

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»  
Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою  
Кафедра будівництва та цивільної інженерії

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
до кваліфікаційного роботи магістра  
на тему: **Реконструкція закладу дошкільної освіти під житловий будинок з  
будівництвом сховища**

Виконав: студент групи 2мБП  
Кобзюк Олександр Петрович  
Керівник: д.т.н., проф. Семко О. В.  
Завідуючий кафедрою:  
д.т.н., проф. Семко О. В.

Полтава-2025 року

## Зміст

Розділ 1. Архітектурно – планувальні та технічні рішення.....	4
1.1. Характеристика об’єкта та ділянки будівництва. ....	5
1.2. Архітектурно будівельні рішення.....	7
1.3. Основні рішення по генеральному плану та благоустрою. ....	7
1.4. Архітектурно – планувальне рішення. ....	8
1.5. Конструктивне рішення. ....	10
1.5.1 Стіни. ....	11
1.5.2 Перекриття. ....	11
1.5.3 Сходи. ....	12
1.5.4 Вікна.....	12
1.5.5 Підлога.....	12
1.5.5 Покрівля.....	12
1.6. Інженерне забезпечення об’єкта. ....	13
1.6.1 Водопостачання.....	13
1.6.2 Каналізаційні мережі.....	14
1.6.3 Теплопостачання.....	15
1.6.4 Вентиляція.....	15
1.6.5 Газопостачання.....	15
1.6.5 Електропостачання.....	15
1.6.6 Заземлення і блискавко захист.....	16
1.6.7 Електроустаткування.....	16
Розділ 2. Проектування ремонту, підсилення чи заміни конструкцій будівлі..	17
2.1. Підсилення цегляного стовпа сталеву об’ємом.....	18
2.2. Розрахунок і конструювання плити перекриття.....	30
2.2.1 Статичний розрахунок.....	30
2.2.2 Конструктивний розрахунок плити.....	32

					2МБП.11394298.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Кобзюк О.П.				Реконструкція закладу дошкільної освіти під житловий будинок з будівництвом сховища	Стадія	Арк.	Аркушів
Керівник	Семко О.В.						2	86
Затверд.	Семко О.В.					НУПП ім. Юрія Кондратюка Кафедра БтмЦІ		

Розділ 3. Основи і фундаменти .....	40
3.1. Результати обстежень основи і фундаментів будівлі .....	41
3.2 Оцінка інженерно - геологічних умов ділянки будівництва: .....	41
3.3 Збір навантажень: .....	47
3.4 Визначення необхідності підсилення основи і фундаментів.....	51
3.5 Розрахунок осідання фундаменту методом пошарового сумування: .....	53
Розділ 4. Організація і технологія реконструкції об'єкта .....	55
4.1. Характеристика об'єкта та конструктивних елементів .....	56
4.2 Структура комплексного процесу й обсяг робіт .....	56
4.3 Вибір організаційно-технологічної схеми цегляної кладки стін багатоповерхового будинку .....	57
4.4. Розроблення технологічних карт на будівельні роботи .....	60
4.4.1. Технологічна карта на виконання цегляної кладки .....	60
Розділ 5. Техніка безпеки і охорона праці .....	67
5.1. Аналіз шкідливих і небезпечних факторів, які діють на працюючих при реконструкції дитячого садка під житловий будинок .....	68
5.2. Технічні засоби і організаційні заходи передбачені у проекті із усунення дії шкідливих факторів і небезпечних виробничих факторів .....	69
5.3. Заходи з пожежної безпеки .....	77
Розділ 6. Проектування сховища .....	79
6.1. Загальні дані .....	80
6.2. Проекті рішення сховища .....	81
Література.....	83
Додатки.....	86

Розділ 1. Архітектурно – планувальні та  
технічні рішення

					2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.1. Характеристика об'єкта та ділянки будівництва.

Ділянка будівництва розміщена в мікрорайоні «Алмазний» в межах раніше відведеної території, огороженою металевою сіткою.

Об'єкт реконструкції дитячий садок збудований в 1974-75 р.р. складається з двох корпусів з'єднаних одноповерховим переходом, будівлі двоповерхові, безпідвальні, з несучими повздовжніми та поперечними капітальними стінами, зі скатним не вентиляємим покриттям.

Зовнішні несучі стіни виконані з повнотілої силікатної цегли на цементно-піщаному розчині. Стан задовільний.

Стрічкові фундаменти – монолітні бетонні. Технічний стан нормальний.

Перекриття поверхів виконуються з збірних багатопустотних залізобетонних панелей шириною 1,2 та 1,5 м.

Для забезпечення просторової жорсткості каркасу будівлі, необхідно встановити розподільчий монолітний залізобетонний пояс по усім капітальним стінам. Для зменшення і перерозподілу навантаження на плити рекомендується під перегородками встановити монолітні пояса опирання.

Технічний Стан покриття і перекриття задовільне.

Сходові марші та площадки із збірних залізобетонних елементів з мозаїчним покриттям.

Підлога на першому поверсі виконана по ґрунту на цегляних стовпчиках.

Підлога на другому поверсі – із лінолеуму на цементному вимощенні без звукоізоляції.

Покрівля рулонна, засипка з керамзитного гравію. Плити покриття встановлені з уклоном.

Облицювання зовнішніх стін керамічною фасадною плиткою.

Будівельні конструкції даного об'єкта знаходяться у задовільному стані і при нормальній технічній експлуатації здатні витримувати розрахункові навантаження при надбудові одного поверху.

									2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
										5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Природньо-кліматичні характеристики району будівництва наведені в табл.

Природньо-кліматичні характеристики району будівництва

№	Найменування характеристики	Характеристика
1	2	3
1	Район будівництва	Полтава
2	Кліматичний район і підрайон	II
3	Зона вологості	Суха
4	Температура зовнішнього повітря найбільш холодної п'ятиднівки, °С	-27
5	Середня температура отоплюючого періоду, °С	-1,92
6	Тривалість отоплювального періоду доби	180
7	Розподіл температури зовнішнього повітря по місяцям I II III IV V VI -6.9 -6.4 -1.3 7,6 15 18,3 VII VIII IX X XI XII 20,6 19,7 14,3 7,4 0.6 -4.5	
8	Максимальна амплітуда коливання температури, °С	21,7
9	Повторюваність вітру, %: у січні: Пн ПнСх Сх ПдСх Сх ПдЗ З ПнЗ 8 13 14 14 11 16 14 10 в липні: Пн ПнСх Сх ПдСх Сх ПдЗ З ПнЗ 15 15 11 7 6 9 17 20	
10	Швидкість вітру, м/с: в січні: Пн ПнСх Сх ПдСх Сх ПдЗ З ПнЗ 4,8 5,1 5 5 5,3 5,61 6.2 5,8	
11	в липні: Пн ПнСх Сх ПдСх Сх ПдЗ З ПнЗ 4,6 4,4 3,3 3,3 3,2 3.8 4,5 5,1	

12	Стійкий сніговий покров	Відсутній
13	Максимальна глибина промерзання ґрунту	1.0

### Фізико-механічні характеристики ґрунтів

№ П/ П	Найменування ґрунтів	$\rho_s$ , т/м <sup>3</sup>	$\rho$ , т/м <sup>3</sup>	$W$	$W_L$	$W_P$	$\phi^0$	$c$ , Кпа	$E$ , Мпа
1	Пісчаний намив	2,65	1,92	0,3	-	-	26	1	7
2	Мул	2,7	1,77	0,31	0,55	0,26	17	43	7
3	Глина	2,72	1,78	0,3	0,48	0,25	18	49	19
4	Мул	2,7	1,77	0,31	0,55	0,26	17	43	7
2	Глина	2,71	1,78	0,3	0,48	0,25	16	49	19
3	Мул	2,7	1,77	0,31	0,55	0,26	17	49	7
4	Пісок дрібний	2,65	2,03	0,3	-	-	34	1	28

## 1.2. Архітектурно будівельні рішення

Район будівництва відноситься до будівельно-кліматичного району. П-В  
Температура зовнішнього повітря найбільш холодної п'ятиденки  $-23^0\text{C}$   
Глибина промирання ґрунтів 1.0м  
Снігове навантаження  $70\text{кг/м}^2$   
Вітрове навантаження  $35\text{кг/м}^2$   
Рівень ґрунтових вод на глибині 3.4м

## 1.3. Основні рішення по генеральному плану та благоустрою.

Реконструкція будівлі яка розташована в житловому масиві має широтну орієнтацію, що дозволяє забезпечити нормативну інсоляцію жилих кімнат. З урахуванням існуючих під'їздів та підходів вирішені транспортна та пішохідні зв'язки. Передбачається площадка для встановлення гаражей інвалідів.

						2МБП.11394298.ПЗ	Арк. 7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Існування асфальтобетонної площадки використовується максимально для встановлення необхідних площадок. Частково використовується проїзд, який ув'язується з проектуємими проїздами і площадками.

Організація рельєфу ділянки вирішена з мінімальним об'ємом планувальних робіт, з урахуванням створювання нормативних схилів проїздів, площадок та тротуарів. Атмосферні опади від будівлі по схилу твердих покриттів відводяться на газон, по схилу проїжджих частин відводяться в сторону загально пониження рельєфу по лоткам проїздів.

Покриття проїздів тротуарів, вимощень, господарських площадок – асфальтобетонне, тип I,II.

Покриття дитячого майданчика – пісчано-гравійне, тип III.

Господарські майданчики, майдачики для відпочинку, для гри дітей забезпечені малими архітектурними формами.

Територія навкруги реконструйованої будівлі засіюється трав'яним газоном. Існуючі насадження максимально зберігаються.

В таблиці показані технологічні характеристики реконструйованої будівлі.

№п.п	Показники	Одиниці виміру	Кількість
1	Площа забудови	м <sup>2</sup>	1090,3
2	Будівельний об'єм	м <sup>3</sup>	10810,4
3	Загальна площа	м <sup>2</sup>	2270
4	Корисна площа	м <sup>2</sup>	1215,3
5	Планув. Коеф. К1	-	0,53
6	Об'ємний коеф. К2	-	4,3

#### 1.4. Архітектурно – планувальне рішення.

Існуюча будівля дитячого садка складається з двох двоповерхових корпусів, з'єднаних переходом, будівля безпідвальна. Проектом передбачена надбудова третього поверху над кожним корпусом і перепланування існуючих

						2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			8

поверхів під житло. До обох корпусів добудовуються лоджії, а у корпусі 1.1 вбудовується додаткова сходові клітина з метою перетворити будівлю у жилий дім секційного типу.

В наслідок перепланування та надбудови отримали наступну кількість квартир.

У корпусі 1.1 – 9 квартир на поверсі

Однокімнатних – 3 квартири

Двухкімнатних – 5 квартир

Трикімнатна – 1 квартира

П'ятикімнатних – 1 квартира

Загалом у корпусі 1,1 – 24 квартири

У корпусі 1.2 – 4 квартири на поверсі

Однокімнатних – 1 квартира

Двухкімнатних – 3 квартири

Загалом у корпусі 1,2 – 12 квартир

Загалом у будинку – 36 квартир

Корпус 1.3 – окремо-стоячий вузол управління інженерним забезпеченням корпусів.

У внутрішньому оздобленні передбачені звичайні будівельні матеріали – шпалери, вапнякове, клейове, масляне фарбування, облицювання керамічною глазурованою плиткою.

У зовнішньому оздобленні закладені, облицювання керамічною фасадною плиткою, оздоблення цоколя штукатуркою «під шубу», фарбування розділяючого поясу і карнизу поліакриловою фасадною фарбою.

Квартири в багатоквартирному житловому будинку проектуємо, виходячи з вимог їх заселення однією родиною.

У квартирах передбачені такі приміщення: жилі кімнати та підсобні приміщення - кухня, прихожа, санвузли, коридори, вбудовані комори, антресолі, літні приміщення.

Типи квартир та їх площі в залежності від кількості жилих кімнат

	Кількість жилих кімнат				
	1	2	3	4	5
Нижня та верхня границя площі	30-40	48-58	60-70	74-85	92-98

									Арк.
									9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП.11394298.ПЗ				

**Примітка 1.** Площі квартир дані без площі літніх приміщень.

**Примітка 2.** Площі квартир одноквартирних та сблокованих будинків можуть бути збільшені на 5 %.

**Примітка 3.** З метою уніфікації конструктивно-планувальних рішень багатоквартирні будівлі допускається збільшувати площу окремих типів квартир на 5 %.

## 1.5. Конструктивне рішення.

Перепланування існуючих приміщень під квартири можлива при демонтажі перегородок, виконання прорізів в існуючих капітальних стінах, закладення існуючих віконних прорізів в зовнішніх стінах без порушення перемичок, демонтаж плит покриття та перекриття в місцях встановлення сходових клітин.

На покрівлі необхідно повністю прибрати рулонне покриття та керамзитову засипку для полегшення навантаження.

Необхідно виконати утеплення стін веранд у корпусі 1,2 плитним утепленням.

Замінити ділянки облицювання стін керамічної плитки

Існуючий перехід використати частково під вузол керування через відсутність спеціальних приміщень.

Можливе часткове використання існуючого благоустрою та озеленення території.

Для найбільш рівномірної передачі навантаження на стіни та фундамент існуючої будівлі, від надбудованого 3-го поверха у рівні перекриття 2-го поверха по зовнішнім та внутрішнім стінам, передбачений монолітний залізобетонний пояс. Для зменшення навантаження на перекриття 2-го поверха під перегородки 3-го поверха запроєтовані монолітні залізобетонні балки, зв'язані з залізобетонним поясом по стінам.

Основні прийняті конструкції наступні:

фундаменти під прибудовані лоджії – монолітна стріки і збірні бетонні блоки;

стіни – кладка з силікатних цегли на розчині М50;

перегородки – кладка з силікатної цегли на розчині М50;

перекриття – із збірних залізобетонних багатопустотних плит;

сходи – індивідуального виготовлення по металевим косоурам;

віконні блоки – металопластикові;

дверні блоки – металеві (вхідні двері), та металопластикові;

						2МБП.11394298.ПЗ	Арк. 10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

підлога – у ванних та санвузлах – керамічна плитка, в інших приміщеннях – лінолеум на теплозвукоізоляційній основі;

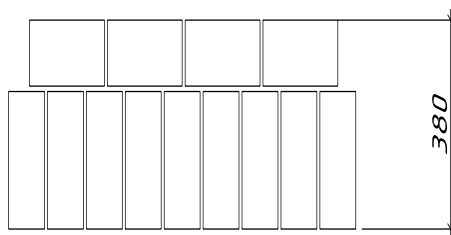
покрівля – хвилясті асбестоцементні листи по дерев'яній обрешітці та кроквам

утеплювач – керамзит  $500\text{кг/м}^3$  на покритті та мін. ватні плити  $200\text{кг/м}^3$  для стін.

### 1.5.1 Стіни.

Зовнішні стіни – цегляні товщиною 510 мм, утеплені шаром пінополістиролу -  $50\text{кг/м}^3$ . Внутрішній несучі стіни з цегли, товщиною 380 мм, перегородки шириною відповідно 120 та 190 мм. Внутрішній та зовнішній шари з цегли з'єднуються вертикальними діафрагмами жорсткості з цегли, які розташовані на відстані 1170 мм одна від одної, та тичковим рядом цегли у межах поверху. Положення утеплювача в стіні фіксується скобами зі сталльної проволочки які покриті бітумом.

Внутрішні стіни з повнотілої цегли товщиною 380 мм.



### 1.5.2 Перекриття.

Перекрыття огорожують (ізолюють) внутрішні приміщення від зовнішньої дії. Технічні вирішення, що забезпечують добрі звуко- і теплоізоляційні якості перекрыття, різноманітні: плитні і сипкі матеріали. Добрим звукоізоляційним матеріалом являється пісок і шлам. Для заробки нещільностей стиків застосовують гіпсові, глиняні, вапняні розчини. Для погашення звуків і ударів застосовують прокладки з пружних матеріалів. Для захисту утеплювача від проникнення в нього пари і вологи з приміщення влаштовують пароізоляційні шари з рухомих матеріалів (пергамін, руберойд, бітумна обмазка). У горіщному перекрытті пароізоляційний шар влаштовують під утеплювачем. У даному випадку використовується перекрыття по Ж.-б.плитам.

					2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Плити перекриття – із залізобетонних плит довжиною 6,0 м та шириною 1,2 та 1,5 м/

### 1.5.3 Сходи.

Сходова клітка призначена для забезпечення вертикального зв'язку приміщень, що знаходяться на різних рівнях. Кожна сходова клітина складається із похилих сходових маршів і сходових (горизонтальних) площадок. Ширина площадок у даному випадку приймається 1150мм.

### 1.5.4 Вікна.

Вікна – це світло прозорі огороження в прорізах стін і перегородок, призначені для сполучення приміщень між собою, входу і виходу людей з приміщення.

Як правило, висота вікон і дверей (віконного і дверного блоків) менша відповідних розмірів прорізу, для якого вони призначені. Зазори необхідні для компенсації неточностей при виготовленні будівельних конструкцій, світлового прорізу; для зручності монтування, утеплення і герметизація стиків. Над прорізами встановлюються перемички. Довжина береться відповідно ширини вікна з припусками з обох боків по 125мм.

### 1.5.5 Підлога.

Підлога – в житлових кімнатах на кухні, прихожій та коридорах лінолеум, в санвузлах з керамічної плитки. Підлога в квартирах першого поверху утеплена шаром мінвати товщиною 35 мм. Підлога по ґрунту виконана по цегляних стовпчиках розміром 250\*250 мм, висотою 140 мм. Стовпчики стоять з кроком 1000 мм (вздовж лаг) та 500 мм (впоперек лаг). Гідроізоляція дерев'яних елементів підлоги по ґрунту виконується з двох шарів толю які укладаються на цегляні стовпчики.

### 1.5.5 Покрівля.

Покрівля – верхня водонепроникна частина покриття) виконується із рулонних (на основі бітуму), плівкових (полімерних) або мастикових матеріалів, азбестоцементних листів, керамічної (цементної) черепиці, плоских чи профільованих сталевих листів, гнучких елементів типу “шинглас” тощо .

Основа під покрівлю виконується у вигляді: монолітного шару утеплювача; або монолітної стяжки з асфальту (цементного розчину) , що вкладається на

									Арк.
									12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				2МБП.11394298.ПЗ	

плитний або засипний утеплювач; дерев'яних брусків (лат), що вкладаються на дерев'яні крокви (ферми); суцільного настилу із дощок, які кріпляться до дерев'яних крокв.

