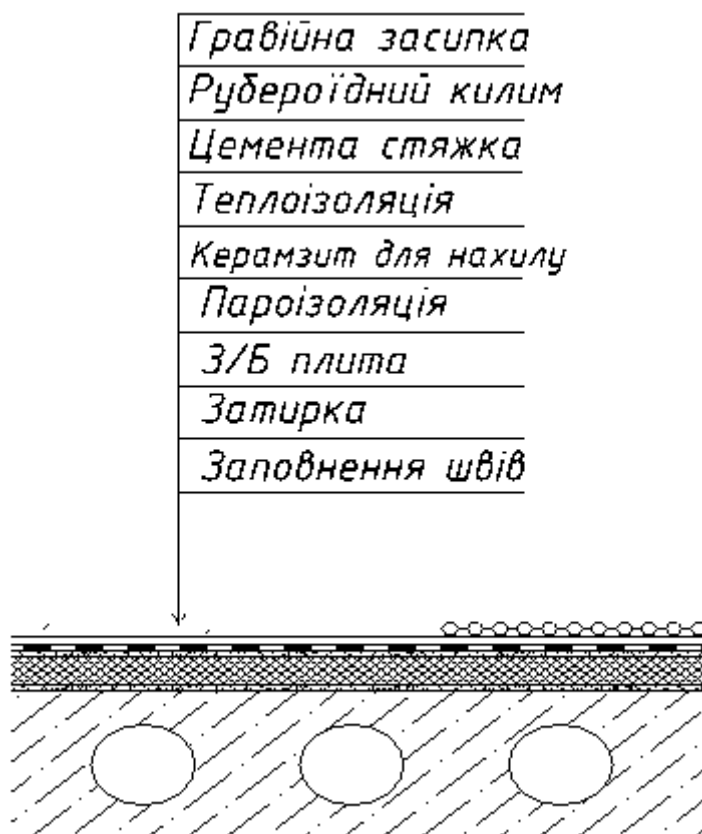


Рисунок 3.2 Схема збору навантажень на плиту покриття

3.1.5 Розрахунок навантаження на 1м² плити покриття

Таблиця 3.2 Збір навантажень на 1 м² покриття

Вид навантаження	Підрахунок навантажень	Нормативне навантаження, q кН/м ²	Коефіцієнт надійності γ_f	Розрахункове навантаження, q кН/м ²
Постійне:				
1 Плита мінераловатна	$0,16 \cdot 2$	0,32	1,2	0,384
2 Пароізоляція	$0,005 \cdot 6$	0,03	1,2	0,04
3 Залізобетонна плита	Згідно специфікації	3,2	1,1	3,52
Всього постійне навантаження.		3,55		4
Тимчасове:				
Тимчасове навантаження	Згідно нормативу	0,7	1,3	0,91
Повне навантаження		4,25		4,91

$$q_{\text{покриття}} = 4,91 \text{ кПа}$$



Рисунок 3.4 Схема збору навантажень на плиту горіщну

3.1.6 Розрахунок навантаження на 1м² плити перекриття

Таблиця 3.3 Збір навантажень на 1 м² покрівлі

Вид навантаження	Підрахунок навантажень	Нормативне навантаження, q кН/м ²	Коефіцієнт надійності γ_f	Розрахункове навантаження, q кН/м ²
Постійне:				
1 Ламінат	0,01 · 16	0,16	1,2	0,192
2 Цементна стяжка	0,02 · 18	0,36	1,3	0,47
3 Керамзит	0,05 · 8	0,4	1,3	0,52
4 Залізобетонна плита	Згідно специфікації	3,2	1,1	3,52
Всього постійне навантаження.		4,12		4,7
Тимчасове:				
Тимчасове навантаження	Згідно нормативу	1,5	1,3	2
Повне навантаження		5,62		6,7

$$q_{\text{перекриття}} = 6,7 \text{ кПа}$$

3.1.7 Розрахунок навантаження на 1м довжини фундаменту

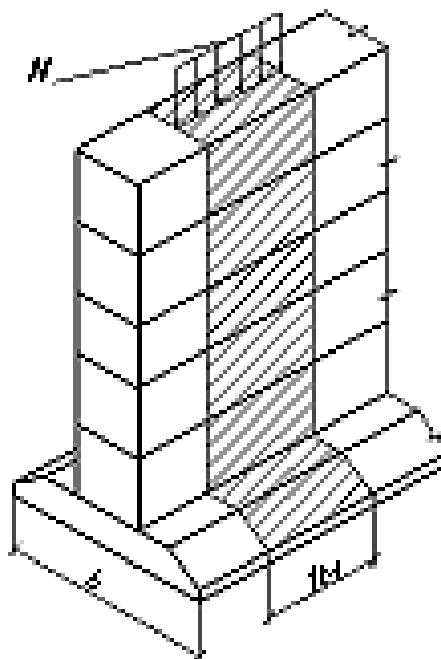


Рисунок 3.4 Схема збору навантажень на 1м довжини фундаменту

Назва навантаження	Підрахунок	Величина, кПа
Покрівлі	$5,37 \cdot ((4,6 \cdot 0,5) + 1,17)$	18,6
Покриття	$4,91 \cdot 4,6 \cdot 0,5$	11,3
переkritтя · 9поверхів	$6,7 \cdot 7 \cdot 4,6 \cdot 0,5$	138,7
Цегляна стіна	$0,51 \cdot 27,3 \cdot 17$	236,7

$$N=405,3 \text{ кПа}; N_{\text{сер}}=N/1,2=337,8 \text{ кН/м}$$

Для розрахунку фундаменту визначена сервісне навантаження, діюче на один метр довжини верхнього обрізу фундаменту.

Геологічні умови: 0,2 метра – рослинний шар, далі шар мало вологого мілкого піску. Грунтові води знаходяться на глибині 5,2 м від планувальної відмітки. Половина першого поверху розміщена по утепленому цокольному переkritті.

3.1.8 Визначення потрібної ширини подушки фундаменту

$b=N_{\text{сер}}/(R_0-\gamma_{\text{md1}})=337,8/(300-20 \cdot 1,2)=1,3 \text{ м}$. Призначення ширини подушки $b=1,4 \text{ м}$. Ширина подушки може змінитись при подальшому розрахунку.

3.1.9 Визначення питомого зчеплення і кута внутрішнього тертя

$C_{II}=1,0$ КПа; $\gamma_{II}=30^\circ$ (таблиця 11.5 [23])

Визначення коефіцієнта $\gamma_{c1}=1,3$; $\gamma_{c2}=1,1$

Визначення коефіцієнта $M_\gamma=1,15$; $M_q=5,59$; $M_c=7,95$

Значення коефіцієнта $k=1,1$, так як характеристика ґрунта (c, φ) визначені по таблиці, а не за результатами безпосереднього дослідження.

Коефіцієнт $k_z=1,0$, так як ширина фундаменту $b < 10$ м.

Питома вага ґрунту вище і нижче підшови фундаменту $\gamma_{II}=\gamma_{II}=18,0$ кН/м³.

