

Форма № Н-9.02

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

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістра

на тему:

**Аналіз технічного стану плавального басейну в селесці Недригайлів
Сумської області**

Виконав: студент 2 курсу, групи 601БМ
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна
інженерія»

Ракович В.А.

Керівник: к.т.н., доц. Авраменко Ю.О.

Зав. кафедри: д.т.н., проф. Семко О.В.

Полтава - 2026 року

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. Архітектурно-планувальне рішення	9
1.1.Склад несучих конструкцій будівлі	9
1.2.Аналіз дефектів несучих конструкцій каркасу	18
1.2.1. Дефекти цегляних конструкцій стін	19
1.2.2. Дефекти покриття	23
1.2.3. Дефекти залізобетонних конструкцій.....	24
РОЗДІЛ 2. Інженерна оцінка несучих конструкцій будівлі.....	28
2.1.Збір навантажень.....	28
2.1.1. Середня підвищена частина будівлі (в осях А-Е, 3-8).....	28
2.1.2. Крайня підвищена частина будівлі (в осях Е-Ж, 1-10).....	29
2.1.3. Крайні понижені частини будівлі (в осях А-Е, 1-3 та А-Е, 8-10)	30
2.1.4. Вітрове навантаження	31
2.1.5. Навантаження від ваги перекриття (осі А-Е, 1-3 та А-Е, 8-10).....	32
2.2.Перевірочні розрахунки колон каркасу.....	32
2.2.1. Перевірочні розрахунки колон по осі Г.....	32
2.2.2. Перевірочні розрахунки колон по осях Д, В.....	35
2.2.3. Перевірочні розрахунки колон по осях Б, Е	37
2.2.4. Перевірочні розрахунки колон по осях А, Ж.....	40
РОЗДІЛ 3. Геологічні умови та результати перевірочних розрахунків основ будівлі.....	42
3.1.Інженерно-геологічні умови об'єкту досліджень.....	43
3.2.Оцінка стану основ і фундаментів будівлі	51

					<i>601-БП. 12135614. ПЗ</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		<i>Ракович В.А.</i>			<i>Аналіз технічного стану плавального басейну в селі Недригайлів Сумської області</i>	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		<i>Авраменко Ю.О.</i>					4	
Н. Контр.		<i>Семко О.В.</i>			<i>НУ «Полтавська політехніка» каф.БіЦІ</i>			
Затверд.		<i>Семко О.В.</i>						

РОЗДІЛ 4. Рекомендації з підсилення та безаварійної експлуатації.....	62
4.1.Рекомендовані заходи з підсилення фундаментів будівлі.....	62
4.2.Рекомендовані заходи з підсилення цегляних стін	65
4.3.Рекомендовані заходи з підсилення залізобетонних конструкцій.....	66
Висновки	69
Додаток А.....	71
ЛІТЕРАТУРА	143

					<i>601-БП. 12135614. ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Ракович В.А.</i>			<i>Аналіз технічного стану плавального басейну в селі Недригайлів Сумської області</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Авраменко Ю.О.</i>					<i>5</i>	
<i>Н. Контр.</i>		<i>Семко О.В.</i>				<i>НУ «Полтавська політехніка» каф.БіЦІ</i>		
<i>Затверд.</i>		<i>Семко О.В.</i>						

ВСТУП

У сучасних умовах розвитку будівельної галузі України особливої актуальності набувають питання збереження, обстеження та відновлення існуючого фонду громадських будівель, зведених у попередні десятиліття. Значна частина таких об'єктів характеризується високим ступенем фізичного зносу, тривалою перервою в експлуатації, незавершеним будівництвом або експлуатацією в умовах, що не відповідають проєктним рішенням. До цієї категорії належать і будівлі спортивно-оздоровчого призначення, зокрема плавальні басейни, які є конструктивно та інженерно складними об'єктами і водночас відіграють важливу соціальну роль.

Особливу гостроту проблема технічного стану будівель набула в умовах воєнного стану в Україні, запровадженого у зв'язку з повномасштабною військовою агресією Російської Федерації. Воєнні дії, обмежені фінансові ресурси, ускладнення логістичних процесів, а також тривале призупинення будівельних і ремонтних робіт призвели до подальшого погіршення технічного стану значної кількості об'єктів цивільної інфраструктури. Водночас у післявоєнний період саме такі об'єкти мають стати основою для відновлення соціальної, освітньої та спортивної інфраструктури громад, що зумовлює необхідність їх фахової технічної оцінки та обґрунтованого прийняття рішень щодо ремонту, підсилення або реконструкції.

Плавальні басейни як об'єкти громадського призначення мають низку специфічних особливостей, що істотно впливають на умови їх експлуатації та довговічність. До них належать підвищена вологість повітря, наявність значних водяних навантажень, агресивне середовище, складні конструктивні схеми чаш басейнів, а також високі вимоги до надійності та безпеки будівельних конструкцій. У разі порушення гідроізоляції, водовідведення або систем вентиляції такі будівлі швидко зазнають інтенсивних руйнувань несучих і огорожувальних конструкцій, що може призвести до аварійних ситуацій.

Актуальність виконання даної магістерської роботи також зумовлена тим, що значна кількість плавальних басейнів у малих населених пунктах України,

						601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			6

збудованих за типовими проєктами, протягом тривалого часу не експлуатувалася або експлуатувалася частково. У результаті цього виникають комплексні дефекти конструкцій, пов'язані з замоканням основ і фундаментів, руйнуванням цегляної кладки, корозією арматури залізобетонних елементів, деформаціями перекриттів і покриттів. Об'єктивна оцінка технічного стану таких будівель є необхідною передумовою для прийняття рішень щодо їх подальшого використання або відновлення.