До другорядних (але не менш важливих) елементів покриття належать:

- теплоізоляційний шар із неспалимих або важкоспалимих матеріалів;
- пароізоляційний шар (розташовується під утеплювачем або з внутрішньої сторони загороджуючої конструкції). Цей шар улаштовується над приміщеннями з тиском водяної пари більшим, ніж 13 гПа (кухня, ванна кімната, лазня тощо);
- вентиляційні канали (продухи) у товщі покрівлі та на карнизах і коньках – для сушіння утеплювача;
- вітроізоляція (мембрана) з полімерних плівок, яка із зовнішньої сторони не пропускає воду і холодне повітря, але пропускає водяну пару зі сторони теплих приміщень. Така вітроізоляція влаштовується на покрівлях із черепиці, азбестоцементних листів тощо;
- захисний шар (із бетонних плиток; шару дрібного гравію або зернистого піску; шару фарби) – влаштовується на покрівлях із рулонних, плівкових, мастикових матеріалів.

Конструкція покриття) призначається за архітектурними критеріями, а також залежно від: експлуатаційної довговічності будівлі та кількості її поверхів; наявності горища; способу видалення дощової і талої води; кліматичного району будівництва тощо

## 1.6. Інженерне забезпечення об'єкта.

### 1.6.1 Водопостачання

Водопостачання реконструйованого об'єкту здійснюється від водопровідних вузлів існуючого пункту шляхом будівництва запроектованого водопроводу.

Трубопровід прокласти із сталених електрозварних труб в «посилений» ізоляції на глибині 1.8м від верха труби до поверхні землі.

Існуюча і запроектована магістраль водопроводу забезпечують потрібний напір при вводі у корпуси і необхідність у воді.

У місці підключення проектуємої магістралі передбачений колодязь для встановлення арматури, котра виготовляється із збірних залізобетонних елементів

					2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ввід водопроводу виконується в приміщенні вузла керування із установкою спільного водомірного вузла холодної води на корпус №1.1 і корпус №1.2

Ввід води у кожен корпус передбачений через сходову клітину в підпільному каналі з подачею води на горище і розводкою утепленої магістралі по горищу до стояків, тому що в будинку відсутній підвал.

У вузол керування встановлюють водомірні вузли спільного обліку холодної та гарячої води на корпус №1.1 та корпус №1.2.

Гаряче водопостачання – централізоване. Ввід трубопроводів гарячого водопроводу здійснюються в каналі тепломережі у будівлі вузла керування, в якому встановлюються водомірні вузли на трубопроводі гарячої води та циркуляційному трубопроводі.

Мережі гарячого водопостачання виконати із сталевих, водогазопровідних,

оцинкованих труб і прокласти по стінам та утробам приміщень.

У зв'язку відсутності підвалу у будинку магістральні трубопроводи прокладають по горищу з розводкою до подаючих стояків.

Подаючи стояки і магістральні мережі ізолюють мінераловатним шнуром у сітчатих металевих трубах по антикорозійному покриттю.

На циркуляційних стояках у ванних приміщеннях встановлюють двооборотні рушникосушильники.

## 1.6.2 Каналізаційні мережі

Господарсько - побудові стоки від житлового будинку згідно технічних вимог відводяться всередині площадок каналізаційними мережами в існуючі квартальні каналізаційні мережі даного району.

Існуючі мережі перекладають по новій запроектованій трасі. Розрахункова кількість стоків у двох корпусах дорівнює кількості водовитрат. Стоки відводяться в корпусах від сантехнічного устаткування із подальшим надходженням через випуски до каналізаційної мережі 0 150,

Внутрішні мережі виконуємо із чавунних каналізаційних труб 100-50мм. Випуски на ділянках від стояків до зовнішніх стін будинку прокладаємо із чавунних каналізаційних труб у підпільних каналах і приямках.

Згідно з вимогами ДБН каналізаційні мережі у підпільних каналах прокладають через приміщення кухні.

Мережа каналізації від сантехнічного устаткування до каналізаційних стояків у приміщенні санвузлів і кухонь – прокладена над

						2МБП.11394298.ПЗ	Арк. 14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

підлогою і виконуємо із пластмасових каналізаційних труб. Мережа каналізації при правильній експлуатації не чинять шкідливої дії на навколишнє середовище.

### 1.6.3 Теплопостачання

Джерело теплопостачання для систем опалення та гарячого водопостачання реконструйованого дитячого садка являються існуючі теплові мережі.

Теплоносієм служить вода з параметрами 50-70<sup>0</sup>С.

Тепломережа запроектована в підземних з/б каналах.

Ввід тепломережі запроектований в тепловий пункт з наступними надходженнями тепла по розподільним тепловим мережам до вузлів керування житлового будинку.

### 1.6.4 Вентиляція

У запроектованому житловому будинку передбачена вентиляція з природним спонуканням.

Витяжна вентиляція жилих кімнат квартир передбачається через витяжні канали кухонь та санвузлів.

### 1.6.5 Газопостачання

Газопостачання проектуемого житлового будинку передбачено від існуючого стояка газового вводу.

Зовнішній газопровід прокладається по фасаду будинку.

Ввід газопроводу передбачений в верхньому лівому куті корпусу

№1.1

Стальний газопровід захищений від корозії.

### 1.6.5 Електропостачання

Споживач електроенергії відносяться до III-ї категорії надійності електропостачання.

Переріз низьковольтних ліній 0,4кв вибрано, виходячи із допустимого навантаження струму і перевірено по допустимій втраті напруги.

Лінії живлення перевірені на відключення апарату захисту при короткому замиканні у кінці лінії.

									Арк.
									15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

2МБП.11394298.ПЗ

Зовнішнє освітлення передбачене існуюче. Керування зовнішнім освітленням централізоване із щитової. Облік електроенергії здійснюється поквартирно на поверхових щитках і на комунально-побутові навантаження у щитовій окремим лічильником.

### 1.6.6 Заземлення і блискавко захист

Проектом передбачене заземлення усіх металевих частин електроустановок, які знаходяться під не високою напругою, але в наслідок ушкодження ізоляції можуть опинитися під високою.

В якості заземлюючих провідників використовується: нульовий робочий дріт для світильників, сталеві труби електропроводки, спеціально прокладений провідник або нульова жила кабелю.

Проектом передбачений блискавко захист і антенних установок для чого передбачені блискавковідвід із  $D=8\text{мм}$ , який прикріплюється до заземлюючого контуру опором  $10\text{ом}$ .

### 1.6.7 Електроустановки

В якості ввідно- розподільчого устаткування прийняті на вході існуючі ящики з рубильником і запобіжником, які встановлені у щитовій і розподільчий щит типу ПР з автоматами на групах. Для обліку і розподілу на комунально- побутові потреби додатково встановлюють двотарифні лічильники.

Магістральні сіті виконуються кабелем типу АВВГ який прокладається у траншеї і пластмасових трубах у штробах і по конструкціям.

Для електропостачання квартир в нішах під'їздів монтуються суміжні поверхові щитки, на яких розміщені лічильники квартирного обліку електроенергії і автомати захисту групових ліній. Для захисту людей від ушкодження електричним струмом в поверхових щитках на розеточних групах встановлюються улаштування захисного відключення.

					2МБП.11394.298.ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 2. Проектування ремонту, підсилення чи  
заміни конструкцій будівлі

					2мБП.11394298.ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2.1. Підсилення цегляного стовпа сталевую обіймою.

Після проведення обстеження будівлі (до на дбудови) були виявлені тріщини у простінках, (1;2;3-умовно позначені на аркуші).

**Висновок обстеження:** технічний стан стіни 1-го поверху ІІІ. Несуча здатність стіни не забезпечена, тому потрібно виконати підсилення, наприклад, сталеву обіймою.

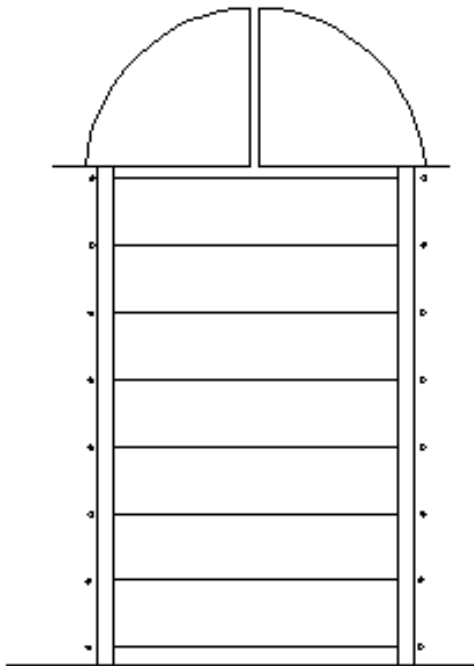
### Простінок №1

$b \times h = 510 \times 840$  мм.

- 1) Цегла глиняна пластичного формування. М75;
  - 2) Розчин М50;
  - 3) Розрахункова висота стовпа  $l_0 = H = 3000$  мм;
  - 4) Кладка має тріщини;
  - 5) Діє поздовжня сила  $N = 820$  кН, що прикладена з ексцентриситетом  $l_0 = 45$  мм;
- З архітектурних міркувань підсилення простінка доцільно провести за допомогою сталеві обійми (із сталі А-І) з безпосередньою передачею навантаження, після її встановлення.

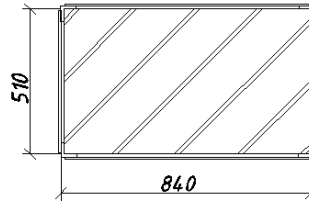
Розрахунок підсилення ведемо згідно ф-ли (1), п.5.38, с.32 [13] :

$$N \leq N_u = \psi \cdot \varphi_1 \cdot m_g \left[ \left( m_k \cdot R + \eta \frac{2,5\mu}{1 + 2,5\mu} \cdot \frac{R_{sw}}{100} \right) A_{ms} + R_{sc} \cdot A_s' \right], (1)$$



					2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18





За табл..15, с.11 [13] визначаємо пружну характеристику кладки:  $\alpha=1000$ .

Визначаємо гнучкість стовпа:  $\lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{3000}{840} = 3.6$ .

За табл..18 [1] визначаємо коефіцієнт  $\varphi$ :  $\varphi=1$ .

Визначаємо гнучкість стиснутої частини стовпа згідно п.4.7 [13]:

$$\lambda_{hc} = \frac{H}{h_c} = \frac{3000}{550} = 4.$$

Визначаємо розрахункову висоту стиснутої зони п.4.7 [13]:

$$h_{\bar{n}} = h - 2e_0 = 840 - 2 \cdot 45 = 750 \text{ мм}.$$

Визначаємо  $\varphi_c$  по табл..18 [13]:  $\varphi_c=1$ .

1.7. Визначаємо розрахунковий опір матеріалу планок згідно табл..10, с.33 [14]:

$$R_{sw}=150 \text{ МПа}.$$

1.8. Визначаємо розрахунковий опір матеріалу поздовжніх кутиків згідно табл..10, с.33 [14]:  $R_{sc}=190 \text{ МПа}$ .

1.9. Визначаємо площу перерізу стовпа:  $A_{ms}=510 \times 840=428400 \text{ мм}^2$ .

1.10. Попередньо задаємося розмірами поздовжніх кутиків:  $4 \cdot 50 \times 50 \times 5$  (ДСТУ 2251-93) по сортаменту  $A_s^1=1920 \text{ мм}^2$ .

1.11. Визначаємо необхідний процент армування стовпа поперечними планками: у ф-лі (1) приймаємо, що  $N=N_u$ .

$$\eta \frac{2,5\mu}{1+2,5\mu} \cdot \frac{R_{sw}}{100} A_{ms} = \frac{N}{\psi \varphi_1 m_g} - m_k R A_{ms} - R_{sc} A_s^1;$$

$$0,78 \frac{2,5\mu}{1+2,5\mu} \cdot \frac{150}{100} \cdot 428400 = \frac{820000}{0,89 \cdot 1 \cdot 1} - 0,7 \cdot 1,3 \cdot 428400 - 190 \cdot 1920;$$

$$\mu = 0,257\%;$$

1.12. Визначаємо крок і переріз поперечних планок, згідно ф-ли 2 [14]:

$$\mu = \frac{2A_{sw}(h+b)}{hb_s} 100;$$

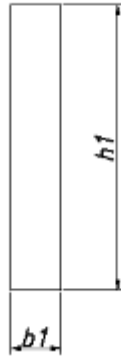
Попередньо задаємося кроком поперечних планок:

$$\leq h=840 \text{ мм}; \quad S=500 \text{ мм}.$$

$$S \leq b=640 \text{ мм};$$

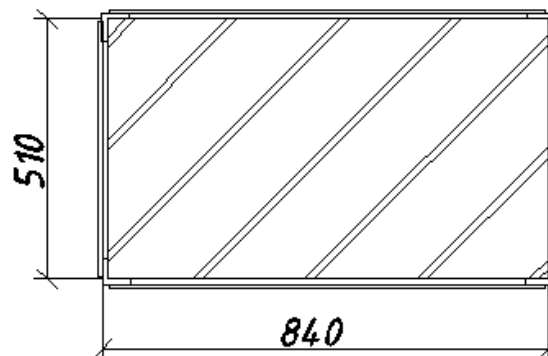
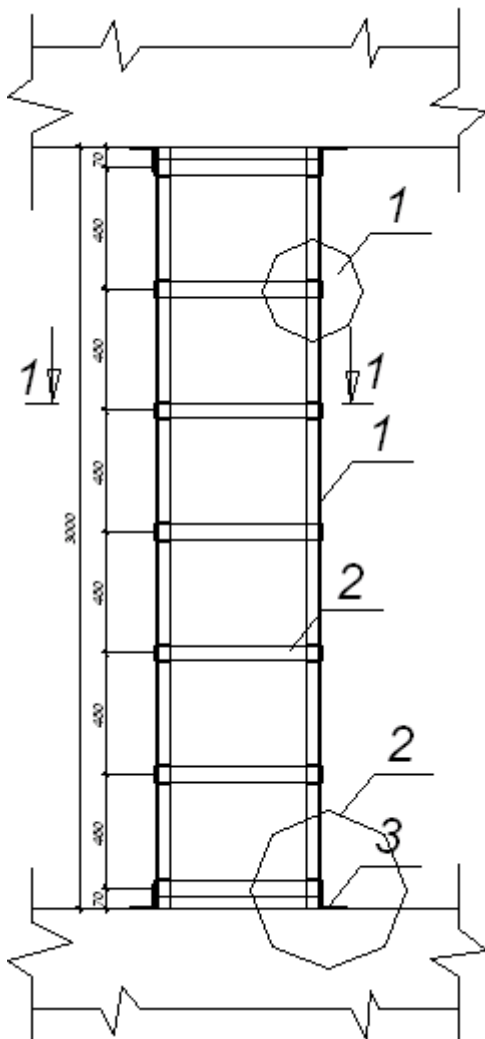
$$\leq 500 \text{ мм}.$$

									Арк.
									20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП.11394298.ПЗ				



$$\dot{A}_{sw} = \frac{\mu \cdot h \cdot b_s}{2 \cdot 100 \cdot (h + b)} = \frac{0,257 \cdot 510 \cdot 840 \cdot 500}{2 \cdot 100 \cdot (510 + 840)} = 203,9 \text{ } \dot{i} \text{ } \dot{i}^2;$$

Отже  $b_1 \times h_1 = 6 \times 40 = 240 \text{ мм}^2 > A_{sw} = 233,4 \text{ мм}^2$ ;  $S = 500 \text{ мм}$ .



Визначаємо кількість кроків планки:

$$n = \frac{3000 - 2 \cdot 70}{500} = 5,72 \approx 6;$$

Уточнюємо крок планок:  $S = \frac{3000 - 2 \cdot 70}{6} = 477 \text{ } \dot{i} \text{ } \dot{i} \approx 480 \text{ } \dot{i} \text{ } \dot{i} ;$

						2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			21





$$h = 750 \text{ f } 300 \text{ i } \text{ i} \rightarrow m_g = 1.$$

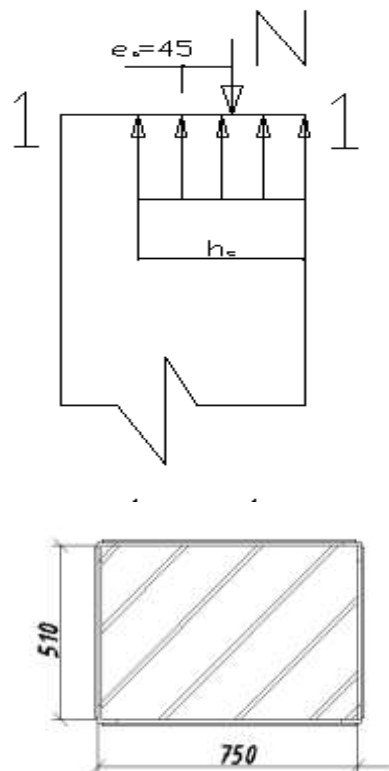
1.4. Визначаємо коефіцієнт умов роботи  $m_k$ :

Оскільки тріщини є  $m_k=0,7$ .

1.5. Визначаємо розрахунковий опір кладки згідно табл.2 [13] :  $R=1,3$  МПа.

1.6. Визначаємо коефіцієнт поздовжнього згину для позацентрово стиснутого стовпа згідно п.4.7 [13]:

$$\varphi_1 = \frac{\varphi + \varphi_{\bar{n}}}{2} = \frac{1 + 0,99}{2} = 0,995.$$



За табл..15, с.11 [13] визначаємо пружну характеристику кладки:  $\alpha=1000$ .

$$\text{Визначаємо гнучкість стовпа: } \lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{3000}{750} = 4.$$

За табл..18 [13] визначаємо коефіцієнт  $\varphi$ :  $\varphi=1$ .

Визначаємо гнучкість стиснутої частини стовпа згідно п.4.7 [13]:

$$\lambda_{hc} = \frac{H}{h_c} = \frac{3000}{660} = 4.5.$$

Визначаємо розрахункову висоту стиснутої зони п.4.7 [13]:

$$h_{\bar{n}} = h - 2e_0 = 750 - 2 \cdot 45 = 660 \text{ i } \text{ i}.$$

Визначаємо  $\varphi_c$  по табл..18 [13]:  $\varphi_c=0,99$ .