3.1.10 Визначення розрахункового опору R

Так як будівля з підвалом $d_b=2,83$:

$$R = ((\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}) / k) \cdot (M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II} + (M_q - 1) d_b \cdot \gamma_{II} + M_c \cdot c_{II}) =$$

$$= ((1,3 \cdot 1,1 / 1,1) \cdot (1,15 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 18 + 5,59 \cdot 1,4 \cdot 1,8 + (5,59 - 1) \cdot 18 \cdot 2,83 + 7,95 \cdot 1,0)) = 286,94 \text{ кПа}$$

3.1.11 Уточнення ширини подушки стрічкового фундаменту

$$b = N_{ser} / (R_0 - \gamma_m \cdot d_1) = 337,8 / (286,94 - 20 \cdot 2,83) = 1,46 \text{ м}$$

Прийнята ширина подушки фундаменту $b=1,6$ м, і так як ширина подушки змінилась, уточнюється величина розрахункового опору ґрунту R, підставлена в формулу зміни ширини подушки;

$$R = ((1,3 \cdot 1,1 / 1,1) \cdot (1,15 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 18 + 5,59 \cdot 1,6 \cdot 1,8 + (5,59 - 1) \cdot 18 \cdot 2,83 + 7,95 \cdot 1,0)) = 352,8 \text{ кПа}$$

3.1.12 Перевірка підібраної ширини подушки фундаменту

$$p = N_{ser} / b + \gamma_m \cdot d_1 = 337,8 / 1,6 + 20 \cdot 2,83 = 267,73 \text{ кПа}$$

Висновки. Середній тиск під підшовою фундаменту менше розрахункового. Прийнята ширина фундаментної подушки $b=1,6$ м достатня.

4. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА МОНТАЖ ПЛИТ І БЛОКІВ ФУНДАМЕНТУ

Мета технологічного проектування – розробити найкращі технологічні рішення і організаційні умови для виконання будівельних процесів, забезпечити випуск будівельної продукції у запланований час з найменшим використанням усіх видів ресурсів.

Оптимальне рішення будівельного процесу – знаходження найкращих параметрів і варіантів. Цьому сприяють деякі розрахунки, складання специфікацій та калькуляцій, виконання креслень, схем, графіків, необхідних описань. Розробку будівельних процесів, технології їх виконання оформлюють у вигляді технологічних карт, а організацію праці у ланках та бригадах – карт процесів праці будівельного виробництва.

Технологічні карти розробляють на окремі або комплексний процеси будівельно-монтажних робіт, показником виконання яких є закінчені конструктивні елементи. Технологічні карти передбачають застосування технологічних процесів, які забезпечують необхідний рівень виконання робіт, сполучення будівельних процесів, дотримання правил техніки безпеки. У технологічних картах відображені питання технології та організації будівельних процесів, зазначені вимоги до матеріалів, технологічних схем, калькуляцій, якості праці, техніко-економічних показників.

Технологічні карти визначають у кожному конкретному випадку технологію будівельного процесу.

У будівництві визначають три види технологічних карт:

- типові технологічні карти не прив'язані до об'єкту, який будується та місцевим умовам будівництва;
- типові технологічні карти прив'язані до об'єкту, який будується але не прив'язані до місцевих умов;

- робочі технологічні карти прив'язані до об'єкту, який будується та місцевим умовам.

Підрахунок об'ємів праці зводиться до складання таблиці, яка відображає об'єми збірних конструкцій та допоміжних робіт.

4.1. Підрахунок обсягів робіт

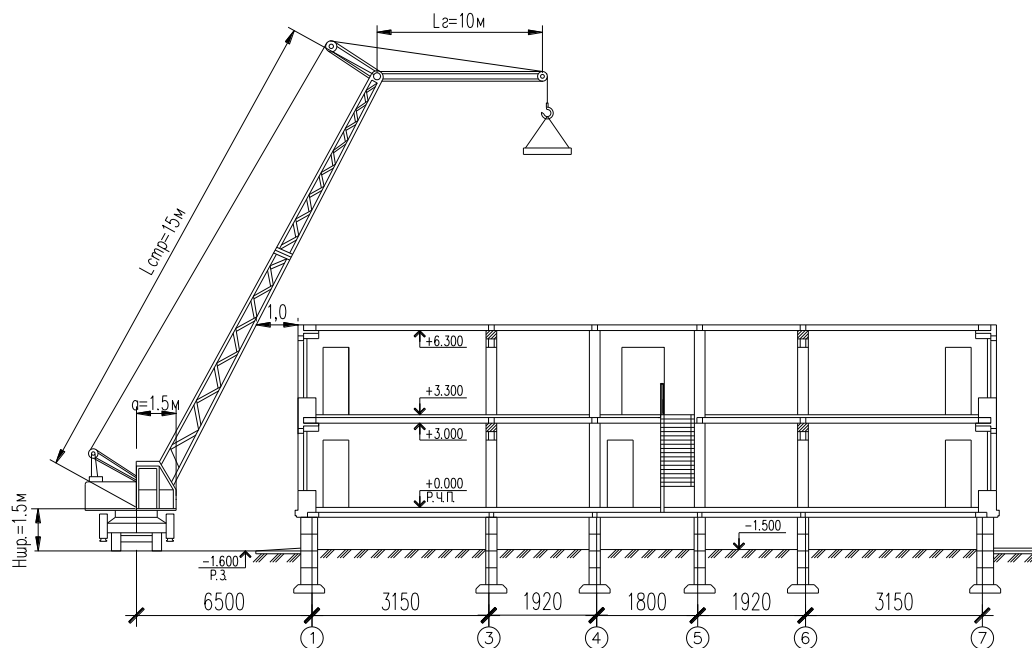
Таблиця 4.1.1

№	Назва конструкцій і робіт	Од. вим	Кіл.	Маса, т		Об'єм, м ³		При мітка
				Оди н	Заг.	Оди н	Заг.	
1.	Монтаж фундаментних плит - 1	шт.	20	2,15	43	0,86	17,2	
2.	Монтаж фундаментних плит - 2	шт.	4	0,65	2,6	0,25	1	
3.	Монтаж фундаментних плит - 3	шт.	31	1,9	58,9	0,76	23,56	
4.	Монтаж фундаментних плит – 4	шт.	3	0,91	2,73	0,364	1,092	
5.	Монтаж фундаментних плит – 5	шт.	4	0,58	2,32	0,232	0,928	
6.	Монтаж фундаментних плит – 6	шт.	26	1,63	42,38	0,652	16,95	
7.	Монтаж фундаментних плит – 7	шт.	6	0,78	4,68	0,312	1,87	
8.	Монтаж фундаментних плит – 8	шт.	9	0,5	4,5	0,2	1,8	
9.	Монтаж фундаментних блоків – ФБС – 1	шт.	131	1,3	170,3	0,52	68,12	
10.	Монтаж фундаментних блоків – ФБС – 2	шт.	131	1,96	256,7	0,78	102,7	

11	Монтаж фундаментних блоків – ФБС – 3	шт.	30	0,64	19,2	0,256	7,68	
12	Монтаж фундаментних блоків – ФБС – 4	шт.	29	0,96	27,84	0,384	11,13	
13	Монтаж фундаментних блоків – ФБС – 5	шт.	83	0,47	39	0,187	15,6	
9.	Монтаж фундаментних блоків – ФБС – 6	шт.	42	0,7	29,4	0,28	11,76	

4.2. Вибір ведучого механізму і способу виконання праці

Схема монтажу плит покриття.



До монтажу плит покриття необхідно:

1. Вантажопід'ємність: $Q_{тр} = q_{ел} + q_{стр.} = 2,950 + 0,044 = 2,994$ т.

2. Висота підйому стріли: $H_{тр} = H_o + h_z + h_{ел} + h_{стр} + h_{пол}$
 $= 1,6 + 6,3 + 0,5 + 0,22 + 4,5 + 1 = 14,12$ м.

3. Довжину стріли обираємо графічно.

За довідником вибираємо кран КС 5363 з основною стрілою 15м. На стрілі є некируємий гусак довжиною 10м.

4.3. Вказівки з технології будівельних робіт

Технологічна готовність робіт, попереджуючих монтаж плит фундаменту. До початку монтажу плит повинні бути виконані наступні роботи:

- улаштований котлован;
- помітка вісей розташування фундаментних плит;
- улаштована піщана підготовка;
- Технологічна готовність робіт, попереджуючих монтаж блоків фундаменту. До початку монтажу блоків повинні бути виконані наступні роботи:
- нанесені риси розбивки на плитах фундаменту;

4.4. Графік виконання робіт

Графік виконання робіт – документована модель будівельного виробництва, в якому встановлюють раціональну послідовність терміну виконання робіт на об'єкті, послідовність та тривалість окремих видів робіт, здійснених на будівельному майданчику.

Розробка найбільш ефективних моделей організаційної та технологічної ув'язки робіт в часі та просторі на одному об'єкті чи групі об'єктів матиме позитивний результат при невпинному та ефективному використанні виділених на цю мету матеріалів, техніки, ресурсів, сприятиме здачі об'єкту в установлений планом термін.

Відомість потреби в інструментах, інвентарі і пристроях.

Таблиця 3.1.2.

№ пп.	Найменування	ГОСТ,тип, марка.	Кількість

1	Чотирьохвітвовий строп,вантажепід. 6,3т.,довжина стропу 4,5м.	ТУ-67 УССР 198-67	1
2	Теодоліт із штативом	ОТ-12	1
3	Нівелір з рійкою	НВ-1	1
4	Щітка сталева		2
5	Ящик під розчин		4
6	Гладка палка		1
7	Зубриста палка		1
8	Лом монтажний ЛЙ-24	ГОСТ1405- 72	3
9	Молоток А-5	ГОСТ2310- 70	2
10	Відвіс 0-200	ГОСТ7948- 71	2
1	Рівень будівельний УС1-300	ГОСТ9416- 76	2
12	Лопата ЛР	ГОСТ3620- 63	3
13	Кувалда С1	ГОСТ1402- 65	3

4.5. Розрахунок техніко-економічних показників

Економічність прийнятих рішень при розробці технологічних карт визначається техніко-економічними показниками.

Обсяг робіт – 281,39м³

Тривалість робіт згідно графіка їх виконання:

по нормі – 6,5 днів;

прийнято – 6 днів;

Трудомісткість всього обсягу робіт:

по нормі – 79,6 чол-днів;

прийнято – 78 чол-днів;

Трудомісткість на одиницю виміру:

по нормі – 0,28 чол-днів/м³;

прийнято – 0,17 чол-днів/м³;

Виробіток на одного робітника за зміну:

по нормі – 3,53 м³/чол-днів;

прийнято – 3,60 м³/чол-днів;

Продуктивність праці:

по нормі – 100%;

прийнято – 102,05%;

5. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

5.1. Календарний план будівництва

Календарний план є складовою частиною проекту виконання робіт (ПВР). Метою розробки календарного плану є визначення загального строку зведення об'єкту. Календарний план встановлює послідовність і строки виконання робіт з максимально можливим їх суміщенням, а також нормативний час роботи будівельних машин, визначає потребу в трудових ресурсах і засобах механізації, виділяє етапи і комплекси робіт, які доручають бригадам і визначає їх кількісний, професійний та кваліфікаційний склад. На основі календарного плану визначають загальні витрати праці і матеріально-технічних ресурсів, потребу в них по календарним строкам, а також складають оперативні (тижнево-добові) графіки виконання робіт і матеріально-технічного забезпечення.

5.1.1 Вибір методів виконання робіт, ведучих машин і механізмів

Методи виконання будівельно-монтажних робіт приймаємо з забезпеченням якості передового вітчизняного та закордонного досвіду.

Основні машини та механізми приймаємо виходячи із обсягів робіт і продуктивності машин та їх технічних характеристик.

Зрізування та переміщення рослинного шару ґрунту, зворотне засипання ґрунту, благоустрій території здійснюється за допомогою бульдозера марки ДЗ-17, потужність – 0,6 кВт.

Розробка ґрунту котловану здійснюється за допомогою екскаватора ЕО –2233, ємкістю ковша 0,5 м³.

Ущільнення ґрунту виконується за допомогою пневмотрамбівки, потужність – 0,59 кВт.

Для улаштування монолітних залізобетонних фундаментів з бетонною підготовкою, монтажу плит перекриття та покриття, встановлення віконних переплетів прийнято кран КС-5363.

Для підйому рулонних та листових матеріалів для улаштування покрівлі та розвантаження залізобетонних конструкцій прийнято кран КС-5363.

Механізація штукатурних робіт з штукатуренням стін, стелі та інших, використовуємо штукатурну станцію Салют-1.

Механізація малярних робіт з фарбуванням стін, стелі, вікон, дверей, виконуємо за допомогою малярної станції Салют.

5.1.2 Вказівки з організації і технології виконання будівельно-монтажних робіт.

5.1.2.1 Підготовчі роботи

Виконанню робіт на об'єкті повинен передувати комплекс заходів і робіт по підготовки будівельного виробництва, що забезпечують можливість здійснення будівництва у відповідності з умовами підрядного контракту та взаємного зв'язку діяльності усіх його учасників.

Підготовка будівельного виробництва на об'єкті включає підготовку до будівництва об'єкту і підготовку будівельно-монтажних робіт. Підготовка будівництва в обсязі, необхідному для початку будівельно-монтажних робіт на об'єкті і розгортання їх з необхідною інтенсивністю, повинні бути виконані до початку будівництва.

Підготовка до будівництва об'єкту передбачає виконання поза майданчикових та внутрішньо майданчикових робіт.

До початку виконання будівельно-монтажних робіт на об'єкті замовник повинен одержати дозвіл на виконання робіт в органах ДАБК (Державного архітектурно-будівельного контролю) у порядку, встановленому ДБН А.3.1.-2-93 "Порядок надання дозволу на виконання будівельних робіт", передати підрядній організації будівельний майданчик і оформлені у встановленому порядку документи, необхідні для його повноцінного використання.

5.1.2.2 Нульовий цикл

Нульовий цикл включає роботи по зведенню підземної частини будинку та прокладанню зовнішніх інженерних комунікацій.

До початку зведення будівлі необхідно виконати зняття родючого шару ґрунту, складування його у спеціально відведеному місці з метою подальшого використання для рекультивації та благоустрою.

Зрізування рослинного шару здійснюється за допомогою бульдозера ДЗ-17 з переміщенням його на відстань 20 м.

Розробка ґрунту котловану здійснюється за допомогою гідравлічного екскаватора ЕО –2233 ємкістю ковша 0,5 м³.

Ґрунт розробляють повздовжніми проходками напрямку вісей А-Г, після чого поперечними проходками в напрямку вісей 1-7.

Розробка ґрунту виконується з навантаженням у кузови автосамоскидів ЗИЛ-ММЗ-555. Частину ґрунту розробляють у відвал з послідовним вико-ристанням його для зворотнього засипання.