					2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

1.7. Визначаємо розрахунковий опір матеріалу планок згідно табл..10, с.33 [14]:

$$R_{sw}=150 \text{ МПа.}$$

1.8. Визначаємо розрахунковий опір матеріалу поздовжніх кутиків згідно табл..10, с.33 [2]:  $R_{sc}=190\text{МПа.}$

1.9. Визначаємо площу перерізу стовпа:  $A_{ms}=510 \times 750=382500\text{мм}^2.$

1.10. Попередньо задаємося розмірами поздовжніх кутиків: 4 50x50x5(ДСТУ 2251-93) по сортаменту  $A_s'=1920 \text{ мм}^2.$

1.11. Визначаємо необхідний процент армування стовпа поперечними планками: у ф-лі (1) приймаємо, що  $N=N_u.$

$$\eta \frac{2,5\mu}{1+2,5\mu} \cdot \frac{R_{sw}}{100} A_{ms} = \frac{N}{\psi \varphi_1 m_g} - m_k R A_{ms} - R_{sc} A_s';$$

$$0,76 \frac{2,5\mu}{1+2,5\mu} \cdot \frac{150}{100} 382500 = \frac{820000}{0,88 \cdot 0,995 \cdot 1} - 0,7 \cdot 1,3 \cdot 382500 - 190 \cdot 1920;$$

$$\mu = 0,075\%;$$

1.12. Визначаємо крок і переріз поперечних планок, згідно ф-ли 2 [14]:

$$\mu = \frac{2A_{sw}(h+b)}{hb_s} 100;$$

Попередньо задаємося кроком поперечних планок:

$$\leq h=840 \text{ мм}; \quad S=500\text{мм.}$$

$$S \leq b=640 \text{ мм};$$

$$\leq 500 \text{ мм.}$$



$$A_{sw} = \frac{\mu \cdot h \cdot b_s}{2 \cdot 100 \cdot (h+b)} = \frac{0,075 \cdot 510 \cdot 750 \cdot 500}{2 \cdot 100 \cdot (510+750)} = 60 \text{ мм}^2;$$

$$\text{Отже } b_1 \times h_1 = 4 \times 40 = 160 \text{ мм}^2 > A_{sw} = 60 \text{ мм}^2; \quad S=500\text{мм.}$$

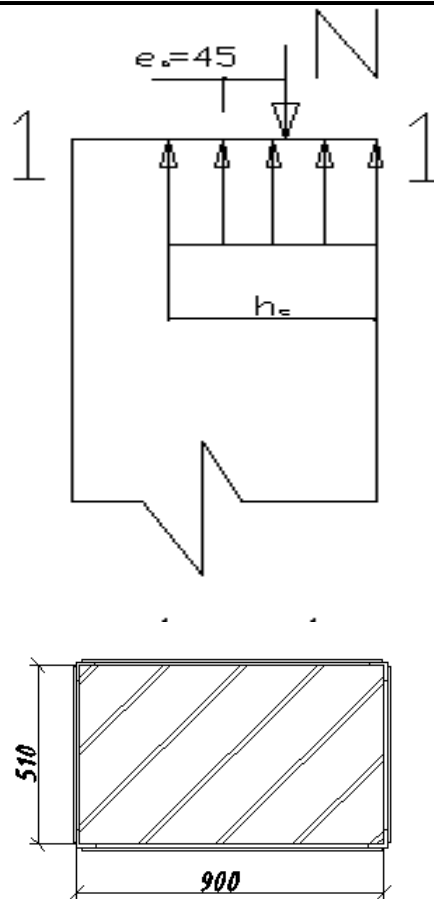
Визначаємо кількість кроків планки:

$$n = \frac{3000 - 2 \cdot 70}{500} = 5,72 \approx 6;$$

					2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		







За табл..15, с.11 [13] визначаємо пружну характеристику кладки:  $\alpha=1000$ .

Визначаємо гнучкість стовпа:  $\lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{3000}{900} = 3.3$ .

За табл..18 [13] визначаємо коефіцієнт  $\varphi$ :  $\varphi=1$ .

Визначаємо гнучкість стиснутої частини стовпа згідно п.4.7 [13]:

$$\lambda_{hc} = \frac{H}{h_c} = \frac{3000}{810} = 3.7.$$

Визначаємо розрахункову висоту стиснутої зони п.4.7 [13]:

$$h_{\bar{n}} = h - 2e_0 = 900 - 2 \cdot 45 = 810 \text{ мм}.$$

Визначаємо  $\varphi_c$  по табл..18 [13]:  $\varphi_c=1,0$ .

1.7. Визначаємо розрахунковий опір матеріалу планок згідно табл..10, с.33 [14]:

$$R_{sw}=150 \text{ МПа}.$$

1.8. Визначаємо розрахунковий опір матеріалу поздовжніх кутиків згідно табл..10, с.33 [2]:  $R_{sc}=190\text{МПа}$ .

1.9. Визначаємо площу перерізу стовпа:  $A_{ms}=510 \times 900=459000\text{мм}^2$ .

1.10. Попередньо задаємося розмірами поздовжніх кутиків: 4 50x50x5(ДСТУ 2251-93) по сортаменту  $A_s'=1920 \text{ мм}^2$ .

					2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.11. Визначаємо необхідний процент армування стовпа поперечними планками: у ф-лі (1) приймаємо, що  $N=N_u$ .

$$\eta \frac{2,5\mu}{1+2,5\mu} \cdot \frac{R_{sw}}{100} A_{ms} = \frac{N}{\psi \varphi_1 m_g} - m_k R A_{ms} - R_{sc} A_s^1;$$

$$0,8 \frac{2,5\mu}{1+2,5\mu} \cdot \frac{150}{100} 459000 = \frac{820000}{0,9 \cdot 1 \cdot 1} - 0,7 \cdot 1,3 \cdot 459000 - 190 \cdot 1920;$$

$$\mu = 0,281\%;$$

1.12. Визначаємо крок і переріз поперечних планок, згідно ф-ли 2 [14]:

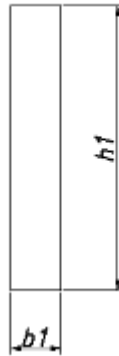
$$\mu = \frac{2A_{sw}(h+b)}{hb_s} 100;$$

Попередньо задаємося кроком поперечних планок:

$$\leq h=840 \text{ мм}; \quad S=500 \text{ мм.}$$

$$S \leq b=640 \text{ мм};$$

$$\leq 500 \text{ мм.}$$



$$\dot{A}_{sw} = \frac{\mu \cdot h \cdot b_s}{2 \cdot 100 \cdot (h+b)} = \frac{0,281 \cdot 510 \cdot 900 \cdot 500}{2 \cdot 100 \cdot (510+900)} = 228,7 \text{ мм}^2;$$

$$\text{Отже } b_1 \times h_1 = 6 \times 40 = 240 \text{ мм}^2 > A_{sw} = 228,7 \text{ мм}^2; \quad S=500 \text{ мм.}$$

Визначаємо кількість кроків планки:

$$n = \frac{3000 - 2 \cdot 70}{500} = 5,72 \approx 6;$$

$$\text{Уточнюємо крок планок: } S = \frac{3000 - 2 \cdot 70}{6} = 477 \text{ мм} \approx 480 \text{ мм};$$

Визначаємо добірний крок

$$S = 3000 - 2 \cdot 70 - 480 \cdot 5 = 460 \text{ мм} < 500 \text{ мм};$$

						2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
							29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

## 2.2. Розрахунок і конструювання плити перекриття

Згідно завдання на дипломне проектування необхідно запроектувати плиту перекриття 3-го поверху. Плита перекриття опирається на несучі стіни. Розміри плити  $h=6$ ;  $b=1,5$ м;

### 2.2.1 Статичний розрахунок

Тип і конструкція під логна різних ділках перекриття на даному етапі проектування, як правило, не задають. Тому для перекриття із пустотних плит постійне навантаження від ваги підлоги та плит перекриття приймаємо по табл. 5.1, при цьому їх значення округлюємо до 3,5 та 4 кПа. (з урахуванням можливих змін в конструкції підлоги при ремонті або реконструкції будівлі.

Навантаження на  $1\text{м}^2$  плити

Табл. 1

№п/п	Навантаження	нормативне навантаження	коэф. надійності за навантаженням	Розрахункове навантаження
1	2	3	4	5
<b>Постійні</b>				
1	Вага перегородок	2	1,1	2,2
2	Вага плит перекриття	3,5	-	4
	всього	5,5	-	6,2
<b>Тимчасові</b>				
	Вага матеріалів, людей:			
	повне значення	2	1,2	2,4
	понижене значення	0,7	1,2	0,84

Так, як площа плити  $A = 1.5 \cdot 6.0 = 9\text{м}^2$ , то коефіцієнт  $\psi = 1$  [11, п.3,8]

Плита опирається на стіни короткими сторонами тому розглядаємо як балочну з прольотом.

$$l_0 = l - a = 6.0 - 0.12 = 5.88\text{м, де}$$

$a$ - довжина площадки опирання плити на стіну. (рис.1)

					2МБП.11394298.ПЗ	Арк. 30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

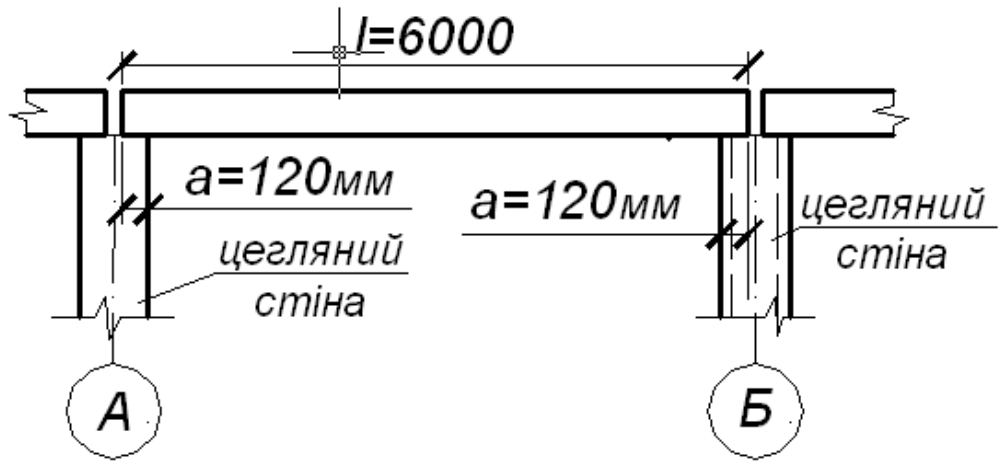


Рис.1 до статичного розрахунку в'язевої плити

Навантаження на 1м довжини при її ширині  $b = 1.5$ м підраховуємо за табл.2

Навантаження на 1м довжини плити, кН/м

Табл.2

Навантаження	Формула для розрахунку	Значення
1	2	3
Короткочасне	$q_{sh} = (v_1 \cdot \psi_a - v_2) \cdot b$	$\frac{(2 \cdot 1 - 0.7) \cdot 1.5 = 2.1}{(2.4 - 0.84) \cdot 1.5 = 2.34}$
Постійні та довготривалі	$q_t = (q - v_2) \cdot b$	$\frac{(5.5 + 0.7) \cdot 1.5 = 9.3}{(6.2 + 0.84) \cdot 1.5 = 10.56}$
Повні	$q = q_{sh} + q_t$	$\frac{2.1 + 9.3 = 11.4}{2.34 + 10.56 = 12.9}$

Внутрішні зусилля перерізі плити підраховуємо в табличній формі (табл.3)

Табл.3

Навантаження	Формула для розрахунку	Значення
1	2	3
Короткочасне	$M_{sh} = \frac{q_{sh} \cdot l_0^2}{8}$ $Q_{sh} = \frac{q_{sh} \cdot l_0}{2}$	$\frac{2.1 \cdot 5.88^2 / 8 = 9.0}{2.34 \cdot 5.88^2 / 8 = 10.1}$ $\frac{2.1 \cdot 5.88}{2} = 6.2$ $\frac{2.34 \cdot 5.88}{2} = 6.9$
Постійні та довготривалі	$M_e = \frac{q_t \cdot l_0^2}{8}$ $Q_e = \frac{q_t \cdot l_0}{2}$	$\frac{9.3 \cdot 5.88^2 / 8 = 40.2}{10.56 \cdot 5.88^2 / 8 = 45.6}$ $\frac{9.3 \cdot 5.88}{2} = 27.3$ $\frac{10.56 \cdot 5.88}{2} = 31.1$
Повні	$M = \frac{q_l \cdot l_0^2}{8}$	$\frac{11.4 \cdot 5.88^2 / 8 = 49.3}{12.9 \cdot 5.88^2 / 8 = 55.8}$

$$Q = \frac{q \cdot l_0}{2}$$

$$\frac{11.4 \cdot 5.88}{2} = 33.5$$
$$\frac{12.9 \cdot 5.88}{2} = 37.9$$

## 2.2.2 Конструктивний розрахунок плити

При надбудові поверху реконструйованої будівлі навантаження на фундамент значно збільшується. Для того щоб полегшити навантаження, перекриття надбудови виконуємо із багатопустотних залізобетонних плит, які виконуються із легкого бетону класу В20:

$$\gamma_{b2} = 0.9;$$

$$R_b = 10.35 \text{ МПа};$$

$$R_{bt} = 0.81 \text{ МПа};$$

$$R_{b,ser} = 15 \text{ МПа};$$

$$R_{bt,ser} = 1.4 \text{ МПа};$$

$$E_b = 15.5 \cdot 10^3 \text{ МПа}; [12, \text{табл. 12, 13, 16}]$$

Напружена арматура класу АV:

$$R_s = 680 \text{ МПа};$$

$$R_{s,ser} = 785 \text{ МПа};$$

$$E_s = 1.9 \cdot 10^5 \text{ МПа}; [12, \text{табл. 18, 21, 25}]$$

При класі бетону В20 її максимальний діаметр не повинен перевищувати 18мм.

Ненапружена арматура класу Вр-1:

$$R_s = 375 \text{ МПа}; \text{ при } d=3 \text{ мм};$$

$$R_{s,ser} = 365 \text{ МПа}; \text{ при } d=4 \text{ мм};$$

$$E_s = 2.0 \cdot 10^5 \text{ МПа}; [12, \text{табл. 22, 25}]$$

Ненапружена арматура класу АIII:

$$R_s = 355 \text{ МПа}; \text{ при } d=6-8 \text{ мм};$$

$$R_{s,ser} = 365 \text{ МПа}; \text{ при } d>10 \text{ мм}; [12, \text{табл. 21, 25}]$$

В плиті перекриття допускаються утворення тріщин, тому плита відноситься до 3-ї категорії тріщиностійкості [12, табл. 16]. Спосіб напруження арматури – електротермічний на опори силової ферми. Технологія виготовлення плити агрегатно-поточна з приміненням пропарювання.

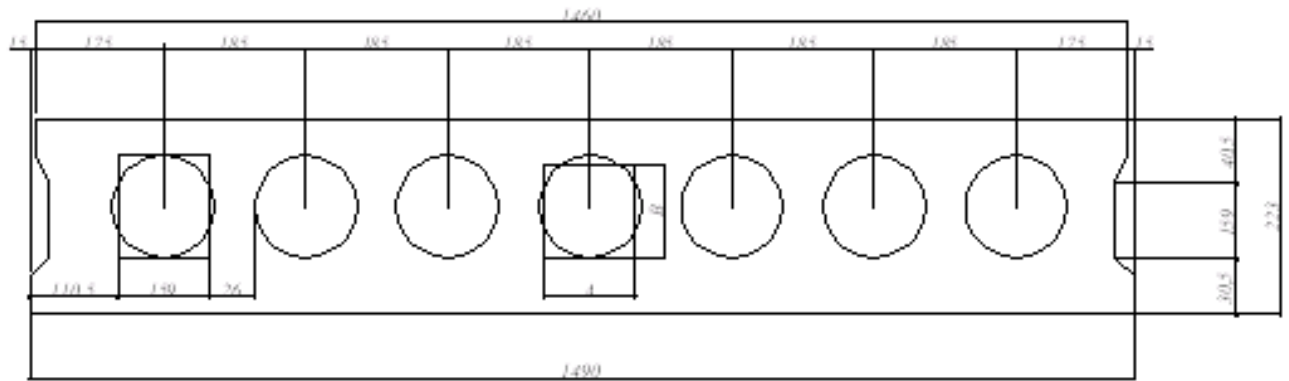
Нормативна передаточна міцність згідно [12, п. 2,3]  $R_{bp} = 14 \text{ МПа};$

### Розрахунок міцності нормального перерізу

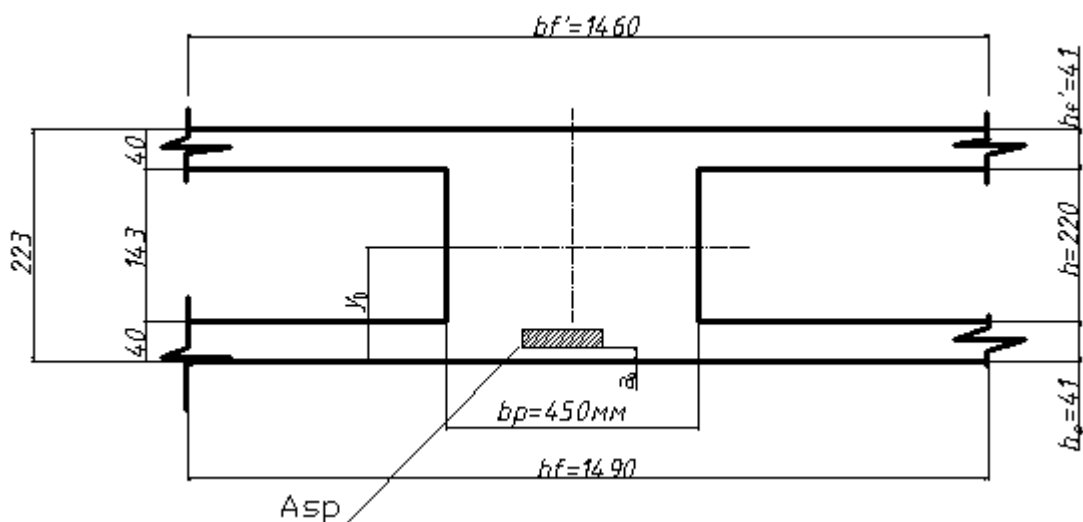
Фактично поперечний переріз плити приймається двотавровим (рис.2), замінив круглі порожнини прямокутними, еквівалентними по площі та моменту інерції.