Доробка ґрунту до проектної відмітки на глибину 15 см здійснюють вручну.

Улаштування фундаментів виконує комплексна бригада у кількості 12 чоловік, протягом 8 днів.

Укладання бетонних блоків здійснюємо за допомогою стрілового крана КС-5363. Після укладання блоків усі стики замонолічують.

Виконання робіт здійснюємо згідно ДБН [2].

Приймання робіт оформлюється актом згідно ДБН [2]

Зворотне засипання ґрунту здійснюється після зведення фундаментів за допомогою бульдозера ДЗ-17 з пошаровим ущільненням електро-пневмотрамбівкою ІЕ-4501

Роботи виконуємо згідно вимог ДБН [2].

5.1.2.3 Надземний цикл

Зведення стін та перекриття здійснює бригада монтажників та мулярів у кількості 12 та 24 чоловік відповідно, протягом 25 днів.

Плити покриття монтуються за допомогою гуська. Встановлення в проектне положення здійснюється шляхом суміщення монтажних рисок. Остаточне закріплення здійснюється після вивірки.

Монтаж збірних залізобетонних конструкцій здійснюється згідно вимог СНіП 3.03.01-87 “Несущие и ограждающие конструкции”.

Приймання монтажних, зварювальних робіт, робіт по герметизації стиків оформлюють актом згідно ДБН [2].

Влаштування покрівлі виконує бригада покрівельників у складі 15 чоловік протягом 18 днів.

Улаштування покрівлі починають після висихання цементної стяжки, та засипанням утеплювача. Матеріали для кровлі подають авто підіймачем КС-5363.

Виконання робіт по влаштуванню покрівлі виконується згідно з вимогами СНіП 3.04.01-87.

5.1.2.4 Оздоблювальний цикл

Оздоблювальний цикл виконує бригада оздоблювальників в кількості 12 чоловік протягом 83 днів.

Оздоблювальний цикл включає роботи по облицюванню стін, влаштуванню чистої підлоги, фарбуванню стін, монтажу стелі.

Улаштування покриття підлоги починають після влаштування підстиляючого шару та винесення відміток чистої підлоги. Покриття лінолеумом влаштовують на попередньо вкладений шар утеплювача .

5.1.3 Вказівки з приймання та якості робіт.

Відповідність кладки проекту і вимогам ДБН [6] контролюють весь час виконання та під час приймання(до оштукатурювання). Перевіряють

вертикальність поверхонь стіні кутів, прямокутність і горизонтальність рядів, товщину і заповнення швів. Для контролю правильності заповнення швів розчином в різних місцях кладки знімають цеглу готового ряду (2-3 перевірки на поверх). Знайдені дефекти виправляють. Особливе значення в час приймання робіт необхідно приділяти скритим роботам, які закриваються наступними елементами кладки та інших конструкцій.

До скритих робіт відносяться: гідроізоляція кладки, встановлення закладних деталей і захист їх від корозії, закріплення карнизів, обпирання балок, плит в кладці. Скриті роботи контролюють і приймають безпосередньо в процесі їх виконання. На кожний вид робіт складається акт, в якому оцінюють якість, відповідність проекту і ДБН.

5.1.4 Відомість підрахунку обсягів робіт

№ п/п	Найменування робіт	Ескіз і формула підрахунку	Один. вимір.	Кіль- кість
1	2	3	4	5
I.	Підготовчі роботи		%	6
II.	Нульовий цикл			
1.	Планування площ механізованим способом, група ґрунтів 2		1000м ²	1,128
2.	Розробка ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими на гусеничному ході з ковшем місткістю 0,5[0,5- 0,63]м ³ група ґрунтів 2		1000м ³	0,222
3.	Розробка ґрунту у відвал екскаватором «драглайн» або «зворотня лопата» з		1000м ³	1,204

	ковшем місткістю 0,5[0,5-0,63]м ³ група ґрунтів 2			
4.	Доробка вручну, зачистка дна і стінок з викиданням ґрунту в котлованах і траншеях, розроблених механізованим способом		100м ³	0,32
5.	Улаштування основи під фундаменти, піщаної		м ³	13,2
6.	Улаштування основи під фундаменти, щебеневої		м ³	8
7.	Улаштування з/б фундаментів загального призначення об'ємом до 5м ³		100м ³	0,04
8.	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів, при глибині котловану до 4м, маса кон-цій:			
8.1	до 0,5т		100шт	0,9
8.2	до 1,5т		100шт	0,17
8.3	до 3,5т		100шт	0,77
9.	Монолітні ділянки з бетону класу В15		100м ³	0,003
10.	Установка блоків стін підвалів масою			
10.1	до 0,5т		100шт	0,83
10.2	до 1т		100шт	1,01
10.3	до 1,5т		100шт	1,31
10.4	більше 1.5т		100шт	1,31
11.	Укладання перемичок масою від 0,3т до 0,7т		100шт	1,55

1	2	3	4	5
12.	Улаштування поясів в опалубці		100м ³	0,173
13.	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони до 10м ²		100шт	0,71
14.	Гідроізоляція стін фундаментів гориз. цементна з рідким склом		100м ²	1,4
15.	Гідроізоляція стін фундаментів бічна обмазувальна бітумна у шари		100м ²	2,51
16.	Засипка траншей котлованів бульдозерами потужністю 80л.с. з переміщенням ґрунту до 5м, група ґрунтів 2		1000м ²	0,0272
17.	Засипка вручну траншей, пазух котлованів та ям		100м ³	1,318
18.	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками група ґрунтів 1-2		100м ³	10,48
III.	Надземний цикл			
19.	Мурування зовнішніх звичайних стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4м		м ³	432,54
20.	Армування мурування стін та інших кон-цій кутів і примикань		т.	0,165
21.	Влаштування поясів в опалубці, бетон важкий		100м ³	0,402
22.	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4м		м ³	263,46
23.	Укладання перемичок масою від 0,3т до 0,7т		100шт	3,42
24.	Укладання панелей покриття ребристих площею до 10м ²		100шт	1,37
25.	Укладання перекриття по сталевим балкам і монолітних ділянок при збірному з/б перекритті площею більше 5м ²		100м ³	0,008
26.	Установка закладних деталей вагою до 4кг МН-1, МН-2		т.	0,074
27.	Монтування металоконструкцій даху		т.	1,4525

28.	Вогнезахист дерев'яних конструкцій каркасів та естакад		10м ³	1,4525
-----	--	--	------------------	--------

1	2	3	4	5
29.	Вогнезахист обрешітки під покрівлю, покриття і настилів по фермам		1000м ²	0,9891
30.	Антисептування водними розчинами покриття по фермам		100м ²	9,881
31.	Укладання по фермам прогонів з дощок		1м ³	0,575
32.	Установка металевих огорожень без поручнів		100м	0,8
33.	Влаштування шатрової покрівлі з метало-черепиці «Монтеррей»		100м ²	8,9
34.	Мурування перегородок цегляних армованих в ½ цегли керамічної при висоті поверху до 4м		100м ²	4,362
35.	Теплоізоляція виробами з волокнистих матеріалів на бітумі перегородок		м ³	2,41
36.	Улаштування гідроізоляції з поліетиленової плівки на бітумо-каучуковому клії		100м ²	7,13
37.	Теплоізоляція покриттів та перекриттів виробами з пенопласту насухо товщиною 80мм.		м ³	37,49
38.	Армування підстилаючи шарів та підбетонок		т.	3,051
39.	Влаштування цементних стяжок товщиною 20мм.		100м ²	9,71
40.	Влаштування покриттів бетонних товщ. 30мм		100м ²	0,2058
41.	Влаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з деревоволокнистих плит		100м ²	3,9545
42.	Влаштування вирівнюючих цементно-піщаних стяжок товщиною 15мм		100м ²	11,08
43.	Влаштування вирівнюючих цементно-піщаних стяжок на кожний 1мм зміни товщини +20мм		100м ²	5,54