						2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
							32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

а) фактичний переріз



б) приведенний переріз



Ширина  $A$  і висота  $B$  такого прямокутника:  $A = 0.907 \cdot D = 0.907 \cdot 159 = 144.2\text{мм}$ ;

$B = 0.866 \cdot D = 0.866 \cdot 159 = 138\text{мм}$ ;

$b'_f = 1460\text{мм}$ ;  $b = 1460 - 7 \cdot 144,2 \cong 450\text{мм}$ ;

$$h'_f = h_f = \frac{220 - 138}{2} = 41\text{мм}$$

Відношення  $h'_f/h_f = 41 - 220 = 0,19$  (більше 0,1), тому що згідно [12, п. 3,16] в розрахунок вводимо всю ширину полки  $b_f = 1460\text{мм}$ ;

Приблизна робоча висота переріза

$$h_0 = h - \left(\frac{d_s}{2} + a_s\right) = 220 - \left(\frac{12}{2} + 15\right) \cong 195\text{мм}$$

Розрахунок ведемо згідно [12, п. 3,15] припускаючи, що стиснута ненапружена арматура не потрібна. Момент, який може сприйняти розглянутий переріз припускаючи, що нейтральна вісь проходить по нижній грані полки (при  $x = h'_f = 41\text{мм}$ ),

$$M'_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f (h_0 - 0.5h'_f) = 10.35 \cdot 1460 \cdot 41 \cdot (195 - 0.5 \cdot 41) = 108.4 \cdot 10^6 \text{Н} \cdot \text{мм} \\ = 108,4 \text{кН} \cdot \text{м}$$

						2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
							33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Так як  $M'_f = 108,4 \text{кН} \cdot \text{м} > M = 55,8 \text{кН} \cdot \text{м}$ , то границя стиснутої зони проходить в полці і розрахунок ведеться прямокутного перерізу шириною  $b = b'_f = 1460 \text{мм}$ ;

Визначаємо значення  $\alpha_m$  за [12, п. 3,11]

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{55.8}{10.35 \cdot 1460 \cdot 195^2} = 0.097$$

З [12, табл. 26] при  $\gamma_{b2} = 0.9$ , класі арматури AV, класі бетону B20, приймаємо згідно прим.1  $(\sigma_{sp} + \Delta\sigma_{sp})/R_s = 0.6$ , знаходимо  $\xi_R = 0.54$ . Тоді з [12, табл. 28] при  $\xi_R = 0.54$   $\alpha_R = 0.394$ .

Так як  $\alpha_m = 0.097 < \alpha_R = 0.394$ , стиснута арматура згідно розрахунку непотрібна і площа перерізу розтягнутої арматури підраховуємо за [12, формула (31)]. Для цього за [12, табл. 28] при  $\alpha_m = 0.097$  знаходимо  $\zeta = 0.95$  та  $\xi = 0.1$

Так як  $\xi_R = 0.09$  менше  $0.5\xi_R = 0.5 \cdot 0.54 = 0.27$ , то згідно [12, п. 3,7]  $\gamma_{sb} = \eta = 1.2$ .

Потрібна площа перерізу напруженої арматури

$$A_{sp} = \frac{M}{\gamma_{sb} R_s \zeta h_0} = \frac{55.8 \cdot 10^6}{1.2 \cdot 680 \cdot 0.95 \cdot 195} = 369.1 \text{мм}^2$$

Приймаємо  $6\emptyset 10AV$  ( $A_{sp} = 471 \text{мм}^2$ ) із умови, щоб стержні розташовувались по відносно вісі кожного ребра або через одне ребро.

### Розрахунок міцності похилих перерізів нв дію поперечних сил

Згідно [12, п. 5,41] у багатопустотних плитах висотою 300мм і менш похилі перерізи на міцність допускається не розраховувати, а поперечну арматуру на при опорних ділянках (які =1/4 прольоту) розташовувати з конструктивних міркувань. Встановлюємо між пустотами по 4 каркаси КР1 з поперечною арматурою  $\emptyset 3BP - 1$ .

Крок поперечних стержнів у каркасах КР1 у відношенні [12, п. 5,42] приймаємо рівним 100мм.

### Розрахунок міцності нормального перерізу на дію розтягуючи зусиль $N_1$ .

Вказане зусилля виникає у в'язевій плиті при роботі диску перекриття на горизонтальні навантаження.

Площа перерізу ненапруженої арматури з вимоги міцності плити на ростяг.

$$A_s = \frac{N_1}{R_s} = \frac{100 \cdot 10^3}{356} = 277 \text{мм}^2$$

Приймаємо  $2\emptyset 14AIII$   $A_s = 308 \text{мм}^2$

						2МБП.11394298.ПЗ	Арк. 34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Вказані стержні входять до складу двох каркасів КР2 які розташовуються між пустотами у місці установки закладних деталей МН1

Верхня зона плити ( стиснута в стадії експлуатації) армується зварною рулоною сіткою С1, повздовжні стержні котрі сприймають зусилля, що виникають при підйомі та транспортуванні плити.

Сітки С2 і С3 встановлюються конструктивно в нижній зоні та місцях пробивки отворів та монтажу електропроводки.

Крім того, поперечні стержні сітки С2 встановлюють з кроком 75мм, слугують для обмеження розвитку тріщин впродовж напруженої арматури ( для анкетування напружених стержнів).

При наявності поперечної арматури на приопорних ділянках і надійного анкерування повздовжніх стержнів розрахунок похилого перерізу на дію згинального моменту не виконуємо.

### Розрахунок за другою групою граничних станів

Для розрахунку на утворення тріщин необхідні дані про геометричні характеристики приведенного перерізу, значення попереднього напруження та його втрати.

Визначення геометричних характеристик приведенного перерізу плити згідно [12, пп. 1,24; 4,2; 4,3;]

1. Відношення модуля пружності арматурної сталі та початкового модулю бетону.

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{1.9 \cdot 10^5}{1.55 \cdot 10^4} = 12.3$$

2. Площа приведенного перерізу (без урахування повздовжньої ненапруженої арматури)

$$A_{red} = A + \alpha A_{sp} = (1460 \cdot 41 \cdot 2 + 450 \cdot 138) + 12.3 \cdot 471 = 18.8 \cdot 10^4 \text{мм}^2.$$

3. Статичний момент перерізу бетону відносно нижній грані.

$$S = 1460 \cdot 41 \cdot 20.5 + 450 \cdot 138 \cdot \left(\frac{138}{2} + 41\right) + 1460 \cdot 41 \cdot \left(220 - \frac{41}{2}\right) \cong 20 \cdot 10^6 \text{мм}^2.$$

4. Відстань від центра ваги приведенного перерізу до нижньої грані

$$y_0 = \frac{S + \alpha A_{sp} \cdot a_p}{A_{red}} = \frac{20 \cdot 10^6 + 12.3 \cdot 471 \cdot 25}{18.8} \cong 108 \text{мм}$$

5. Відстань від центра ваги приведенного перерізу до центра ваги напруженої арматури

$$y_{sp} = y_0 - a_p = 108 - 25 = 83 \text{мм}$$

6. Момент інерції приведенного перерізу плити відносно її центра ваги

					2МБП.11394298.ПЗ	Арк. 35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$I_{red} = I + \alpha A_{sp} y_{sp}^2$$

$$= \frac{1460 \cdot 41^3}{12} + 1460 \cdot 41 \cdot (108 - \frac{41}{2})^2 + 450 \cdot \frac{138^3}{12} + 450 \cdot 138 (\frac{220}{2} - 108)^2$$

$$+ 1460 \cdot \frac{41^3}{12} + 1460 \cdot 41 (220 - \frac{41}{2} - 108)^2 + 12.3 (108 - 25)^2 = 1075,2 \cdot 10^6 \text{ мм}^4$$

7. Момент опору відносно грані, розтягнутої від зовнішнього навантаження  $W^{infred}$  та від попереднього обтиску  $W^{supred}$ ;

$$W^{infred} = \frac{I_{red} \cdot 1075,2 \cdot 10^6}{108}$$

$$W^{supred} = \frac{I_{red} \cdot 1075,2 \cdot 10^6}{220 - 108}$$

8. Момент опору приведенного перерізу до крайнього розтягнутого волокна з урахуванням неупругих деформацій розтягнутого бетону:

$$W^{infpl} = W^{infred} \cdot \gamma^3$$

$$W^{suppl} = W^{supred} \cdot \gamma^3$$

де  $\gamma = 1.5$  - прийнято по [12, табл. 38] при  $\frac{b_f}{b} = \frac{1460}{450} = 3.24 > 2$  і  $\frac{b_f}{b} < 6$

9. Відстань від центра ваги приведенного перерізу до ядрової точки, найбільш

віддаленої від розтягнутої зони при дії зовнішнього навантаження.

$$r = \frac{W^{infred}}{A_{red}} = \frac{14.9 \cdot 10^6}{18.8 \cdot 10^4}$$

$$\varphi = 1,6 - \frac{\sigma_b}{R_{b,ser}} = 1,6 - 0,75 = 0,85 > 0,7$$

Попередньо приймаємо, що відношення напружень у стиснутому бетоні від зовнішніх навантажень та зусиль обтиску до розрахункового опору бетону для граничного стану другої групи дорівнює 0,75 [12, табл. 4].

10. Відстань від центру ваги приведенного перерізу до ядрової точки, найбільш віддаленої від розтягнутої зони під час дії зусилля обтиску:

$$r_{inf} = \varphi \cdot \frac{W^{supred}}{A_{red}} = \varphi \cdot \frac{9.88 \cdot 10^6}{18.8 \cdot 10^4}$$

### Переднє напруження та його втрати

При електротермічному способі натягу максимально допустимі напруження в напруженій арматурі згідно [12, п. 1,15]

$$\sigma_{sp} = R_{s,ser} = 785 - 90 = 695 \text{ МПа}, \text{ (менше } 700 \text{ МПа)},$$

де  $\rho$  - допустиме відхилення значення попереднього напруження:

						2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
							36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

$$\rho = 30 + \frac{360}{l} = 30 + \frac{360}{6} = 90 \text{ МПа};$$

l- довжина напруженого стержня, l=6м.

втрати поперечного напруження визначаємо за [12, п. 1,16] при коефіцієнті точності натягу арматури  $\gamma_{sp} = 1.0$ .

Втрати від релаксації напружень в арматурі при електротермічному способі натягу.

$$\sigma_1 = 0.03\sigma_{sp} = 0.03 \cdot 695 = 21 \text{ МПа},$$

При агрегатно-поточній технології форма з упорами при пропарюванні нагрівається разом з виробом, тому температурний перепад між ними дорівнює нулю, тому  $\sigma_2 = 0$ .

Втрати від деформації анкерів  $\sigma_3$  та форми  $\sigma_5$  при електротермічному способі напруження дорівнює нулю.

Оскільки напружена арматура не відгинається, втрати від тертя арматури  $\sigma_4$  також дорівнює нулю. Таким чином, зусилля обтиску з урахуванням втрат за [12, табл. 4].

$$P_1 = A_{sp}(\sigma_{sp} - \sigma_1) = 471(695 - 21) = 317.4 \cdot 10^3 \text{ Н},$$

а його ексцентриситет

$$e_{op} = y_{sp} = 83 \text{ мм}.$$

Визначаємо втрати від швидкої повзучості бетону згідно [12, табл. 4].

Для цього підрахуємо напруження в бетоні в середині прольоту від дії сили  $P_1$  і згинального моменту  $M_w$  від ваги плити.

Навантаження від ваги плити (при її масі 2.1т)

$$q_w = \frac{2.1 \cdot 10}{6} = 3.5 \frac{\text{кН}}{\text{м}}.$$

Тоді

$$M_w = \frac{q_w \cdot l^2}{8} = \frac{3.5 \cdot 4.65^2}{8} = 9.45 \text{ кНм},$$

де l=відстань між підкладками при зберіганні плити, l = 4.65м

Максимальне напруження  $\sigma_{bp}$  на рівні напруженої арматури, при  $y = y_{sp} = 83 \text{ мм}$ :

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{Pe_{op} y}{I_{red}} - \frac{M_w y}{I_{red}} = \frac{317.4 \cdot 10^3}{188000} + \frac{317.4 \cdot 10^3 \cdot 83^2}{1075.2 \cdot 10^6} - \frac{9.45 \cdot 10^6 \cdot 83}{1075.2 \cdot 10^6} = 2,99 \text{ МПа}$$

Втрати від швидкої повзучості на рівні арматури

$$\alpha = 0,25 + 0,025 \text{ мм}. R_{bp} = 0,25 + 0,025 \cdot 14 = 0.6 < 0.8;$$

оскільки

$$\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{2.98}{14} = 0.21 < \alpha = 0.6, \text{ то}$$

$$\sigma_6 = 34 \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 34 \cdot 0.21 \cong 7.0 \text{ МПа}$$

Напруження  $\sigma_{sp}$  з урахуванням перших втрат

$$\sigma_{sp1} = \sigma_{sp} - \sigma_1 - \sigma_6 = 695 - 21 - 7 = 667 \text{ МПа}$$

									Арк.
									37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Визначаємо зусилля обтиску з урахуванням перших втрат напружень та його ексцентриситет за [12, п. 1,19]. формули (8) та (9)

$$P_1 = A_{sp} \cdot \sigma_{sp1} = 667 \cdot 471 = 314.2 \cdot 10^3 H,$$

$$e_{op} = y_{sp} = 83 \text{ мм.}$$

Відповідно з [12, п. 1,22] перевіримо максимальні стискаючі напруження бетону  $\sigma_{bp}$  від дії сили  $P_1$ , підраховавши його за [12, п. 1,21] при  $y = y_c = 108 \text{ мм}$ :

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{P_1 e_{op} y}{I_{red}} = \frac{314.2 \cdot 10^3}{188000} + \frac{314.2 \cdot 10^3 \cdot 83 \cdot 108}{1075.2 \cdot 10^6} = 4.3 \text{ МПа}$$

Оскільки  $\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{4.3}{14} = 0.3 < \alpha = 0.95$ , вимога [12, п. 1,22] виконується

Визначаємо другі втрати напруження за [12, табл. 4].

Втрати від усадки  $\sigma_b = 35 \text{ МПа}$ .

Відношення  $\frac{\sigma_b}{R_{bp}} = 0.25 > 0.75$ , тому втрати від повзучості бетону

$$\sigma_g = 128\alpha \frac{\sigma_b}{R_{bp}} = 128 \cdot 1 \cdot 0.3 = 38 \text{ МПа}$$

Сумарні втрати напруги

$$\sigma_1 + \sigma_6 - \sigma_8 - \sigma_9 = 21 + 7 + 35 + 38 = 99 \text{ МПа (менше 100 МПа)}$$

тому, згідно [12, п. 1,18] втрати збільшуються до 100 мПа.

Напруження  $\sigma_{sp2}$  з урахуванням усіх втрат

$$\sigma_{sp2} = 695 - 100 = 595.$$

Зусилля обтиску з урахування усіх втрат напруги

$$P_2 = A_{sp} \cdot \sigma_{sp2} = 595 \cdot 471 = 280.2 \cdot 10^3 H,$$

Ексцентриситет зусилля  $P_2$

$$e_{op} = y_{sp} = 83 \text{ мм.}$$

### Розрахунок за деформацією

Згідно [12, п. 1,14] для елементів перекриття громадської будівлі прогин обмежується естетичними вимогами, а гранично допустимий прогин (згідно [12, табл. 3]) при прольоті  $l_1 < 6 \text{ м}$

$$[f] = \frac{1}{200} \cdot l = \frac{1}{200} \cdot 5880 = 29.4 \text{ мм};$$

Так як  $\frac{l}{h} = 5880/220 = 26.7 > 10$ , повний прогин плити приймають рівним прогину  $f_m$ , обумовленому деформаціями вигину (без урахування прогину, через дію поперечної сили).

Оскільки момент від навантаження (при  $\gamma_f = 1$ )  $M_i < M_{cr,c}$ , кривизну плити посередині прольота визначаємо як для елемента без тріщин [12, п. 4,27].

$$\left(\frac{1}{\rho}\right)_m = \left(\frac{1}{\rho}\right)_2 - \left[\left(\frac{1}{\rho}\right)_3 + \left(\frac{1}{\rho}\right)_4\right].$$

Визначаємо кривизну  $\left(\frac{1}{\rho}\right)_2$ , від постійного та довготривалого навантаження за [12, п. 4,27]:

						2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
							38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			



### Розділ 3. Основи і фундаменти

					2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.1. Результати обстежень основи і фундаментів будівлі

Оцінка інженерно – геологічних ділянки будівництва проводиться за вказівками ДСТУ Б В.2.1-2-96 «Основи та підвалини будинків і споруд. Грунти. Класифікація».

Під час огляду дитячого садка у м. Полтава були відкопані чотири шурфи з внутрішнього та зовнішнього боку будівлі і зафіксовано параметри існуючого фундаменту. Визначено глибину залягання  $H=1.5\text{м}$  від поверхні землі ( абс. позн. - 157,3), ширину  $b=1.0\text{ м}$  в перерізі I-I (по осі В), та  $b=1.2\text{ м}$  в перерізі II-II (по осі Б).

Поряд з шурфами було вироблено 3 свердловини за допомогою яких було встановлено глибину ґрунтових вод, яка становить - 3.4 м. та інженерно-геологічні умови основи, які приведені а табл.1

### 3.2 Оцінка інженерно - геологічних умов ділянки будівництва:

Таблиця 1

#### Фізико – механічні характеристики ґрунтів

№ п/п	Найменування ґрунтів	Товщина шару, м.			$\rho_s$ , т/м <sup>3</sup>	$\rho$ , т/м <sup>3</sup>	$W$	$W_L$	$W_P$	$\phi^0$	с, кПа	Е, Мпа
		Све р.1	Све р.2	Све р.3								
1	Пісок намивний	2,8	2,9	2,8	2,65	1,92	0,3	-	-	26	1	7
2	Мул	1,1	1,0	1,1	2,7	1,77	0,31	0,55	0,26	17	43	7
3	Глина	2,0	2,1	2,1	2,72	1,78	0,3	0,48	0,25	18	49	19
4	Мул	0,7	0,6	0,7	2,7	1,77	0,31	0,55	0,26	17	43	7
5	Глина	0,9	0,9	0,8	2,71	1,78	0,3	0,48	0,25	16	49	19
6	Мул	0,6	0,7	0,8	2,7	1,77	0,31	0,55	0,26	17	43	7
7	Пісок дрібний	3,0	3,1	3,1	2,65	2,03	0,23	-	-	34	1	28

					2МБП.11394298.ПЗ		Арк. 41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

. Оцінка інженерно-геологічних умов виконується згідно ДСТУ Б В.2.1-2-96.

**ІГЕ1-** Пісок намивний, товщиною 2,8-2,9м.

$$\text{Щільність сухого ґрунту } \rho_d = \frac{\rho}{1+W} = \frac{2.65}{1+0.3} = 2.0$$

а) коефіцієнт пористості:

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{2.65 - 2.0}{2.0} = 0.79$$

відповідно до ДСТУ Б.В.2.1-2-96 табл. Б18 ґрунт щільний.

б) коефіцієнт водонасичення:

$$S_r = \frac{W * \rho_s}{e * \rho_w} = \frac{0.3 * 2.65}{0.79 * 1} = 0.89$$

відповідно до ДСТУ Б.В.2.1-2-96 табл. Б17 ґрунт насичений водою.

в) Попередній розрахунковий опір ґрунту  $R_0=300\text{кПа}$ , з [6] дод.3

Висновок: Пісок намивний, щільний, насичений водою, може бути природньою основою.