44.	Монтування сходів прямолінійних і криволінійних з огорожею		т.	0,793
45.	Влаштування дрібних конструкцій масою до 0,5т		100шт	0,22
46.	Огородження сходових прорізів, маршів, пожежні драбини, косоури		т.	0,314

1	2	3	4	5
47.	Влаштування металевих огорожень з поручнями з твердолистяних порід		100м	0,205
48.	Установка віконних блоків з роздільно-спареними переплетами в кам'яних стінах житлових та громадських будівель при площі прорізу до 2м ²		100м ²	1,3378
49.	Установка віконних блоків зі спареними переплетами в кам'яних стінах житлових та громадських будівель при площі прорізу до 2м ²		100м ²	0,0816
50.	Заповнення балконних прорізів переплетами в кам'яних стінах житлових та громадських будівель дверними блоками роздільно- спареними полотнами площа прорізу більше 3м ²		100м ²	1,3378
51.	Установка дерев'яних підвіконних дощок в кам'яних стінах, висота прорізу до 2м		100м ²	1,3149
52.	Установка дверних блоків в внутрішніх і зовнішніх прорізах кам'яних стінах площа прорізу до 3м ²		100м ²	0,7515
53.	Установка дверних блоків в перегородках і дерев'яних нарублених стінах ,площа прорізу до 3м ²		100м ²	0,3575
54.	Установка дверних блоків в протипожежних площ. до 3м ²		100м ²	0,1959
55.	Установка дверних блоків в внутрішніх і зовнішніх прорізах кам'яних стін площа прорізу більше 3м ²		100м ²	0,0349

56.	Установка блоків люків в перекриттях, площа прорізу до 2м ²		100м ²	0,0097
IV.	Оздоблювальний цикл			
57.	Скління дерев'яних вікон зі спареними переплетами склом віконним, товщиною 2мм		100м ²	0,0816
58.	Скління дерев'яних вікон в два переплета, відкриваються в одну сторону склом віконним товщиною 2мм(3мм)		100м ²	1,3378
1	2	3	4	5
59.	Скління дерев'яних дверей балконних в два полотна, відкриваються в одну сторону склом віконним товщиною 2мм(3мм)		100м ²	0,1932
60.	Покращена штукатурка по сітці стін без улаштування каркасу		100м ²	0,542
61.	Покращена штукатурка цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін		100м ²	24,0106
62.	Штукатурка віконних і дверних плоских відкосів		100м ²	4,93
63.	Оздоблення поверхонь зі збірних елементів і плит під забарвлення чи обклеювання шпалерами,стелі збірної з плит		100м ²	9,3217
64.	Покращене клейове забарвлення всередині приміщень стелі		100м ²	8,3102
65.	Вапняне забарвлення всередині приміщень по цеглі і бетону стін		100м ²	8,8147
66.	Покращене забарвлення стелі колером масляним розбіленим по сбірним конструкціям підготовленим під забарвлення		100м ²	0,5069
67.	Покращене забарвлення стелі колером масляним розбіленим по штукатурці		100м ²	4,8
68.	Покращене забарвлення стін полівінілхлоридними водоемульсійними складами по штукатурці		100м ²	14,0366

69.	Вапняне забарвлення всередині приміщень по штукатурці стін		100м ²	1,02
70.	Покращене забарвлення білилами по дереву заповнень дверних прорізів		100м ²	3,7
71.	Гладке облицювання стін, пілястр, стовпів, і відкосів без установки плиток туалетного гарнітуру по цеглі і бетону плитками керамічними глазурованими		100м ²	4,154
72.	Покриття масляними або спиртовими лаками по прооліфленій поверхні заповнень дверних прорізів за один раз зовнішніх дверей		100м ²	0,25
1	2	3	4	5
73.	Покращене забарвлення білилами по дереву заповнень віконних прорізів		100м ²	3,7
74.	Масляне забарвлення дверей герметичних за 2 рази		100м ²	0,034
75.	Грунтування металевих поверхонь за один раз		100м ²	2,19
76.	Забарвлення металевих погрунтованих поверхонь емаллю ПФ115		100м ²	2,19
77.	Влаштування покриття з лінолеуму полівініл-хлоридного на тепло ізолюючій основі насухо зі зварюванням полотен на стиках		100м ²	6,16
78.	Влаштування плінтусів полівініл-хлоридних на клії КН-2		100м	6,28
79.	Влаштування покриттів на цементному розчині з плиток керамічних одноколових з барвником		100м ²	2,13
80.	Влаштування плінтусів з плиток керамічних		100м	2,164
81.	Влаштування покриттів мозаїчних [тераццо], товщ. 20мм без малюнка		100м ²	0,518
82.	Влаштування плінтусів з террацевого розчину		100м	0,3383
83.	Влаштування плінтусів цементних		100м	0,2099

84.	Влаштування покриттів без жилок з штучного пакркету		100м ²	0,8129
85.	Влаштування плінтусів дерев`яних		100м	0,8129
86.	Покращене фарбування підлоги колером масляним розбіленим по дереву плінтусів		100м ²	0,0813
87.	Влаштування облицювання на фасадах [зовнішні підвіконня, пояски та ін.] в т.ч. водостічні труби з виготовленням елементів труб		100м ²	7,92
88.	Кремнеорганічне забарвлення фасадів з лісів з підготовленою поверхнею		100м ²	6,26
89.	Високоякісне штукатурення декоративним розчином по каменю стін гладких цоколя		100м ²	1,52

1	2	3	4	5
90.	Установлення і розбирання зовнішніх інвентарних риштувань трубчастих висотою до 16 м для мурування облицювання		100м ²	7,92
V.	Спеціальні роботи			
91.	Санітарно-технічні роботи		%	7
92.	Електро-монтажні роботи		%	5
VI.	Різні роботи			
93.	Благоустрій території		%	3
94.	Інші невраховані роботи		%	10

5.1.5 Відображення питань охорони праці і техніки безпеки при виконанні будівельних робіт

Виконання робіт на будівельному майданчику слід виконувати згідно вимог ДБН [3].

При виконанні робіт необхідно дотримуватись вимог ГОСТ 12.3.002-75 та передбачати технологічну послідовність виробничих операцій так, щоб

попередня операція не стала причиною виробничої небезпеки при виконанні наступних.

Перед початком робіт в місцях, де є або може виникнути виробнича небезпека, відповідальному виконавцю робіт необхідно видавати наряд-допуск на виконання робіт підвищеної небезпеки. Наряд-допуск надається на термін, необхідний для виконання завданого об'єму робіт.

До самостійних верхолазних робіт допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд та признані здібними, маючими стаж верхолазної роботи не менш одного року і тарифний розряд не нижче третього.

Всі особи які знаходяться на будівельному майданчику, зобов'язані носити захисні каски.