**ІГЕ-2-** Мул, товщиною 1,0-1,1м.

$$\text{Щільність сухого ґрунту } \rho_d = \frac{\rho}{1+W} = \frac{1.77}{1+0.31} = 1.35$$

а) коефіцієнт пористості:

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{2.7 - 1.35}{1.35} = 1.0$$

відповідно до ДСТУ Б.В.2.1-2-96 табл. Б18 мул пухкий.

б) коефіцієнт водонасичення:

$$S_r = \frac{W * \rho_s}{e * \rho_w} = \frac{0.31 * 2.7}{1.0 * 1.0} = 0.84$$

відповідно до ДСТУ Б.В.2.1-2-96 табл. Б17 мул насичений водою.

в) Показник текучості

$$I_l = \frac{W - W_p}{W_l \cdot W_p} = \frac{0.31 - 0.26}{0.55 - 0.26} = 0.17$$

відповідно до ДСТУ Б.В.2.1-2-96 табл. Б14 мул напівтвердий.

						2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
							42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

г) Число пластичності:

$$I_p = w_l - w_p = 55 - 26 = 29\%$$

відповідно до ДСТУ Б.В.2.1-2-96 табл. Б12 мул легкий пілуватий.

д) Попередній розрахунковий опір ґрунту  $R_0=250$ кПа, з [6] дод.3

Висновок: Мул напівтвердий, насичений водою, не може бути природньою основою.

**ІГЕ-3**- Глина, товщиною 2,0-2,1м.

$$\text{Щільність сухого ґрунту } \rho_d = \frac{\rho}{1+W} = \frac{1,78}{1+0,3} = 1,37$$

а) коефіцієнт пористості:

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{2,72 - 1,37}{1,37} = 0,96$$

відповідно до ДСТУ Б.В.2.1-2-96 табл. Б18 глина пухка.

б) коефіцієнт водонасичення:

$$S_r = \frac{W * \rho_s}{e * \rho_w} = \frac{0,3 * 2,72}{0,96 * 1} = 0,78$$

відповідно до ДСТУ Б.В.2.1-2-96 табл. Б17 глина насичена водою.

в) Показник текучості

$$I_l = \frac{W - W_p}{W_l - W_p} = \frac{0,3 - 0,25}{0,48 - 0,25} = 0,22$$

відповідно до ДСТУ Б.В.2.1-2-96 табл. Б14 глина напівтверда.

г) Число пластичності:

$$I_p = w_l - w_p = 48 - 25 = 23\%$$

відповідно до ДСТУ Б.В.2.1-2-96 табл. Б12 глина легка пілувата.

д) Попередній розрахунковий опір ґрунту  $R_0=275$ кПа, з [6] дод.3

Висновок: Глина напівтверда, легка пілувата, насичена водою може служити основою для фундаменту.

					2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**ІГЕ-4**- Мул, товщиною 0,6-0,7м.

$$\text{Щільність сухого ґрунту } \rho_d = \frac{\rho}{1+W} = \frac{1,77}{1+0,31} = 1,35$$

а) коефіцієнт пористості:

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{2,7 - 1,35}{1,35} = 1,0$$

відповідно до ДСТУ Б.В.2.1-2-96 табл. Б18 мул пухкий.

б) коефіцієнт водонасичення:

$$S_r = \frac{W * \rho_s}{e * \rho_w} = \frac{0,31 * 2,7}{1,0 * 1,0} = 0,84$$

відповідно до ДСТУ Б.В.2.1-2-96 табл. Б17 мул насичений водою.

в) Показник текучості

$$S_r = \frac{W - W_p}{W_l \cdot W_p} = \frac{0,31 - 0,26}{0,55 - 0,26} = 0,17$$

відповідно до ДСТУ Б.В.2.1-2-96 табл. Б14 мул напівтвердий.

г) Число пластичності:

$$I_p = w_l - w_p = 55 - 26 = 29\%$$

відповідно до ДСТУ Б.В.2.1-2-96 табл. Б12 мул легкий пілуватий.

д) Попередній розрахунковий опір ґрунту  $R_0=250$ кПа, з [6] дод.3

Висновок: Мул напівтвердий, насичений водою, не може бути природньою основою.

**ІГЕ-5**- Глина, товщиною 0,8-0,9м.

$$\text{Щільність сухого ґрунту } \rho_d = \frac{\rho}{1+W} = \frac{1,78}{1+0,3} = 1,37$$

а) коефіцієнт пористості:

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{2,71 - 1,37}{1,37} = 0,98$$

відповідно до ДСТУ Б.В.2.1-2-96 табл. Б18 глина пухка.

б) коефіцієнт водонасичення:

$$S_r = \frac{W * \rho_s}{e * \rho_w} = \frac{0,3 * 2,71}{0,98 * 1} = 0,83$$

					2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відповідно до ДСТУ Б.В.2.1-2-96 табл. Б17 глина насичена водою.

в) Показник текучості

$$S_r = \frac{W - W_p}{W_l \cdot W_p} = \frac{0.3 - 0.25}{0.48 - 0.25} = 0.22$$

відповідно до ДСТУ Б.В.2.1-2-96 табл. Б14 глина напівтверда.

г) Число пластичності:

$$I_p = w_l - w_p = 48 - 25 = 23\%$$

відповідно до ДСТУ Б.В.2.1-2-96 табл. Б12 глина легка пилувата.

д) Попередній розрахунковий опір ґрунту  $R_0=275$ кПа, з [6] дод.3

Висновок: Глина напівтверда, легка пилувата, насичена водою може служити основою для фундаменту.

**ІГЕ-6-** Мул, товщиною 0,6-0,8м.

$$\text{Щільність сухого ґрунту } \rho_d = \frac{\rho}{1+W} = \frac{1,77}{1+0,31} = 1,35$$

а) коефіцієнт пористості:

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{2.7 - 1.35}{1.35} = 1.0$$

відповідно до ДСТУ Б.В.2.1-2-96 табл. Б18 мул пухкий.

б) коефіцієнт водонасичення:

$$S_r = \frac{W * \rho_s}{e * \rho_w} = \frac{0.31 * 2.7}{1.0 * 1.0} = 0.84$$

відповідно до ДСТУ Б.В.2.1-2-96 табл. Б17 мул насичений водою.

в) Показник текучості

$$S_r = \frac{W - W_p}{W_l \cdot W_p} = \frac{0.31 - 0.26}{0.55 - 0.26} = 0.17$$

відповідно до ДСТУ Б.В.2.1-2-96 табл. Б14 мул напівтвердий.

г) Число пластичності:

$$I_p = w_l - w_p = 55 - 26 = 29\%$$

					2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відповідно до ДСТУ Б.В.2.1-2-96 табл. Б12 мул легкий пілуватий.

д) Попередній розрахунковий опір ґрунту  $R_0=250\text{кПа}$ , з [6] дод.3

Висновок: Мул напівтвердий, насичений водою, не може бути природньою основою.

**ІГЕ7-** Пісок мілкий, товщиною 3,0-3,1м.

$$\text{Щільність сухого ґрунту } \rho_d = \frac{\rho}{1+W} = \frac{2.65}{1+0.23} = 2.2$$

а) коефіцієнт пористості:

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{2.65 - 2.2}{2.2} = 0.5$$

відповідно до ДСТУ Б.В.2.1-2-96 табл. Б18 ґрунт щільний.

б) коефіцієнт водонасичення:

$$S_r = \frac{W * \rho_s}{e * \rho_w} = \frac{0.23 * 2.65}{0.5 * 1} = 0.92$$

відповідно до ДСТУ Б.В.2.1-2-96 табл. Б17 ґрунт насичений водою.

в) Попередній розрахунковий опір ґрунту  $R_0=300\text{кПа}$ , з [6] дод.3

Висновок: Пісок мілкий, щільний, насичений водою, може бути природньою основою.

					2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.3 Збір навантажень:

Використовуємо дані про вагу конструкції будівлі та дані про тимчасове навантаження. Визначаємо вантажні площі перерізів I-I та II-II.

Вантажна площа:

$$A^{I-I} = a \cdot b = 3 \cdot 1 = 3.0 \text{ м}^2;$$

$$A^{II-II} = a \cdot b = 3 \cdot 3 = 9.0 \text{ м}^2$$

#### Визначення навантаження на уступі фундаменту існуючої будівлі

Найменування навантаження	Д о Формула підрахунку Н а	Нормативне навантаження	Коефіцієнт надійності		Розрахункове навантаження, кН	
			за навантаженням	за призначенням	за деформаціями	за несучою здатністю
1	2	3	4	5	6	7
<b>Д Переріз 1 - 1</b>						
<b>Б Дах</b>						
3 шари руберойду t = 15мм, $\gamma = 8$ кН/м <sup>3</sup>	$8 \cdot 0,015 \cdot 3,0$	0,36	1,3	1	0,36	0,47
Цементно-пшчана стяжка t=30м $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup>	$18 \cdot 0,03 \cdot 3,0$	1,62	1,3	1	1,62	2,11
Утеплювач - керамзит	$4 \cdot 0,15 \cdot 3,0$	1,8	1,3	1	1,80	2,34
Шар толі на бітумній мастиці	$8 \cdot 0,05 \cdot 3,0$	1,2	1,4	1	1,20	1,68
Плита перекриття	$25 \cdot 0,22 \cdot 3,0$	16,5	1,1	1	16,50	18,15
Тимчасове навантаження - сніг	$0,9 \cdot 3,0$	2,7	1,4	1	2,70	3,78
<b>Міжповерхове перекриття</b>						
Плита перекриття	$25 \cdot 0,22 \cdot 3,0$	33	1,1	1	33,00	36,30
Звукоізоляція - керамзитобетон	$14 \cdot 0,055 \cdot 3,0 \cdot 2$	4,62	1,3	1	4,62	6,01
Цементна стяжка	$18 \cdot 0,005 \cdot 3,0 \cdot 2$	0,54	1,3	1	0,54	0,70
Лінолеум	$12 \cdot 0,005 \cdot 3,0 \cdot 2$	0,36	1,3	1	0,36	0,47
Вага перегородок	$0,5 \cdot 3,0 \cdot 2 \cdot 2$	6	1,1	1	6,00	6,60
Тимчасове навантаження на перекриття	$1,5 \cdot 3,0 \cdot 1 \cdot 2$	9	1,3	1	9,00	11,70
<b>я Стіна</b>						
Вага кам'яної кладки стіни	$18 \cdot 0,51 \cdot 5$	45,9	1,1	1	45,90	50,49
Вага шару штукатурки	$18 \cdot 0,02 \cdot 5 \cdot 2$	1,8	1,3	1	1,80	2,34
<b>Загальне навантаження у перерізі 1 - 1</b>					<b>125,40</b>	<b>143,13</b>

Найменування навантаження	Формула підрахунку	Нормативне навантаження	Коефіцієнт надійності		Розрахункове навантаження, кН	
			за навантаженням	за призначенням	за деформаціями	за несучою здатністю
1	2	3	4	5	6	7
<b>Переріз 2 - 2</b>						
<b>Дах</b>						
3 шари руберойду t = 15мм, γ = 8 кН/м <sup>3</sup>	8*0,015*9,0	1,08	1,3	1	1,08	1,40
Цементно-пшчана стяжка t=30м γ = 18 кН/м <sup>3</sup>	18*0,03*9,0	4,86	1,3	1	4,86	6,32
Утеплювач - керамзит	4*0,15*9,0	5,4	1,3	1	5,40	7,02
Шар толі на бітумній мастиці	8*0,05*9,0	3,6	1,4	1	3,60	5,04
Плита перекриття	25*0,22*9,0	49,5	1,1	1	49,50	54,45
Тимчасове навантаження - сніг	0,9*9,0	8,1	1,4	1	8,10	11,34
<b>Міжповерхове перекриття</b>						
Плита перекриття	25*0,22*9,0*2	99	1,1	1	99,00	108,90
Звукоізоляція - керамзитобетон	14*0,055*9,0*2	13,86	1,3	1	13,86	18,02
Цементна стяжка	18*0,005*9,0*2	1,62	1,3	1	1,62	2,11
Лінолеум	12*0,005*9,0*2	1,08	1,3	1	1,08	1,40
Вага перегородок	0,5*9,0*2*2	18	1,1	1	18,00	19,80
Тимчасове навантаження на перекриття	1,5*9,0*1*2	27	1,3	1	27,00	35,10
<b>Стіна</b>						
Вага кам'яної кладки стіни	18*0,38*5	34,2	1,1	1	34,20	37,62
Вага шару штукатурки	18*0,02*5	1,8	1,3	1	1,80	2,34
<b>Загальне навантаження у перерізі 2 - 2</b>					<b>219,60</b>	<b>256,41</b>



Найменування навантаження	Формула підрахунку	Нормативне навантаження	Коефіцієнт надійності		Розрахункове навантаження, кН	
			за навантаженням	за призначенням	за деформаціями	за несучою здатністю
1	2	3	4	5	6	7
<b>Переріз 2 - 2</b>						
<b>Дах</b>						
Асбестоцементні листи t = 1мм, γ = 26 кН/м <sup>3</sup>	26*0,001*9,0	0,234	1,3	1	0,23	0,30
Обрешітка t = 1мм, γ = 26 кН/м <sup>3</sup>	5*0,05*9,0	2,25	1,3	1	2,25	2,93
Кровляна система	5*0,18*9,0	8,1	1,3	1	8,10	10,53
Тимчасове навантаження - сніг	0,9*9,0	8,1	1,4	1	8,10	11,34
<b>Міжповерхове перекриття</b>						
Плита перекриття	25*0,22*9,0*1	49,5	1,1	1	49,50	54,45
Звукоізоляція - керамзитобетон	14*0,055*9,0*1	6,93	1,3	1	6,93	9,01
Цементна стяжка	18*0,005*9,0*1	0,81	1,3	1	0,81	1,05
Лінолеум	12*0,005*9,0*1	0,54	1,3	1	0,54	0,70
Вага перегородок	0,5*9,0*2*1	9	1,1	1	9,00	9,90
Тимчасове навантаження на перекриття	1,5*9,0*1	13,5	1,3	1	13,50	17,55
<b>Стіна</b>						
Вага кам'яної кладки стіни	18*0,38*8	54,72	1,1	1	54,72	60,19
Вага шару штукатурки	18*0,02*8	2,88	1,3	1	2,88	3,74
<b>Загальне навантаження у перерізі 2 - 2</b>					<b>156,56</b>	<b>181,70</b>

						2МБП.11394298.ПЗ	Арк. 50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

### 3.4 Визначення необхідності підсилення основи і фундаментів

1. Навантаження на існуючий фундамент до після збільшення навантаження:

$$F_{\text{VI-I}}=143.13 \text{ кН}$$

$$F_{\text{VII-II}}=256.41 \text{ кН}$$

$$F'_{\text{VI-I}}=143.13 + 71.73=214.86 \text{ кН}$$

$$F'_{\text{VII-II}}=256.41 + 181.7=438.11 \text{ кН}$$

2. Розміри існуючого фундаменту:

$$b=1,0\text{м}$$

$$d=1.5\text{м}$$

3. Визначаємо показники фізико-механічних властивостей ґрунту основи та підсиленого ґрунту

$$c_{II} = 1\text{кПа};$$

$$E = 7\text{МПа};$$

$$\phi_{II} = 26;$$

$\gamma_{II}^I$  – усереднене значення питомої ваги ґрунту вище подошви

фундаменту:

$$\gamma_{II}^I = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2}{\sum h_i}, \text{ де:}$$

$$h_2 = 0,3\text{м};$$

$$\gamma_2 = \rho_2 \cdot 10 = 1,92 \cdot 10 = 19.2\text{т/м}^3;$$

$$\gamma_{II}^I = \frac{19.2 \cdot 0,3}{0,3} = 19.2\text{т/м}^3;$$

$$\gamma_{II}^I = 19.2\text{т/м}^3;$$

4. Обчислюємо розрахунковий опір ґрунту без урахування зміни властивостей його за час експлуатації за вихідними даними, використовуючи формулу

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma}k_z b \gamma_{11} + M_q d_1 \gamma_{11} + M_c c_{11}]$$

$$\gamma_{c1} - \text{за [6] табл.3 } \gamma_{c1} = 1,25;$$

$$\gamma_{c2} - \text{за [6] табл.3 } \gamma_{c2} = 1,2;$$

$$k = 1; \text{ за п.2.41 [6]}$$

$$k_z = 1; \text{ за п.2.41 [6]}$$

З кутом внутрішнього тертя  $\phi^0 = 26$  зі [6] табл.4 виписуємо:

					2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M_\gamma = 0,84;$$

$$M_q = 4,37;$$

$$M_c = 6,90.$$

Отже

$$R_{pr} = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_\gamma k_z b \gamma_{11} + M_q d_1 \gamma_{11} + M_c c_{11}]$$

$$= \frac{1,25 \cdot 1,2}{1} [0,84 \cdot 1 \cdot 1,0 \cdot 19,2 + 4,37 \cdot 1,5 \cdot 19,2 + 6,90 \cdot 1]$$

$$= 223,3 \text{ кПа}$$

5. Розраховуємо власну вагу фундаменту  $G_f$  та середній тиск за його подошвою до збільшення навантаження  $p$ .

6. Визначення уточненого розрахункового опору ґрунту:

$$R_{sp} = R_{pr} + \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} M_\gamma k_z b_{pr} \gamma_{II}, \text{ де:}$$

$k_s$  – дорівнює 1, так як  $b_{pr} < 10\text{м}$ ;

$$\gamma_{II} = \rho_1 \cdot 10 = 1,92 \cdot 10 = 19,2 \text{ т/м}^3;$$

$$R_{sp} = 223,2 + \frac{1,25 \cdot 1,2}{1} \cdot 0,84 \cdot 1 \cdot 1,0 \cdot 19,2 = 247,4 \text{ кПа}$$

7. Приймаємо коефіцієнт  $m$ , що враховує зміну фізико-механічних властивостей ґрунту основи під подошвою фундаменту за роки експлуатації будівлі, який залежить від співвідношення  $p/R$ ;  $m=1.3$

8. Визначаємо коефіцієнт  $k$  за табл 7.9[7]  $k=1.1$

9. Обчислюємо новий розрахунковий опір ґрунту з урахуванням зміни його властивостей за час експлуатації.

$$R' = Rmk = 247,4 \cdot 1,3 \cdot 1,1 = 353,8 \text{ кПа};$$

10. Визначаємо середній тиск під подошвою існуючого фундаменту після збільшення навантаження:

$$p'_{cp} = \frac{F_{vI-I} + A \cdot d_\phi \cdot \gamma}{A} = \frac{214,86 + 1,5 \cdot 1,5 \cdot 19,2}{1,5} = 172,04 \text{ кПа}$$

Висновок: оскільки  $p' < R$  то ми можемо зробити висновок, що підсилення фундаментів при надбудові поверха не потрібне.