Машини, обладнання, технологічне оснащення, яке застосовується при виконанні будівельно-монтажних робіт, за своїми технічними характеристиками повинні відповідати умовам безпечного виконання робіт.

В зоні роботи машин повинні бути встановлені знаки безпеки і попереджувальні написи.

Залишати без догляду машину з працюючим (увімкненим) двигуном не допускається.

Стропування вантажу слід виконувати інвентарними стропами або спеціальними вантажозахватними пристроями, виготовленими за затвердженим проектом (кресленням). Засоби стропування повинні виключати можливість падіння або ковзання застроповуваного вантажу і забезпечувати подавання його до місця установа в положенні, близькому до проектного.

Під час перерв у роботі не допускається залишати піднятими елементи конструкцій і обладнання.

До виконання монтажних робіт необхідно встановити порядок обміну умовними сигналами між особою, керуючою монтажем і машиністом. Всі сигнали подаються тільки однією особою (бригадиром, ланковим, такелажником-стропальником), окрім сигналу "Стоп", який може бути подан будь-яким робітником, помітивши явну небезпеку.

Робочі та інженерно-технічні робітники, зайняті на роботах з шкідливими речовинами, повинні проходити медичний огляд за порядком і в строки, встановленні Мінздравом України.

5.1.5.1 Заходи з техніки безпеки

Згідно ДБН [3] при виконанні цегляної кладки необхідно виконувати правила:

а) при переміщенні і подаванні на робоче місце краном цегли треба застосовувати піддони, контейнери і вантажозахватні пристрої, що виключають падіння вантажу при підйманні;

б) не можна виконувати цегляну кладку наступного поверху, поки не виконано монтаж плит перекриття, балконів;

г) знімати тимчасові кріплення елементів карнизів можливо тільки після досягнення розчином проектною міцності.

Монтаж плит перекриття виконують за допомогою вантажо-захоплюючого пристрою, на якому закріплені розчалка і блокова підвіска із стропами.

Плити перекриття починають укладати від сходової площадки, що дає змогу відразу після укладання першої плити по змонтованих сходах і площадках піднятися на перекриття і продовжити монтаж. Монтаж виконується ланкою з 12 монтажників протягом 2-х днів.

При виконанні монтажних робіт необхідно виконувати правила:

а) на майданчику, де виконуються монтажні роботи не можливо виконувати інші роботи та заборонено знаходження людей, що не приймають участь в монтажі;

б) засоби строповки елементів конструкцій повинні забезпечувати їх подачу до місця монтажу п положенні близькому до проектного;

в) забороняється підіймати конструкції, які не мають монтажних петель або ризик;

г) для переходу монтажників з однієї конструкції на іншу належить приймати інвентарні дробини, перехідні мостики, що мають огороження;

д) не допускається виконання монтажних робіт на висоті мостах при скорості вітру 15 м/с, при ожеледиці і грозі;

е) не допускається знаходження людей під монтуємими елементами до встановлення їх в проектне положення та закріплення.

5.1.6 Розрахунок техніко-економічних показників календарного плану

Тривалість будівництва об'єкту згідно календарного плану:

$$K_{тр} = T_{пр} / T_n = 174 / 200 = 0,87$$

Продуктивність праці:

$$П = Q_n / Q_{пр} \cdot 100\% = 4703,11 / 4518 = 104,1\%$$

де Q_n - нормативна трудомісткість робіт;

$Q_{пр}$ - прийнята трудомісткість робіт.

Коефіцієнт нерівномірності руху робочих кадрів:

$$K_{нер} = N_{max} / N_{сер} = 42 / 27 = 1,55$$

N_{max} - максимальна кількість робітників, прийнята згідно графіку руху кадрів;

$N_{сер}$ - середня кількість робітників, визначається згідно формули:

$$N_{сер} = Q_n / T_{пр} = 4703,11 / 174 = 27 \text{ (люд-дні)}$$

Коефіцієнт суміщення робіт:

$$K_{сум} = \sum t / T_{пр} = 446 / 174 = 2,56$$

t - тривалість виконання окремих видів робіт;

$T_{пр}$ - тривалість будівництва об'єкту згідно календарного плану.

Коефіцієнт змінності:

$$K_{зм} = t_1 \cdot a_1 + t_2 \cdot a_2 / t_1 + t_2 + t_3 = 519 / 446 = 1,16$$

5.2. Будівельний генеральний план

Будівельним генеральним планом називають план майданчиків, що підлягає забудові, на якому крім існуючих будівель і споруд, показують об'єкти основного (проектуючого) будівництва з вказівками черговості їх зведення, а також тимчасові будівлі та споруди, які необхідні для здійснення будівництва.

Будівельний генеральний план є основою складовою частиною проекту виконання робіт (ПВР) і документом, на основі якого здійснюється розташування на будівельному майданчику елементів будівельного господарства, а також для визначення відстані внутрішньо майданчикових перевезень будівельних вантажів і для визначення об'ємів робіт по зведенні тимчасових будівель і споруд.

Добре запроектований будгенплан сприяє створенню на будівельному майданчику порядку, що відповідає плану розгортання робіт, вимогам техніки безпеки і протипожежних правил, запобігає непродуктивним витратам, які викликаються неправильним складуванням матеріалів і деталей, а також розміщенням будівельних машин, визначають шляхи швидкої подачі матеріалів і деталей до підйомно-транспортних механізмів і робочих місць.

Таким чином будгенплан характеризує повноту на об'єктах будівництва організаційних заходів, що спрямовані на ефективне виконання робіт.

5.2.1 Опис будгенплану

Розроблено будгенплан на період зведення надземної частини центру раннього дитячого дошкільця за допомогою крана КС-5363. Розроблено будгенплан на основі генплану, календарного плану виконання робіт згідно вимог ДБН [2, 3].

Доставка конструкцій здійснюється автомобільним транспортом, для руху якого на будмайданчику передбачена тимчасова дорога з кільцевим рухом шириною 6м.

Будівельний майданчик забезпечено водо- та електропостачанням, яке здійснюється від існуючих мереж.

Адміністративно-побудові приміщення прийняті пересувні, які розміщені на майданчику за межами небезпечної зони.

Зв'язок будівельного майданчику з будівельною організацією прийнято телефонний.

Складське господарство на будівельному майданчику треба організовувати відповідно до вимог стандартів, протипожежних норм проєктів організації будівництва та виконання робіт, де встановленні типи та розміри складських приміщень, розриви між ними, розміри майданчиків, відкритих складів для зберігання матеріалів, виробів, конструкцій.

Матеріали і вироби складають з урахуванням їх маси і здатності деформуватися під дією вантажу, що лежить зверху, на рівних площах, вживаючи засоби проти самотійного зміщення, осідання, осипання, розсування складених матеріалів. Безладне складання і зберігання матеріалів і виробів може спричинити нещасні випадки.

Всі склади повинні бути освітлені в у нічний час, освітлення має становити не менше 30 лк. Розміщувати склади з будівельними матеріалами, виробами, конструкціями необхідно в зоні дії крана з урахуванням забезпечення зручності роботи з необхідною продуктивністю.

5.2.2 Проектування внутрішньо-будівельних доріг та майданчиків

Будівельні дороги запроектовані для постачання матеріалів і конструкцій на будівельний майданчик. Тимчасові внутрішні та зовнішні дороги передбачені при неможливості використання постійних доріг. Тимчасові дороги – кільцеві з двостороннім рухом, шириною 6 м, радіус закруглення – 16м. Пішохідні шляхи на будівельному майданчику запроектовані шириною 2м. Відстань між дорогою та складським приміщенням 1м для стоянки транспорту під розгрузку; між дорогою та огорожею не менш 1,5 м.

5.2.3 Визначення кількості робітників на будівництві. Розрахунок тимчасових будівель різного призначення.

Визначаємо кількість працюючих:

$$N_{\text{роб.}} = N_{\text{мах}} \cdot 100 / k = 42 \cdot 100/85 = 49 \text{ (чол.)}$$

$$N_{\text{мах}} = 42 \text{ (чол.)}$$

$$1\% = 0.49$$

Визначаємо кількість інженерно – технічного та обслуговуючого персоналу:

$$N_{\text{imp. обсл.}} = N_{\text{роб}} \cdot N_{\text{max}} = 8 \cdot 0,49 = 4 \text{ (чол.)}$$

$$N_{\text{сл.}} = 5 \cdot 0,49 = 2 \text{ (чол.)}$$

$$N_{\text{моп.}} = 2 \cdot 0,49 = 2 \text{ (чол.)}$$

$$N_{\text{спіл.}} = (N_{\text{max}} + N_{\text{imp. обсл.}} + N_{\text{сл.}} + N_{\text{моп.}}) \cdot k = (42 + 4 + 2 + 1) \cdot 1,05 = 51 \text{ (чол.)}$$

Всі розрахунки виконуємо в формі таблиці:

Табл. 5.4 Розрахунок тимчасових приміщень

Тимчасове приміщення	Кількість прац.	Кількість корист.,	Площа приміщень, м ²		Тип тимчасових приміщень	Розмір приміщ.
			На одиницю	загальні		
1	2	3	4	5	6	7
<i>Службові</i>						
Контора	5	100	4	20	Автофургон	9x2,7
<i>Санітарно-побутові</i>						
Гардероб	51	70	0,7	15,2	Автофургон	11,1x3
Душова	51	50	0,54	8,37		
Приміщення для прийому їжі	51	50	1	15,5	Автофургон	11,1x3
Сушилка	51	40	0,2	4		
Приміщення для обігріву	51	50	0,1	3		
Туалет з умивальною	51	100	0,1	3,1	Автофургон	2x3

5.3. Заходи з питань технічного захисту та охорони довкілля.

5.3.1.1 Техніка безпеки

Організація будівельного майданчика, діляниць і робочих місць повинна забезпечувати безпеку праці робітників згідно ДБН[3] на всіх етапах використання робіт. Зони постійно діючих небезпечних виробничих факторів повинні огорожуватися захисною огорожею, а зони постійно діючих небезпечних факторів – сигнальною огорожею згідно діючих стандартів.

Проїзди, проходи і робочі місця необхідно регулярно очищувати, не завалювати, а розміщені поза будівлею – в зимовий час посипати піском або шлаком. Ширина проходів до робочих місць і на робочих місцях повинна бути не менше 0,6м, а висота проходів в чистоті не менше 1,8м.

Прорізи в стиках при односторонньому примиканні до них перекриттів повинні бути огороженні, якщо відстань від рівня настилу до низу прорізу менше 0,7м.

Подавання будівельних конструкцій, матеріалів і обладнання необхідно здійснювати в технологічній послідовності, яка забезпечує безпеку робіт. Складувати матеріали на робочих місцях необхідно так, щоб вони не створювали небезпеку при виконанні робіт і не стискувати проходів.

5.3.1.2 Протипожежна безпека

Пожежна безпека на будівельному майданчику, діляницях і робочих місцях повинна забезпечуватися згідно з вимогами правил пожежної безпеки при виконанні зварювальних та інших вогневих робіт, а також згідно вимог Державних стандартів України (ДСТУ).

Матеріали, що виділяють вибухонебезпечні або шкідливі речовини, дозволяється зберігати на робочих місцях, в кількості, що перевищує змінної потреби. Матеріали, до складу яких входять вибухонебезпечні речовини, необхідно зберігати в герметичній закритій тарі.

Місця виконання електрозварювальних і газополум'яних робіт повинні бути звільнені від спалимих предметів в радіусі не менше 5м, а від вибухонебезпечних матеріалів і установок – 10м.

5.3.1.3 Охорона навколишнього природного середовища

Заходи з охорони навколишнього середовища необхідно передбачати і здійснювати згідно вимог ДБН [3]

Будівельно-монтажні роботи по спорудженню об'єкту повинні здійснюватись із дотриманням вимог природоохоронного законодавства та забезпечувати ефективний захист навколишнього природного середовища (земель, водних об'єктів, атмосферного повітря, рослинного і тваринного світу) від забруднення і пошкоджень.

На території об'єктів, що будуються, не допускається непередбачене проектною документацією знесення деревно-чагарникової рослинності.

Не допускається відведення поверхневих стічних вод з території будівельного майданчика безпосередньо на рельєф без здійснення інженерних протиерозійних заходів, що надійно попереджують виникнення осередків техногенної ерозії ґрунтів.

При виконанні будівельних та планувальних робіт родючий шар ґрунту повинен зніматись і складуватись для подальшого використання при благоустрої та озелененні території, рекультивації земель або ж для меліорації малопродуктивних сільгоспугідь.

Тимчасові автомобільні дороги та інші під'їзні шляхи повинні влаштуватись з урахуванням вимог щодо запобігання пошкодженню сільськогосподарських угідь та деревно-чагарникової рослинності.

Будівельно-монтажні роботи в зонах житлової забудови повинні виконуватись із дотриманням вимог щодо попередження пилоутворення і забруднення повітряного басейну. Не допускається при прибиранні відходів та сміття скидати їх з будівель та споруд без застосування закритих лотків та бункерів – накопичувачів.

Необхідно передбачати заходи щодо очищення і знешкодження виробничих та господарсько-побутових соків, що утворюються на будівельному майданчику. Ці заходи повинні беззастережно виконуватись при здійсненні будівництва.

Передбачене затвердженою документацією знесення зелених насаджень повинно в обов'язковому порядку компенсуватись створенням рівновеликих (або більших за площею і кількістю) нових насаджень.

.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція будівель. Київ, Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2021. 27 с. Чинний від 30.12.2021.
2. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. Київ, Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2016. 49 с. Чинний від 05.05.2016.
3. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і у будівництві. Основні положення. Київ, Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2009. 126 с. Чинний від 27.01.2009.
4. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки. будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Київ, Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2006. 75 с. Чинний від 03.07.2006.
5. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель і споруд. Основні положення. Київ, Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2018. 71 с. Чинний від 02.08.2018.
6. ДБН А.2.1-1-2008 Інженерні вишукування для будівництва. Планування і забудова територій. Київ, Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2008. 128 с. Чинний від 07.01.2008.
7. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Київ, Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2009. 74 с. Чинний від 24.12.2009.
8. Будівлі підприємств : параметри : ДСТУ Б В.2.2–29:2011. – [Чинний з 2012-12-01]. – К. : Мінгеріонбуд України, 2011. – 11 с. – (Національний стандарт України).
9. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення. Київ, Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2019. 43 с. Чинний від 26.03.2019.