									Арк.
									52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП.11394298.ПЗ				

### 3.5 Розрахунок осідання фундаменту методом пошарового сумування:

Розрахунок осідання фундаменту методом пошарового сумування виконується за формулою:

$$S = \beta \cdot \sum \frac{\sigma_{zpi} h_i}{E}, \text{ де:}$$

$$\beta = 0,8;$$

$\sigma_{zpi}$  – середнє значення вертикального додатного напруження в  $i$  – тому шарі;

$\sigma_{zp}$  – напруження в основі фундаменту від зовнішнього навантаження:

$$\sigma_{zp} = \alpha \cdot p_0, \text{ де:}$$

$\alpha$  – коефіцієнт затування напружень;

$$p_0 = p_{cp} - \sigma_{zg_0} = 172.04 - 30.75 = 141.3 \text{ кПа.}$$

Визначаємо тиск від власної ваги ґрунту природної вологості на рівні підшви намівного піску:

$$\sigma_{zg_1} = h_1 \cdot \gamma_1 = 2.8 \cdot 19.2 = 53.76 \text{ кПа}$$

Визначаємо тиск від власної ваги ґрунту природної вологості на рівні підшви мулу:

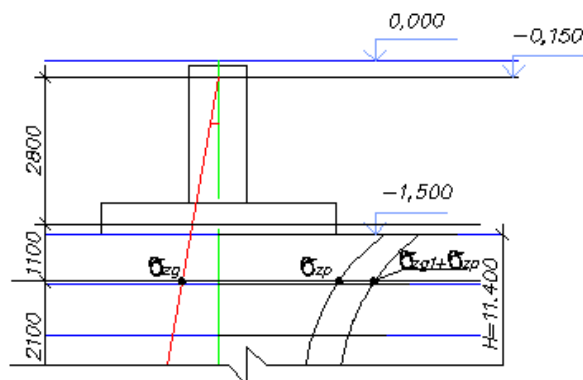
$$\sigma_{zg_2} = \sigma_{zg_1} + h_3 \cdot \gamma_3 = 53.76 + 1.1 \cdot 17.7 = 73.23 \text{ кПа}$$

Визначаємо тиск від власної ваги ґрунту природної вологості на рівні підшви фундаменту:

$$\sigma_{zg_0} = \sigma_{zg_1} + (d_1 - h_1) \cdot \gamma_2 = 53.76 + (1.5 - 2.8) \cdot 17.7 = 30.75 \text{ кПа}$$

Визначаємо напруження в основі фундаменту від зовнішнього навантаження за формулою:

$$\sigma_{zp} = \alpha \cdot p_0 = 0.8 \cdot 141.3 = 113.0 \text{ кПа}$$



Обчислюємо розрахунковий опір слабого шару за формулою:

					2МБП.11394298.ПЗ	Арк. 53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma}k_z b \gamma_{11} + M_q d_1 \gamma_{11} + M_c c_{11}], \text{ де}$$

$\gamma_{c1}$  – за [1] табл.3  $\gamma_{c1} = 1,2$ ;

$\gamma_{c2}$  – за [1] табл.3  $\gamma_{c2} = 1,0$ ;

$k = 1$ ; за п.2.41 [1]

$k_z = 1$ ; за п.2.41 [1]

З кутом внутрішнього тертя  $\phi^0 = 17$  з [6] табл.4 виписуємо:

$M_{\gamma} = 0,39$ ;

$M_q = 2.57$ ;

$M_c = 5.15$ .

$c_{11} = 43 \text{ кПа}$  – табл.1

Отже

$$\begin{aligned} R_z &= \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma}k_z b \gamma_{11} + M_q d_1 \gamma_{11} + M_c c_{11}] \\ &= \frac{1,2 \cdot 1}{1} [0,39 \cdot 1 \cdot 1,0 \cdot 17,7 + 2,57 \cdot 1,5 \cdot 17,7 + 5,15 \cdot 43] \\ &= 355,9 \text{ кПа} \end{aligned}$$

Оскільки

$$R_z = 355,9 \text{ кПа} > \sigma_{zp} + \sigma_{zg_1} = 113 + 53,76 = 166,76 \text{ кПа}$$

то ми можемо зробити висновок, що опір слабого шару основи достатній.

										Арк.
										54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП.11394298.ПЗ					

Розділ 4. Організація і технологія реконструкції  
об'єкта

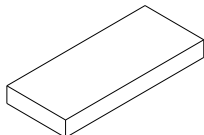
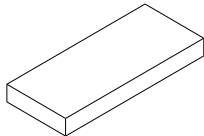
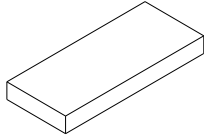
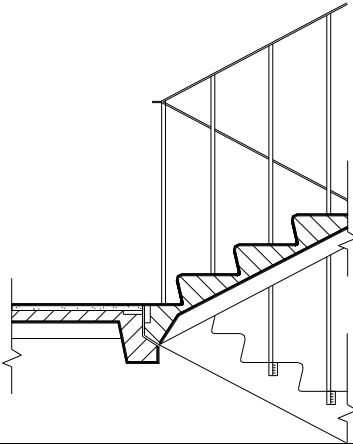
					2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 4.1. Характеристика об'єкта та конструктивних елементів

В дипломному проекті пропонується реконструювати двоповерховий дитячий садок, в житловий будинок з надбудовою одного поверху. Матеріал зовнішніх і внутрішніх стін – силікатна цегла. Товщина зовнішніх стін 510 мм., внутрішніх – 380 мм. У зовнішніх стінах передбачені прорізи для вікон розмірами 1380×1200 мм., а також прорізи для входу в будівлю. У внутрішніх стінах передбачені прорізи для дверей у приміщення і кімнати. Висота поверху дорівнює 3000 мм. Міжповерхове перекриття - залізобетонні плити розмірами: 1,5×6, 1,2×6, 2,5×1,5 метра. Відповідно вагою: 1,6; 1,4; 2,4 тон. Товщину плит перекриття 220 мм. Для пересування співробітників по будівлі існують сходові площадки та сходові марші вагою 1,5 та 1,8 тони відповідно. Плити перекриття - VI категорії міцності.

## 4.2 Структура комплексного процесу й обсяг робіт

### Специфікація монтажних елементів

Назва елементів	Марка	Ескіз	Кількість, шт	Маса елементів, тн.	
				одного	усіх
1	2	3	4	5	6
Панель перекриття ПП-1	ПК 60.15-VI		82	1.6	
Панель перекриття ПП-2	ПК 60.12-VI		22	1.4	
Панель перекриття ПП-3	ПК 25.15-VI		11	2,4	
Сходова площадка СП-1	ЛП 28-19		4	1.5	9
Сходовий марш СМ-1	ЛМ 33-14		4	1.8	10,8
				Σ	

					2МБП.11394298.ПЗ	Арк. 56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 4.3 Вибір організаційно-технологічної схеми цегляної кладки стін багатопверхового будинку

Як правило, зведення будинку відбувається потоковим методом, окремими поверхами з членуванням на захватки. Захваткою може бути одна чи дві секції будинку. У межах кожної захватки окремого поверху стіни кладуть кількома ярусами, кількість яких визначають залежно від висоти поверху і прийнятої висоти ярусу. Так як висота ярусу повинна бути висотою до 1,1-1,2 метра, то при заданій висоті поверху 3 метра приймаємо висоту ярусу 1 метр.

### Вибір вантажопідйомних машин

Процес цегляної кладки стін вимагає організації безперервної подачі на робочі місця мулярів цегли та розчину, яка здійснюється вантажопідйомними машинами. Для малоповерхових будинків для цього використовують гусеничні, пневмоколісні крани. Ці крани також використовують для монтажу збірних елементів покриття, сходових площадок, маршів та ін. , що необхідно врахувати при їх виборі, дотримуючись такої послідовності.

### Вибір вантажнозахватних пристосувань

Для кожного виду вантажу треба вибрати відповідні захватні пристосування (стропи, траверси, захватки). Технічні характеристики вантажозахватних пристосувань і обладнання для подачі вантажів наведено нижче у таблиці.

Призначення Пристосування	Назва	Вантажо- підйомність	Власна маса, т	Розрахункова висота, м	Посилання на джерело
Для укладання цегли в пакети /200шт/	Піддон	0,75	0,022	0,12	Методичні вказівки до виконання курсowego проекту “Техноло- гічна карта
Для підйому одного пакета цегли	Підхоплювач	1,0	0,023	2,2	

									2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
										57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Для розчину місткістю 0,2м <sup>3</sup>	Інвентарний ящик контейнер	-	0,050	0,35	на комплекс- ний процес цегляної кладки стіл"
Для підйому залізобетонних виробів та інших вантажів	Строп чотиривітковий	3	0,090	4,2	

### Визначення розрахункових параметрів

Спочатку треба визначити на схемі розміщення крана біля будинку (див. рисунок) і розташування приоб'єктивного складу матеріалів і збірних конструкцій, дотримуючись нормативних габаритів. Щоб підібрати необхідний баштовий кран визначають такі розрахункові параметри:

Розрахункова маса вантажу.

$m(\text{цегла}) = (\text{піддон}) + (\text{підхоплювач}) + (\text{вага од. цеглини}) \cdot (\text{кількість в пакеті}) =$

$$= 0,022 + 0,023 + 0,003 \cdot 200 = 0,645 \text{ т.}$$

$m(\text{розчин}) = (\text{інвентарний ящик}) + (\text{строп}) + (\text{густина розчину}) \cdot (\text{місткість}) =$

$$= 0,050 + 0,090 + 1,5 \cdot 0,2 = 0,44 \text{ т.}$$

$$m(\text{плита}) = (\text{строп}) + (\text{маса плити}) = 0,09 + 1,6 = 1,69 \text{ т.}$$

Розрахункова висота піднімання крюка.

$$H_G^{nm} = h_0 + h_z + h_e + h_c, \text{ де}$$

$h_0$  – висота опори, на яку встановлюється вантаж відносно рівня стоянки крана;  $h_z$  – запас по висоті між опорою і низом вантажу (приймають 0,5 – 1 м.);  $h_e$  – висота вантажу;

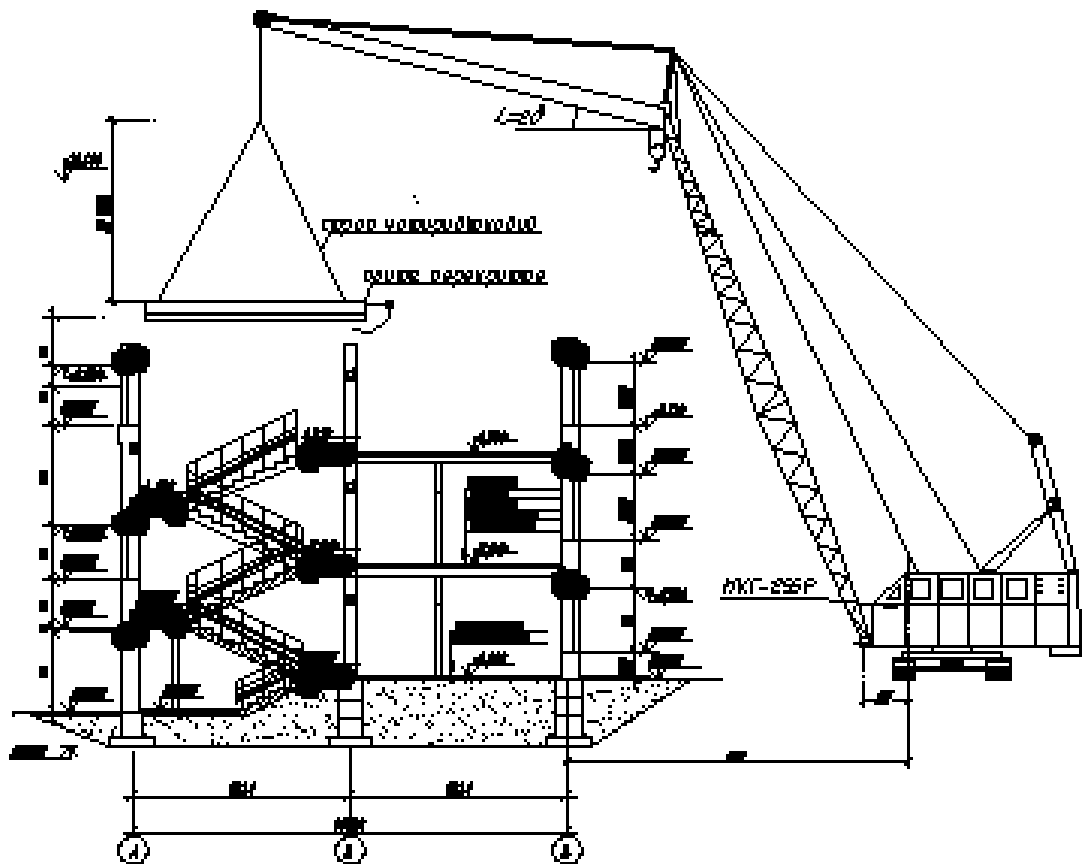
$h_c$  – розрахункова висота вантажозахватного пристосування. Всі величини вимірюються в метрах.

$$H_G^{цег} = 9,2 + 1 + 2,2 + 0 = 11,4 \text{ м.}$$

$$H_G^{роз} = 7,2 + 1 + 0,35 + 4,2 = 12,75 \text{ м.}$$

$$H_G^{пл} = 9,2 + 1 + 0,3 + 4,2 = 14,7 \text{ м.}$$

										Арк.
										58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП.11394298.ПЗ					



- Потрібний виліт крюка  $L^{nm}$  дорівнює горизонтальній проекції стріли від осі обертання крана до осі крюка, що знаходиться над центром ваги елемента, при подачі найбільш віддаленого від осі крана елемента.

$$L^{цг} = 20\text{м.}$$

$$L^{роз} = 20\text{м.}$$

$$L^{nl} = 19\text{м.}$$

Оскільки одним і тим же краном піднімають, звичайно, осі вантажів і монтують збірні, конструкції, його вибирають за найбільшими показниками розрахункових параметрів.

#### Визначення варіантів кранів

Згідно з розрахунковими параметрами із довідників вибирають найбільш доцільні варіанти кранів. Цей попередній вибір кранів записують у наведену нижче таблицю.

									2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
										59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

## Попередній вибір кранів за розрахунковими параметрами

Назва вантажу	Розрахункові параметри			Параметри крана				Посилання на джерело
	$m_e, \text{т.}$	$H_G^{nm}, \text{м.}$	$L^{nm}, \text{м.}$	Тип і марка	$m_p, \text{т.}$	$H_r, \text{м.}$	$L, \text{м}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
цегла	0,645	11,4	20	МКГ-25БР	3,5	36	21,1	“Строительные краны.” Станевский
плита	1,69	12,75	20		3,5	36	21,1	
розчин	0,44	14,7	19		3,5	36	21,1	

### 4.4. Розроблення технологічних карт на будівельні роботи

#### 4.4.1. Технологічна карта на виконання цегляної кладки

Для забезпечення потокової організації будівництва виконують технологічне і просторове проектування, визначають параметри часу.

Технологічне проектування полягає в членуванні комплексного процесу кладки на окремі розглянуті раніше прості процеси – приватні потоки, визначенні обсягів робіт, їхньої трудомісткості, машиноєиності.

Просторове проектування потоку передбачає членування будинку в плані на захватки й у межах кожного поверху по висоті на яруси.

Параметри часу характеризують тривалість окремих процесів на захватці – модуль циклічності й інтервал часу між суміжними процесами – крок потоку.

В даному курсовому проекті ми розробляємо технологічну карту на цегляну кладку житлового будинку. Матеріал зовнішніх стін – керамічна цегла. Товщина зовнішніх стін приймаємо 510мм., внутрішніх стін – 380мм. У зовнішніх стінах передбачені прорізи для вікон, які приймаємо різних розмірів, а також прорізи для входу в будівлю. Висота поверху дорівнює 3000мм. Для міжповерхового перекриття приймаємо залізобетонні плити перекриття індивідуального виготовлення. Відповідно вагою від 0,205 до 3,360т . Товщину плит перекриття приймаємо 220мм. Для пересування мешканців у середині будівлі передбачені сходові площадки та сходові марші вагою 1,5 та 1,8 т. відповідно. Плити перекриття приймаємо VI категорії міцності. Матеріали подаються краном МКГ-25БР .

						2МБП.11394298.ПЗ	Арк. 60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

## Організація і технологія виконання робіт

Цегляна кладка як комплексний процес включає в себе: транспортування, подачу цегли, кладку стін з перестановкою помостів.

### Транспортні роботи

Для транспортування цегли на будівельний майданчик використовують автомобілі КАМАЗ і ЗіЛ цегла транспортується в пакетах розміром 0,8х0,5м. Привезену на будівельний майданчик цеглу розвантажують на приоб'єктному складі в зоні дії крана. Комплексна механізація установки цегли на об'єкт здійснюється на піддонах на основі контейнерування з попередньою укладкою цегли в пакети.

Завантажують цеглу на заводах де вона виготовляється, а розвантажують на будівельному майданчику спеціальними захватками.

Комплексна механізація доставки розчину, включає в себе приготування розчину, транспортування до об'єкту, і подача на робочі місця мулярів. Розчин готується на бетонно-розчинному заводі. На будівельний майданчик розчин доставляється централізовано з використанням розчиновозів, які мають змішувальний пристрій, який забезпечує порційну подачу розчину. Привезений розчин розвантажують у інвентарні ящики-контейнери і подається краном на робочі місця мулярів.

### Цеглана кладка

При зведенні даної будівлі використовують потоковий метод малярних робіт, який передбачає розбивку будівлі на яруси; розподіл комплексного процесу на прості згідно спеціалізації ланки, які входять в комплексні бригади, послідовність виконання простих процесів спеціалізованими ланками з однаковими темпами проведення робіт. В межах одного поверху цегляну кладку розбиваємо на 3 яруси, приблизно висотою до 1м.

### Організація робочого місця мулярів

Робоче місце муляра – ділянка, яка включає: частину стіни, де виконує роботу ланка робітників, зону переміщення ланки робітників у процесі кладки та розміщення інструментів, оснащення. При цьому використовують зону розміщення матеріалів та зону для транспортування матеріалів.

Зони робочого місця приймають таких розмірів:

- робоча зона шириною – 600-700мм;

зона матеріалів – 600-1100мм залежно від прийнятих методів транспортування матеріалів.

Запас матеріалів на робочому місці визначають із розрахунку двогодинного забезпечення мулярів цеглою. Розчин подають за 10-15хв до

					2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

початку роботи. Цеглу розміщують у місцях найбільшої потреби – навпроти простінків, а ящики з розчином навпроти прорізів.

Загальну ширину робочого місця для всіх випадків приймають не більше 2,5м.

#### Організація праці мулярів

Процес цегляної кладки складається з ряду послідовно-виконуваних операцій: устаткування і перестановка причалок, укладання цегли на розчин, заповнення швів.

У складі ланки два муляри, робота між якими розподіляється так: муляр вищої кваліфікації устанавлює порядочки, натягує шнури з переставленням по рядах; укладає на розчин ряди, перевіряє правильність викладання рядів, частково викладає забутовку. Муляр нижчого розряду допомагає встановлювати порядочки, натягувати причалку, розкласти цеглу і розчин на стіни, а також класти забутовку.

#### Встановлення блочних помостів

Цегляна кладка ведеться в 3 яруси. Після кладки першого ярусу необхідно змінити горизонтальний рівень роботи муляра. Для цього використовують помости. Вони повинні бути зручними, міцними, інвентарними, просто і легко збиратися і розбиратися, задовольняти вимоги техніки безпеки. При будівництві даного будинку використовують блочні помости.

#### Машини і механізми для комплексного процесу кладки стін

Назва машин і механізмів	Марка	Технічна характеристика	Кількість
Баштовий кран з поворотною платформою	МКГ-25БР	Вантажопідйомність – 3.5т, висота підйому гака 36м, виліт гака – 21.1м.	1
Підхват для підйому одного пакету цегли	-	Вантажопідйомність – 1,5 т	1
Стропи чотиривіткові	-	Вантажопідйомність – 3 т	1
Інвентарний ящик-контейнер місткістю 0,2 м <sup>3</sup>	-	Вантажопідйомність -	8
Транспортні засоби	КамАЗ 5320	Вантажопідйомність 8 т	2

						2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
							62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Назва машин і механізмів	Марка	Технічна характеристика	Кількість
	ЗіЛ-4502	Вантажопідйомність – 5 т	1

#### Вимоги до якості виконання робіт

Кам'яна кладка повинна відповідати вимогам Відповідно до цих вимог якість кладки контролюють у процесі її зведення і під час приймання. Усі матеріали, що надходять для кладки повинні мати паспорт на кожну партію, а розчин, крім того, виписку з паспорта на кожну транспортну одиницю. У необхідних випадках будівельна організація здійснює лабораторний контроль матеріалів.

У процесі кладки проводять операційний контроль, звіряючи фактичні відхилення з що допускаються (допусками). Перевіряють вертикальність кладки, горизонтальність швів, їхню товщину, розміри елементів кладки, оцінки обрізів і поверхів, зсув осей віконних прорізів, осей конструкцій і ін. Виявлені дефекти кладки в процесі її зведення виправляють. Сховані роботи оформляють актами (пристрій осадових і деформаційних швів; гідроізоляція кладки; укладання в кам'яні конструкції арматури й ін.).

При прийманні закінчених кам'яних конструкцій перевіряють документацію про сховані роботи і поставлені матеріали, а також (до оштукатурювання) правильність перев'язки швів, їхню товщину, заповнення, горизонтальність і вертикальність рядів кладки, якість фасадних поверхонь та ін.

#### Відомість потреби в конструкціях, матеріалах і напівфабрикатах

Назва матеріалів	Вихідні дані			Потрібна кількість
	Одиниці виміру	Обсяг робіт	Норма витр. на од. об. пот.	
Розчин	м <sup>3</sup>	107,5	0,2	21,5
Цегла	м <sup>3</sup>	430,07	0,4тис. шт	172,3 шт
Плита перекриття	шт	82	1	82

									Арк.
									63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП.11394298.ПЗ				



## Техніка безпеки

Основними причинами травматизму при виконанні кам'яних робіт є зайві перевантажувальні операції при транспортуванні цегли та каменю; недоскональні ліса, помості та драбини; відсутність огорожувальних та захисних пристосувань; неправильні способи кладки стін на рівні покриття. Для попередження випадків травматизму при транспортуванні цегли її необхідно перевозити пакетами на піддонах, заборонивши перевозку і розвантаження цегли “навалом”.

Конструкція футлярів, захватів і піддонів для цегли, мілких блоків та інших матеріалів і виробів, повинна бути такою, яка виключає випадання матеріалів під час підйому і транспортування.

До початку і під час кладки фундаментів необхідно перевірити міцність кріплення стінок траншей і котлованів, слідити за станом відкосів. Вздовж брівок котлованів і траншей необхідно залишити вільну полосу шириною не менше 0,5м.

Для спуску робочих в котловани або траншеї треба застосовувати драбини шириною не менше 1м, огорожені перилами, а у вузьких траншеях – приставні драбини.

Подавати камінь до робочого місця в котлован або траншею потрібно по дерев'яним жолобам.

Ліса та помості повинні бути міцними та стійкими. Стійки трубчастих лісів треба встановлювати на дощаті підкладки товщиною 50мм, які укладаються сплановану полосу, і кріпити до стіни крічками за анкери, які заробляють в неї по ходу кладки. Жорсткість і незмінність лісів в плані забезпечується установкою жорстких діагональних в'язей. Трубчасті ліса повинні бути забезпечені блискавкозахисними і заземлюючими елементами.

При кладці стін з внутрішніх помостів по периметру будівлі (споруди) обов'язкова установка зовнішніх захисних козирків – суцільного настилу шириною 1,5м по кронштейнам з підйомом від стіни вгору під кутом 200. Перший ряд козирків закріплюють до закінчення кладки стін на висоті 6-7м від землі, а другий встановлюють, а потім переставляють через кожні 6-7м по ходу кладки. Козирки розраховують на навантаження 1600Н, прикладене по середині прольоту з врахуванням динамічного коефіцієнта. Над входами на сходові клітки необхідно улаштувати навіси розмірами в плані 2 2 м.

						2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			65



## Розділ 5. Техніка безпеки і охорона праці

					2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 5.1. Аналіз шкідливих і небезпечних факторів, які діють на працюючих при реконструкції дитячого садка під житловий будинок

Умови праці у відповідності з системою стандартів безпеки праці, яка є основною нормативно-технічною базою охорони праці, характеризуються відсутністю або наявністю небезпечних та шкідливих виробничих факторів.

Шкідливим вважається виробничий фактор, дія якого призводить до травми чи хвороби робітника.

При аналізі причин травматизму по робочим процесам виділено групу операцій по розвантаженню елементів на приоб'єктному складі. Результати аналізу показують, що при будівництві даного об'єкту, близько 10% усіх випадків травматизму припадає на розвантажувальні роботи; найбільша кількість травм виникає при операціях, пов'язаних з попереднім встановленням елементів (до 35%); процеси по підготовці монтажного місця, подачі елементів, кінцевій зварці закладних деталей дають приблизно рівну кількість випадків травматизму (близько 20%); після монтажні роботи по замонолічуванню конструкцій і стиків приводять до незначної кількості травм (до 10%).

До задачі техніки безпеки входять організаційні і технічні заходи по створенню безпечних умов праці та запобігання нещасним випадкам, пов'язаним з виробництвом. При виконанні будівельно-монтажних робіт керувались вимогами ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення.

Організація будівельного майданчика, ділянок робіт та робочих місць забезпечує безпеку праці робітників на всіх етапах виконання робіт.

При організації будівельного майданчика, розміщенні ділянок робіт, робочих місць, проїздів будівельних машин і транспортних засобів, проходів встановлені небезпечні для людей зони, у межах яких постійно діють або потенційно можуть діяти небезпечні виробничі фактори.

До зон постійно діючих небезпечних виробничих факторів відносимо зони:

- поблизу від неізольованих струмоведучих частин електроустановок;
- поблизу від незагороджених перепадів по висоті на 1,3м і більше;
- у місцях, де містяться шкідливі речовини у концентраціях вище гранично допустимих або діє шум інтенсивністю вище гранично допустимої.

До зон потенційно діючих небезпечних виробничих факторів відносимо:

- ділянки території поблизу будівлі (споруди), що будується;
- поверхи (захватки) будівель і споруд в одній захватці, над якими відбувається монтаж (демонтаж) конструкцій або обладнання;

						2МБП.11394298.ПЗ	Арк. 68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Зони постійно діючих небезпечних виробничих факторів для запобігання доступу сторонніх осіб захищені огороженням.

Межі небезпечних зон поблизу рухомих частин та робочих органів машин визначаються відстанню у межах 5 м, якщо інші підвищені вимоги відсутні у паспорті або інструкції заводу-виробника.

Також шкідливим фактором, який діє на організм людини, являється пил. Боротьба з виробничим пилом – найважливіше завдання гігієни праці, оскільки в умовах будівництва він негативно впливає на працюючих. Пил спричинює швидке пошкодження органів зору, дихання та виробничий брак. За деяких умов можливі вибухи пилу.

Шум, що перевищує межі звучності й частоти звукових коливань є професійно шкідливим. Від шуму в людини можуть змінюватися кров'яний тиск, робота шлунково-кишкового тракту, а тривалий його вплив у ряді випадків призводить до часткової чи повної втрати слуху.

Шум впливає на продуктивність праці робітників, послаблює увагу, спричиняє глухоту, подразнює нервову систему, внаслідок чого знижується увага до сигналів безпеки, що може привести до підвищення травматизму.

## 5.2. Технічні засоби і організаційні заходи передбачені у проекті із усунення дії шкідливих факторів і небезпечних виробничих факторів

### Електро-газозварювальні і газозварювальні роботи

При виконанні електрозварювальних і газозварювальних робіт виконувались вимоги ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення, а також Санітарні правила при зварюванні, наплавленні і різанні металів.

Місця проведення електрозварювальних і газозварювальних робіт на даному, а також на нижче розташованих ярусах (при відсутності неспаленого захисного настилу чи настилу, захищеного незпалюваним матеріалом) звільнені від горючих матеріалів у радіусі не менш 5м, а від вибухонебезпечних матеріалів і установок (у тому числі газових балонів і газогенераторів) – 10 м.

При різанні елементів конструкцій прийняті міри проти випадкового обвалення відрізаних елементів.

Закріплення газопровідних рукавів на ніпелях пальників, різаків і редукторів, а також у місцях нарощування рукавів здійснюється стяжними хомутами.

Для підведення зварювального струму до електродотримачів і пальників для дугового зварювання використані ізольовані гнучкі кабелі, розраховані на

					2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

надійну роботу при максимальних електричних навантаженнях з урахуванням тривалості циклу зварювання.

З'єднання зварювальних кабелів виконується обпресуванням, чи зварюванням пайкою.

Підключення кабелів до зварювального устаткування здійснюється за допомогою спресованих чи припаяних кабельних наконечників.

При прокладці чи переміщенні зварювальних проводів вживано заходів проти ушкодження їхньої ізоляції і контакту з водою, олією, сталевими канатами і гарячими трубопроводами. Відстань від зварювальних проводів до гарячих трубопроводів і балонів з киснем не менш 0,5 м, а з горючими газами – не менше 1 м.

В електрозварювальних апаратах і їх джерелах передбачені і встановлені надійні огороження елементів, що знаходяться під напругою.

Металеві частини електрозварювального устаткування, що не знаходяться під напругою, а також вироби і конструкції, що зварюються на увесь час зварювання заземлені, а в зварювального трансформатора, крім цього, з'єднаний болт корпусу, що заземлює, із затиском вторинної обмотки, до якого підключається зворотній провід.

Проведення електрозварювальних робіт під час дощу чи снігопаду при відсутності навісів над електрозварювальним устаткуванням і робочим місцем електрозварника не допускається.

Робочі місця зварників у приміщенні при зварюванні відкритою дугою відділені від суміжних робочих місць і проходів негорючими екранами (ширмами, щитами) висотою не менш 1,8 м.

При зварюванні на відкритому повітрі такі огороження варто ставити у випадку одночасної роботи декількох зварників поблизу друг від друга і на ділянках інтенсивного руху людей.

При експлуатації, збереженні і переміщенні кисневих балонів забезпечені міри проти зіткнення балонів і рукавів з мастильними матеріалами, а також одягом, що мають сліди масел.

Переміщення газових балонів здійснюється на спеціально призначених для цього візках, у контейнерах і інших пристроях, що забезпечують стійке положення балонів.

#### Вантажно-розвантажувальні роботи

При виконанні вантажно-розвантажувальних робіт, зв'язаних з використанням засобів залізничного чи автомобільного транспорту, дотримано Правил по техніці безпеки і виробничої санітарії при вантажно-розвантажувальних роботах на залізничному транспорті, Правила техніки безпеки для підприємств автомобільного транспорту .

						2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
							70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Площини для навантажувальних і розвантажувальних робіт сплановані і мають ухил не більш 5 град.

У відповідних місцях написи: "Вїзд", "Виїзд", "Розворот" і ін.

Вантажопідйомні машини, вантажозахватні пристрої, устаткування контейнеризації і пакетування, застосовувані при виконанні вантажно-розвантажувальних робіт, задовольняють вимогам державних стандартів чи технічних умов на них. Строповку вантажів варто робити інвентарними стропами чи спеціальними вантажозахватними пристроями, виготовленими по затвердженому проекту (кресленню). Способи стропування повинні виключати можливість падіння чи ковзання застропованого вантажу.

Установка (укладання) вантажів на транспортні засоби забезпечує стійке положення вантажу при транспортуванні і розвантаженні.

При виконанні вантажно-розвантажувальних робіт не допускається стропування вантажу, що знаходиться в хиткому положенні, а також зсув строповочних пристосувань на піднятому вантажі.

При переміщенні вантажів, особливо в скляній тарі, прийняті міри щодо попередження поштовхів і ударів.

Вантажно-розвантажувальні операції з пилоподібними матеріалами (цемент, вапно, гіпс і ін.) виконують механізованим способом. Ручні роботи з розвантаження цементу, у виді виключення, дозволяється виконувати при його температурі не вище 40°C.

Перед навантаженням чи розвантаженням панелей, блоків і інших збірних залізобетонних конструкцій монтажні петлі оглянуті, очищені від чи розчину бетону і при необхідності виправлені без ушкодження конструкції.

При завантаженні автомобілів екскаваторами чи кранами шоферу й іншим особам забороняється знаходитися в кабіні автомобіля, незахищеного козирками.

При завантаженні транспортних засобів слід враховувати, що верх вантажу, що перевозиться не повинен перевищувати габаритів висоти проїздів під мостами, переходами й у тунелях.

#### Ізоляційні роботи

При виконанні ізоляційних робіт (гідроізоляційних, теплоізоляційних, антикорозійних) із застосуванням вогнебезпечних матеріалів, а також виділяють шкідливі речовини забезпечено захист працюючих від впливу шкідливих речовин, а також від термічних і хімічних опіків.

Бітумну мастику слід доставляти до робочих місць, як правило, за допомогою вантажопідйомних машин. При необхідності переміщення гарячого бітуму на робочих місцях вручну слід застосовувати металеві бачки, що мають форму урізаного конуса, зверненого широкою частиною вниз, із щільно закриваючими кришками і запірними пристроями.

						2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
							71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Не допускається використовувати в роботі бітумні мастики температурою вище 180 град. С.

Казани для варіння і розігріву бітумних мастик обладнані приладами для виміру температури мастики і щільно закриваються кришками. Завантажуватися в казан наповнювач повинен сухим. Неприпустиме попадання в казан льоду і снігу. Біля варочного казана повинні бути засоби пожежегасіння.

Для підігріву бітумних складів усередині приміщень не допускається застосовувати пристрою з відкритим вогнем.

При виконанні робіт із застосуванням гарячого бітуму декількома ланками відстань між ними повинна бути не менш 10 м.

Скловату і шлаковату варто подавати до місця роботи в контейнерах чи пакетах, дотримуючись умов, що виключають розпилення.

При готуванні ґрунтовки, що складається з розчинника і бітуму, слід розплавлений бітум вливати в розчинник. Не допускається вливати розчинник у розплавлений бітум.

#### Земляні роботи

До початку проведення земляних робіт у місцях знаходження діючих підземних комунікацій розроблені і погоджені з організаціями, що експлуатують ці комунікації, заходи щодо безпечних умов праці, а розташування підземних комунікацій на місцевості позначено відповідними знаками чи написами.

Виробництво земляних робіт у зоні діючих підземних комунікацій здійснюються під безпосереднім керівництвом виконроба чи майстра, а в охоронній зоні кабелів, що знаходяться під напругою, чи діючого газопроводу, крім того, під спостереженням працівників електро- чи газового господарства.

При виявленні вибухонебезпечних матеріалів земляні роботи в цих місцях слід негайно припинити до одержання дозволу від відповідних органів.

Місця проходу людей через траншеї обладнані перехідними містками, освітлюваними в нічний час.

Установлювати кріплення необхідно в напрямку униз у міру розробки виїмки на глибину не більш 0,5 м.

Розбирання кріплень слід робити в напрямку знизу нагору в міру зворотного засипання виїмки.

Провадження робіт у котлованах і траншеях з укосами, що зволожені, дозволяється тільки після ретельного огляду виконавцем робіт (майстром) стану ґрунту укосів і обвалення хитливого ґрунту в місцях, де виявлені "козирки" чи тріщини (відшарування).

					2МБП.11394298.ПЗ	Арк. 72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перед допуском робітників у котловани чи траншеї глибиною більше 1,3 м повинна бути перевірена стійкість укосів чи кріплення стін.

Навантаження ґрунту на автосамоскиди проводиться зі сторони заднього чи бічного борту.

При розробці виїмок у ґрунті екскаватором пряма лопата висоту вибою слід визначати з таким розрахунком, щоб у процесі роботи не утворювалися "козирки" із ґрунту.

#### Кам'яні роботи

При переміщенні і подачі на робоче місце вантажопідйомними кранами цегли, керамічних каменів і дрібних блоків застосовані піддони, контейнери і вантажозахватні пристрої, що виключають падіння вантажу при підйомі.

При кладці стін будинків на висоту до 0,7 м від робочого настилу і відстані від його рівня за стіною, що зводиться до поверхні землі (перекриття) більш 1,3 м необхідно застосовувати засоби колективного захисту (огорожуючі чи уловлюючі пристрої) чи запобіжні пояси.

Не допускається кладка стін будинків наступного поверху без установки несучих конструкцій міжповерхового переkritтя, а також площадок і маршів у сходових клітках.

Знімати тимчасові кріплення елементів чи карниза облицювання стін допускається після досягнення розчином міцності, установленої проектом.

Обробляти природні камені в межах території будівельного майданчика слід в спеціально виділених місцях, де не допускається перебування осіб, що не беруть участь у даній роботі.

Робочі місця, розташовані на відстані менш 3 м друг від друга, розділені захисними екранами.

#### Бетонні і залізобетонні роботи

Опалубку, застосовувану для зведення монолітних залізобетонних конструкцій, виготовлено і застосовано відповідно до проекту проведення робіт, затвердженим у встановленому порядку.