10. Будівлі та споруди. Визначення класів наслідків (відповідальності) : ДСТУ 8855:2019. – [Чинний з 2019-12-01]. – К. : Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості», 2019. – 14 с. – (Державний стандарт України).
11. Інженерні вишукування для будівництва : ДБН А.2.1–1–2014. – [Введені в дію з 2014–03–24]. – К. : Держбуд України, 2014. – 126 с. – (Державні будівельні норми України).
12. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. Система проєктної документації для будівництва : ДСТУ Б А.2.4-7:2009. – [Чинний від 2009-24-01]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 71 с. – (Державні будівельні норми України).
13. Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення : ДБН В.2.6-162:2010. – [Введені в дію з 2011-09-01]. – К. : Держбуд України.
14. ДБН А.3.2-2:2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. – Вид. офіц. – Київ : Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2012. – 116 с.
15. Громадські будівлі та споруди : ДБН В.2.2-9-99. – [Введені в дію з 2000-01-01]. – К. : Держбуд України, 1999. – 51 с. – (Державні будівельні норми України).
16. Охорона праці: Навч. посібник / В.М. Ярошевська, П.М. Дубінський, Н.М. Прокопчук. – К.: ІСДО, 1993. – 312 с.
17. Технологія будівельного виробництва: Підручник / В.К.Черненко, М.Г.Ярмоленко, Г.М.Батура та ін.; За ред. В.К.Черненка, М.Г.Ярмоленка. – К.: Вища шк., 2002. – 430 с.: іл..
18. ДСТУ-Н Б В.2.6-212:2016. Настанова з виконання робіт із застосуванням сухих будівельних сумішей. Київ, Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2018. 32 с. Чинний від 13.05.2018.

19. Бабич В.І., Огородник В.І., Романюк В.В. Таблиці для проектування будівельних конструкцій. Довідник. – Рівне: Видавництво РДТУ, 1999 – 506 с., 394 табл., бібліогр.: 35 назв.
20. Вахненко П.Ф., Павліков А.М., Горик О.В., Вахненко В.П. Залізобетонні конструкції. – Київ. Вища школа, 2000.
21. Ковальчук Я.О. Технологія та організація будівництва : навчальний посібник / Я.О. Ковальчук. – Тернопіль : ТНТУ, 2017. – 191 с.
22. Методичні вказівки до виконання розділу „Організація будівництва” у складі курсового проекту (спеціальність 7.092101). Укладачі: Анюховський А. М. Та ін. Полтава, ПДТУ, 1999.
23. Методичні вказівки до оформлення курсових та дипломних проектів із залізобетонних конструкцій для студентів спеціальності «Промислове та цивільне будівництво» / Ковальчук Я.О., Дубіжанський Д.І., Сорочак А.П., Конончук О.П. – Тернопіль: ТНТУ, 2013. – 52 с.
24. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Основи і фундаменти» підготовки фахівців ОС «Бакалавр» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» /укл. : О.В. П’ятков, Є.А. Бакулін. – К. : НУБіП України, 2023. – 85 с.
25. Павліков А.М. Залізобетонні конструкції: будівлі, споруди та їх частини : підручник/ А.М. Павліков. – 2-ге вид., виправ. – Полтава : ПолтНТУ, 2017. – 284 с.
26. Бакулін Є.А. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи «Проектування одноповерхової промислової каркасної будівлі із збірних залізобетонних елементів» з дисципліни «Архітектура будівель і споруд» для студентів за напрямом підготовки 192 «Будівництво та цивільна інженерія» Розрахунок будівельних конструкцій на міцність, жорсткість та вогнестійкість» / Є.А. Бакулін, Н.О. Костира, В.М. Бакуліна. – К. : Видавничий центр НУБіП України, 2022. – 83 с.

27. Яковенко І.А. Напрями наукових досліджень кафедри будівництва НУБіП України / І.А. Яковенко, Є.А. Бакулін // Зб. тез доп. Х Міжн. наук.-техн. конф. «Крамаровські читання» з нагоди 116-ї річниці від дня народження д.т.н., проф., чл.-кор. ВАСГНІЛ, віцепрез. УАСГН В.С. Крамарова (1906–1987) та 125 річниці НУБіП України (24–25 лютого 2023 р., м. Київ). – К. : НУБіП України, 2023. – С. 488–491.
28. Бабич Є.М. Діагностика, паспортизація та відновлення будівель і інженерних споруд : підручник / Є.М. Бабич, В.В. Караван, В.Є.Бабич. – Рівне : «Волинські обереги», 2018. – 176 с
29. Бамбура А.М. Проектування залізобетонних конструкцій : посібник / А.М. Бамбура, І.Р. Сазонова, О.В. Дорогова, О.В. Войцехівський; за ред. А.М. Бамбури. – К. : Майстер книг, 2018. – 240 с.
30. Дворкін Л.Й. Будівельне матеріалознавство : навч.-довід. посіб. укр. та англ. мовами / Л.Й. Дворкін. – Рівне: НУВГП, 2017. – 355 с.
31. Бліхарський З.Я. Реконструкція та підсилення будівель та споруд : навч. посібник / З.Я. Бліхарський. – Львів : вид-во «Львівська політехніка», 2008. – 108 с.
32. Куліков П.М. Архітектура будівель і споруд. Книга 5. Промислові будівлі: підручник / П.М. Куліков, В.О Плоський, Г.В. Гетун. – Кам'янець-Подільський : Рута, 2020. – 820 с.
33. Котеньова З.І. Архітектура будівель і споруд: навчальний посібник / З.І. Котеньова. – Харків : ХНУБА, 2007. – 170 с.
34. Кривенко П.В. Будівельне матеріалознавство: підручник / П.В. Кривенко, К.К. Пушкарьова, В.Б. Барановський. – К. : Ліра-К, 2019. – 624 с.
35. Дудар, І. Н. Технологія будівельного виробництва (курсове та дипломне проєктування) : навчальний посібник / І.Н. Дудар, О.М. Лівінський, Т.В. Прилипко. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 75 с.
36. Бамбура А.М., Павліков А.М., Колчунов В.І. та ін. Практичний посібник із розрахунку залізобетонних конструкцій за діючими нормами України (ДБН

- В.2.6–98:2009) та новими моделями деформування, що розроблені на їхню заміну. К.: Толока, 2017. 627 с.
37. Практичний розрахунок елементів залізобетонних конструкцій за ДБН В.2.6–98:2009 у порівнянні з розрахунками за СНиП 2.03.01–84* і EN 1992–1–1 (Eurocode 2) / В.М. Бабаєв, А.М. Бамбура, О.М. Пустовойтова та ін. ; за заг. ред. В.С. Шмуклера. – Харків : Золоті сторінки, 2015. – 208 с.
38. Дмитренко Є.А. Врахування сумісної роботи дисків покриттів зі збірного залізобетону у складі пролітних згинальних металевих конструкцій / Є.А. Дмитренко, М.А. Андрієвська, І.А. Яковенко // Сучасні будівельні конструкції з металу та деревини. – 2024. – Вип. № 28. – С. 128–139. <https://doi.org/10.31650/2707-3068-2024-28-128-139>
39. Dmytrenko E.A., Yakovenko I.A., Fesenko O.A. (2021). Strength of excentrically tensioned reinforced concrete structures with small eccentricities by normal sections // Scientific Review – Engineering and Environmental Sciences (2021), 30 (3), 424–438. <https://doi.org/10.22630/PNIKS.2021.30.3.36>

ДОДАТКИ