При установці елементів опалубки в кілька ярусів кожний наступний ярус слід встановлювати тільки після закріплення нижнього ярусу. Розміщення на опалубці устаткування і матеріалів, непередбачених проектом провадження робіт, а також перебування людей, що безпосередньо не беруть участь у провадженні робіт на настилі опалубки, не допускається.

Розбирання опалубки виконується (після досягання бетоном заданої міцності) з дозволу виконавця робіт, а особливо відповідальних конструкцій (по переліку, установленому проектом) – з дозволу головного інженера.

									Арк.
									73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП.11394298.ПЗ				

Заготівля й обробка арматури виконується в спеціально призначених для цього і відповідно обладнаних місцях.

При готуванні бетонної суміші з використанням хімічних добавок прийняті міри до попередження опіків шкіри й ушкодження очей працюючих.

Переміщення завантаженого чи порожнього бункера дозволяється тільки при закритому затворі.

Монтаж, демонтаж і ремонт бетоноводів, а також видалення з них бетону, що затримався, (пробок) допускається тільки після зниження тиску до атмосферного.

Під час прочищення (іспиту, продувки) бетоноводів стисненим повітрям робітники, не зайняті безпосередньо виконанням цих операцій, вилучені від бетоноводу на відстань не менше 10м.

Щодня перед початком укладання бетону в опалубку необхідно перевіряти стан тари, опалубки і засобів підмоцнення. Виявлені несправності слід негайно усувати.

Перед початком укладання бетонної суміші віброхоботом необхідно перевіряти справність і надійність закріплення всіх ланок віброхобота між собою і до страховочного каната.

При укладанні бетону з бункера відстань між нижньою крайкою бадді чи бункера і раніше покладеним бетоном чи поверхнею, на яку укладається бетон, повинна бути не більше 1 м, якщо інші відстані не передбачені проектом виконання робіт.

При ущільненні бетонної суміші електровібраторами перемішувати вібратор за струmoidучі шланги не допускається, а при переривах у роботі і при переході з одного місця на інше електровібратори необхідно виключати.

#### Монтажні роботи

На ділянці (захватці), де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт і перебування сторонніх осіб.

При зведенні будинків і споруд забороняється виконувати роботи, зв'язані з перебуванням людей в одній секції (захватці, ділянці) на поверххах (ярусах), над якими проводиться переміщення, установка і тимчасове закріплення елементів збірних конструкцій чи устаткування.

Способи стропування елементів конструкцій і устаткування забезпечують їхню подачу до місця установки в положенні, близькому до проектного.

Забороняється підйом збірних залізобетонних конструкцій, що не мають монтажних петель чи міток, що забезпечують їх правильне стропування і монтаж.

Очищення підлягаючих монтажу елементів конструкцій від бруду і льоду слід робити до їхнього підйому.

						2МБП.11394298.ПЗ	Арк. 74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Елементи монтуємих конструкцій чи устаткування під час переміщення повинні утримуватися від розгойдування й обертання гнучкими відтяжками.

Не допускається перебування людей на елементах конструкцій і устаткування під час їхнього підйому чи переміщення.

Під час перерв у роботі не допускається залишати підняті елементи конструкцій і устаткування у висячому положенні.

Розчалки для тимчасового закріплення монтуємих конструкцій закріплені до надійних опор (фундаментів, якорів і т.п.). Кількість розчалювань, їхні матеріали і перетин, способи натягу і місця закріплення встановлюються проектом виконання робіт. Розчалювання повинні бути розташовані за межами габаритів руху транспорту і будівельних машин. Розчалювання не повинні дотикатися гострих кутів інших конструкцій. Перегинання розчалювань у місцях зіткнення їх з елементами інших конструкцій допускається лише після перевірки міцності й стійкості цих елементів під впливом зусиль від розчалювань.

Для переходу монтажників з однієї конструкції на іншу застосовуються інвентарні сходи, перехідні містки і трапи, що мають огороження.

Встановлені в проектне положення елементи конструкцій чи устаткування повинні бути закріплені так, щоб забезпечувалася їхня стійкість і геометрична незмінюваність.

Розстропування елементів конструкцій і устаткування, встановлених у проектне положення, роблять після постійного чи тимчасового надійного їхнього закріплення. Переміщати встановлені елементи чи конструкцій устаткування після їх розстропування, за винятком випадків, обґрунтованих ПВР, не допускається.

Не допускається перебування людей під монтуємими елементами конструкцій і устаткування до установки їх у проектне положення і закріплення.

При необхідності перебування працюючих під монтуємим устаткуванням (конструкціями), а також на устаткуванні (конструкціях) повинні здійснюватися спеціальні заходи, що забезпечують безпеку працюючих.

При виконанні монтажних (демонтажних) робіт в умовах діючого підприємства експлуатовані електромережі і інші діючі інженерні системи в зоні робіт, як правило, відключені, закорочені, а устаткування і трубопроводи звільнені від вибухонебезпечних, горючих і шкідливих речовин.

До виконання монтажних робіт встановлено порядок обміну умовними сигналами між особою, що керує монтажем і машиністом (мотористом). Усі сигнали подаються тільки однією особою (бригадиром монтажної бригади, ланковим, такелажником-стропальником), крім сигналу "Стоп", що може бути поданий будь-яким працівником, що помітив явну небезпеку.

									Арк.
									75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

В особливо відповідальних випадках (при підйомі конструкцій із застосуванням складного такелажа, методу повороту, при насуві великогабаритних і важких конструкцій, при підйомі їх двома чи більш механізмами і т.п.) сигнали повинні подавати тільки бригадир монтажної бригади в присутності інженерно-технічних працівників, відповідальних за розробку і здійснення технічних заходів щодо забезпечення вимог безпеки.

При монтажі металоконструкцій з рулонних заготовок приймаються міри проти мимовільного згортання рулону.

Фарбування й антикорозійний захист конструкцій у випадках, коли вони виконуються на будівельному майданчику роблять, як правило, до їхнього підйому на проектну позначку. Після підйому робити фарбування чи антикорозійний захист слід тільки в місцях стиків чи з'єднань конструкцій.

При переміщенні конструкцій чи устаткування декількома піднімальними чи тяговими засобами повинна бути виключена можливість перевантаження кожного з цих засобів.

При переміщенні конструкцій чи устаткування відстань між ними і виступаючими частинами змонтованого устаткування чи інших конструкцій повинна бути по горизонталі не менше 1м, по вертикалі – 0,5м.

Кути відхилення від вертикалі вантажних канатів і поліспастів вантажопідйомних засобів у процесі монтажу не повинні перевищувати величину, зазначену в паспорті, затвердженому проекті чи технічних умовах на цей вантажопідйомний засіб.

#### Покрівельні роботи

Допуск робітників до виконання покрівельних робіт дозволяється після огляду виконробом чи майстром разом із бригадиром справності несучих конструкцій даху й огорожень.

Розміщати на даху матеріали допускається тільки в місцях, передбачених проектом проведення робіт, із уживанням заходів проти їхнього падіння, у тому числі від впливу вітру.

Під час перерв у роботі технологічні пристосування, інструмент і матеріали повинні бути закріплені чи прибрані з даху.

Не допускається виконання покрівельних робіт під час ожеледиці, туману, що виключає видимість у межах фронту робіт грози і вітру швидкістю 15 м/с і більш.

Елементи і деталі покрівель, у тому числі компенсатори у швах, захисні фартухи, ланки фартухів, зливи, звиси і т.п. слід подавати на робочі місця в заготовленому виді.

Заготівля зазначених елементів і деталей безпосередньо на даху не допускається.

									Арк.
									76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

При виконанні покрівельних робіт із застосуванням бітумних чи наїртових мастик приміщення для відпочинку, обігріву людей, збереження і прийому їжі варто розміщати не ближче 10 м від робочих місць.

Опоряджувальні роботи

Засоби підмоцнення, застосовувані при штукатурних чи малярських роботах, у місцях, під якими ведуться інші роботи чи є прохід, мають настил без зазорів.

При виробництві штукатурних робіт із застосуванням розчинонасосних установок забезпечено двосторонній зв'язок оператора з машиністом установки.

Для просушування приміщень споруджуваних будинків і споруд при неможливості використання систем опалення застосовані повітрянагрівачі (електричні чи працюючі на рідкому паливі).

Забороняється обігрівати і сушити приміщення жаровнями й іншими пристроями, що виділяють у приміщення продукти згоряння палива.

Малярські склади готують, як правило, централізовано. При їхньому готуванні на будівельному майданчику необхідно використовувати для цих цілей приміщення, обладнані вентиляцією, що не допускає перевищення гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони. Приміщення повинні бути забезпечені нешкідливими миючими засобами і теплою водою.

Експлуатація мобільних малярських станцій для готування фарбувальних складів, не обладнаних примусовою вентиляцією, не допускається.

Не допускається приготувати малярні состави, порушуючи вимоги інструкцій заводу – виробника фарби, а також застосовувати розчинники, на які немає сертифікату з вказівками про характер шкідливих речовин.

У місцях застосування нітрофарб та інших лакофарбових матеріалів і сумішей, які утворюють вибухонебезпечні пари, забороняються дії з використанням вогню. Електромережа в цих місцях повинна бути обезструмлена або виконана у вибухобезпечному виконанні.

До початку склярних робіт слід візуально перевірити міцність і справність віконних плетінь.

Підйом і перенесення скла до місця його установки потрібно виконувати з використанням відповідного безпечного устаткування в спеціальній тарі.

### 5.3. Заходи з пожежної безпеки

Згідно ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» ступінь вогнестійкості будинку встановлюють залежно від його призначення, категорії з вибухопожежної та пожежної небезпеки, висоти (поверховості), площі поверху в межах протипожежного відсіку. Під площею поверху в межах протипожежного

						2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
							77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

відсіку мається на увазі площа поверху будинку або площа частини поверху, відокремленої від іншої частини протипожежною стіною 1-го типу.

Ступінь вогнестійкості будинку визначається межами вогнестійкості його будівельних конструкцій і межами поширення вогню по цих конструкціях відповідно до таблиці 4 ДБН В.1.1.7-2016.

Згідно ДБН В.1.1.7-2016 двоповерхова будівля цеху комбінату з виробництва сухих молочних сумішей відноситься до II-го ступеню вогнестійкості.

Всі конструктивні елементи будинку мають межі вогнестійкості не нижче зазначених у таблиці 1 ДБН В.1.1.7-2016 для будинків 2-го ступеню. В проекті враховані усі вимоги ДБН В.2.2-3-18; ДБН В.2.2-9-18.

До будинку забезпечується вільний під'їзд пожежних машин із двох сторін через проїзди по асфальтобетонних покриттях.

В середині будівлі на кожному поверсі біля сходових кліток і по коридору (рекреації) заходяться шафи з пожежними кранами і рукавами.

Для тушіння можливого локального вогнища пожежі передбачаються первинні засоби пожежегасіння:

- 4 ручних (порошкових) вогнегасника ВП-5, по два вогнегасника в кожній шафі з пожежним краном;
- стандартний набір протипожежного інструмента ( брукхт, лопата, багор, цебро – маються у наявності в господарстві комбінату).

					2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Розділ 6. Проектування сховища

					2МБП.11394298.ПЗ	Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 6.1. Загальні дані

Підвальні приміщення багатоквартирних житлових будинків непридатні для використання жителями як бомбосховища та укриття, сховища оскільки ці приміщення, як правило, призначені для інженерних комунікацій та обладнання, які забезпечують життєдіяльність усієї внутрішньої інфраструктури житлового будинку.

У підвалах житлових будинків проходять транзити інженерних систем (опалення, водопостачання та каналізації, електропостачання), чого не допускається в укриттях та бомбосховищах. По-друге, міцність перекриттів підвалів не розрахована на навантаження, яке може виникнути через руйнування багатоповерхового будинку. Кількість та призначення входів до підвалу не відповідають нормам при евакуації населення. Також підвальні приміщення не обладнані інженерними системами (зокрема, вентиляції, димовидалення та ін.), які необхідні для забезпечення тривалого перебування великої кількості людей. Тому сама наявність підвалу біля багатоквартирного будинку або у будинку — не означає, що це приміщення можна використовувати як укриття на випадок надзвичайних ситуацій.

Найближче сховище до об'єкта реконструкції знаходиться у приміщенні торговельного центру «Алмаз». В будівлі дитячого садочка, що реконструюється відсутнє підвальне приміщення. Але для короткочасного перебування підходить будь-яке укриття, яке може захистити від прямих попадань, осколків, вибухової хвилі, а також кулеметних обстрілів. Тому проектування сховища біля об'єкту є актуальним.

					2мБП. 11394298.ПЗ	Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 6.2. Проекті рішення сховища

1. Проектом передбачено захисна споруда для тимчасового укриття від дії повітряної ударної хвилі при застосуванні звичайних засобів ураження та побічної дії сучасної зброї масового ураження з розрахунковим надмірним тиском для сховищ IV класу  $P = 100$  кПа ( $1 \text{ кгс/см}^2$ );

Захисна споруда окремо розміщена, заглиблена з обвалуванням, одноповерхова, ступінь вогнестійкості II.

Зовнішні стіни із збірних бетонних блоків товщ.600мм (REI 120), внутрішні перегородки із збірних бетонних блоків товщ.400мм, (EI 60).

Споруда обладнана двома входами, один із яких є аварійним.

Двері захисно-герметичні, герметичні поставляються згідно з класом захисної споруди.

Приміщення укриття обладнуються природною вентиляцією через вентиляційні коробки, електроосвітленням.

Обладнання зв'язком має передбачатися індивідуальним проектом під час прив'язки типового проекту до місцевості.

2. За відмітку 0,000 умовно прийнятий рівень фундаменту Ф1 підземної частини споруди.

3. Розміщення будівлі на місцевості, вертикальне планування та зливовід див. креслення генплану.

4. По експлуатаційним вимогам довговічності, будівля відноситься до II класу.

5. При розрахунку та підборі конструкцій прийняті наступні вихідні дані:

а) розрахункова зимова температура  $-23^\circ$

б) розрахункова літня температура  $+25^\circ$

в) нормативне снігове навантаження для 5 району  $160 \text{ кг/м}^2$

г) нормативне вітрове навантаження для 2 району  $43 \text{ кг/м}^2$

д) нормативна глибина промерзання  $-1,1 \text{ м}$ .

						2МБП. 11394298.ПЗ	Арк.
							81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

6. Гідроізоляцію і герметизацію конструкцій виконувати бітумною обмазкою за 2 рази.

7. При кладці стін в відкоси дверних прорізів, для кріплення коробок, закласти дерев'яні антисептичні пробки розміром 250x120x65мм, через 8 рядів кладки по висоті, але не менше 2-х на сторону.

8. Покрівельні роботи повинні виконуватись згідно ДСТУ-НБА.3.1-23:2013.

9. Роботи по улаштуванню підлоги виконувати згідно до ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 "Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд", після прокладки всіх комунікацій .

10. Зворотню засипку пазух котловану виконати місцевим глинистим ґрунтом, без включення рослинних залишків та будівельного сміття з пошаровим ущільненням до коефіцієнта  $K_u = 0,95$ , відповідно до вказівок ДСТУ Н Б.В.2.1-28:2013 та доведення до  $\gamma = 16 \text{ кН/м}^3$ .

11. Методи виробництва робіт повинні виключити порушення природної структури ґрунтів основи в результаті їх перезволоження або заморожування.

12. Бетонування конструкцій проводити відповідно до вимог ДСТУ-НБВ.2.6-203:2015 "Настанова з виконання робіт при виготовленні і монтажі будівельних конструкцій".

13. Укладання та ущільнення бетону виробляти пошарово, не допускаючи перерв в бетонуванні

					2мБП. 11394298.ПЗ	Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Література

1. ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво.
2. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Основні вимоги до проектної та робочої документації ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій».
3. ДБН В.2.2-3-2018 Заклади освіти.
4. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди.
5. ДБН В.2.2-5-97 Захисні споруди цивільної оборони. Будинки і споруди. Зі змінами. ДСТУ 8773:2018 Склад та зміст розділу інженерно-технічних заходів цивільного захисту в складі проектної документації на будівництво об'єктів
6. Наказ Міністерства внутрішніх справ України 09 липня 2018 року № 579 Про затвердження вимог з питань використання та обліку фонду захисних споруд цивільного захисту із змінами і доповненнями, внесеними наказом Міністерства внутрішніх справ України від 16 червня 2020 року N 460 Кодекс цивільного захисту України від 2 жовтня 2012 року № 5403-VI;
7. Закон України «Про Цивільну оборону України»; Закон України «Про правові засади цивільного захисту» від 02.11.2004;
8. ДБН В.1.2-4-2019 «Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (ДСК)»; ДБН В.2.2-3:2018 Заклади освіти.
9. ДБН В.2.2-23:2009 Будинки і споруди.
10. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення.
11. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд
12. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи.
13. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель
14. ДБН В.1.2-10-2008. Захист від шуму.

					2МБП. 11394298.ПЗ	Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 15.ДБН В.1.2-7-2008. СНББ. Основні вимоги до будівель
- 16.ДБН В.1.2-8-2008 Основні вимоги до будівель і споруд.
- 17.ДБН В.1.1 - 7 - 2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва.
- 18.ДБН В.2.5-56:2014 Системи протипожежного захисту.
- 19.ДБН В.2.5-23-2010 «Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення».
- 20.ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд.
- 21.ДБН В.1.2-11-2008. СНББ. Основні вимоги до будівель і споруд економія енергії.
- 22.ДБН В.2.2-24:2009. Будинки і споруди. Проектування висотних житлових і громадських будинків.
- 23.ДБН В.2.5-22-2002. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі гарячого водопостачання та водяного опалення.
- 24.ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво. Зміна № 1.
- 25.ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Зміна № 1.
- 26.ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Зміна № 1.
- 27.ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Зміна № 1. Поправка
- 28.ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення.
- 29.ДБН В.2.6-31.2006 «Теплова ізоляція будівель».
- 30.ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування.
- 31.ДБН А.3.1-5-2016 Організація будівельного виробництва.
- 32.ДБН А.2.2-1-2003 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС)
- 33.ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення».

						2МБП. 11394298.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			84

- 34.ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007 Настанова з розроблення енергетичного паспорта будинків
- 35.ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія".
- 36.ДБН В.2.1-10-2009 Основи та фундаменти споруд.
- 37.ДБН В.2.6-33:2008 Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції.
- 38.ДБН В.2.6-133:2010 Дерев'яні конструкції. Основні положення.
- 39.ДБН В.2.6-160:2010 Сталезалізобетонні конструкції.
- 40.ДБН В.2.6-162:2010 Кам'яні та армокам'яні конструкції.
- 41.ДБН В.2.6-163:2010 Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу
- 42.ДСТУ Б В.2.6-189:2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель.

					2мБП. 11394298.ПЗ	Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Додатки

					2мБП. 11394298.ПЗ	Арк.
						86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		