Об'єктом дослідження у даній магістерській роботі є будівля плавального басейну, розташована в селищі Недригайлів Сумської області. Будівля зведена за типовим проєктом, має складну просторову структуру та включає двоповерхові й одноповерхові частини, а також перехід до будівлі школи. На момент виконання обстежень об'єкт перебував у незадовільному технічному стані, частково зруйнований та не експлуатувався за призначенням.

Предметом дослідження є технічний стан будівельних конструкцій плавального басейну, зокрема цегляних стін, залізобетонних перекриттів і покриттів, колон, а також основ і фундаментів, з урахуванням їх фактичного напружено-деформованого стану та умов роботи.

Метою магістерської роботи є комплексний аналіз технічного стану будівлі плавального басейну в селищі Недригайлів, оцінка несучої здатності основних конструктивних елементів, визначення причин виникнення дефектів і пошкоджень, а також розробка обґрунтованих інженерних рекомендацій щодо забезпечення подальшої безпечної експлуатації, ремонту або реконструкції об'єкта.

Для досягнення поставленої мети у роботі необхідно вирішити такі основні завдання:

- виконати аналіз вихідної проєктної та технічної документації;
- провести інженерне обстеження будівельних конструкцій із фіксацією дефектів та пошкоджень;
- проаналізувати інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови майданчика;

									Арк
									7
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				

- виконати перевірочні розрахунки несучої здатності основ і фундаментів, а також окремих елементів надземних конструкцій;
- визначити технічний стан конструкцій відповідно до чинних нормативних документів;
- розробити рекомендації щодо підсилення конструкцій і забезпечення безаварійної експлуатації будівлі.

Усі дослідження, інженерні обстеження та розрахункові роботи, результати яких використані у даній магістерській роботі, виконувалися в період дії воєнного стану в Україні. При цьому слід зазначити, що на момент проведення обстежень об'єкт дослідження не зазнав безпосередніх руйнувань унаслідок бойових дій, а виявлені дефекти мають переважно експлуатаційний та конструктивний характер.

Методологічною основою дослідження є положення чинних ДБН, ДСТУ та інших нормативних документів України, а також сучасні методи технічного обстеження будівель і споруд, інженерно-геологічних вишукувань і розрахунків будівельних конструкцій.

Практичне значення роботи полягає в тому, що отримані результати можуть бути використані при розробці проектів ремонту, підсилення або реконструкції будівель плавальних басейнів, зокрема в умовах обмежених ресурсів та післявоєнного відновлення інфраструктури населених пунктів України.

									Арк
									8
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНЕ РІШЕННЯ

1.1. Склад несучих конструкцій будівлі

Обстежувана будівля плавального басейну має прямокутну конфігурацію в плані з габаритними розмірами в осях $29,2 \times 30,4$ м, що підтверджується матеріалами обмірних креслень та ілюстративними матеріалами обстеження. У межах виконання робіт також було проведено обстеження будівельних конструкцій переходу, який функціонально з'єднує будівлю школи з приміщенням плавального басейну. Зазначена споруда переходу має прямокутну форму в плані з розмірами $17,4 \times 4,4$ м, що також відображено в обмірних кресленнях і схемах.

Будівля басейну характеризується змішаною поверховістю. Так, у межах осей А–Е, 1–3 та А–Е, 8–10 споруда є двоповерховою, тоді як у межах осей А–Е, 3–8 та Е–Ж будівля виконана одноповерховою з організацією приміщень у другому світлі, що обумовлено функціональним призначенням основного залу басейну та необхідністю забезпечення нормативних параметрів внутрішнього простору.

Споруда переходу між будівлями є одноповерховою, прямокутною в плані та виконує роль комунікаційного елемента, що забезпечує безпечний та зручний рух між основними функціональними блоками комплексу.

Основними несучими елементами конструктивної системи будівлі плавального басейну є цегляні стіни, виконані з рядової керамічної та силікатної цегли. Несучі стіни, розташовані по осях А та Е, мають товщину 510 мм, тоді як стіни по осях В, Г та Д виконані товщиною 380 мм, що відповідає прийнятим конструктивним рішенням для будівель даного функціонального призначення та періоду зведення.

Окрім стін, до складу несучих конструкцій входять цегляні стовпи, розташовані по осі Ж, з поперечними розмірами 1150×640 мм, які виконують функцію передавання вертикальних навантажень від вищерозташованих конструкцій на фундаменти.

						601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			9

Під час проведення обстеження встановлено, що частина внутрішніх перегородок на момент огляду перебувала у стані повного або часткового демонтажу, що слід враховувати під час оцінювання фактичної просторової жорсткості будівлі та аналізу її експлуатаційного стану.

Конструкції перекриттів і покриття будівлі плавального басейну в основному спираються на несучі цегляні стіни, а також на залізобетонні перемички, влаштовані над дверними та віконними прорізами, що підтверджується матеріалами обмірних креслень (див. додаток А). Зазначені конструктивні елементи забезпечують передавання вертикальних навантажень від перекриттів і покриття на несучі елементи будівлі.

У межах осей 3–8, Б–Е конструкції покриття виконані за ригельною схемою: залізобетонні плити покриття спираються на залізобетонні ригелі, які, у свою чергу, передають навантаження на несучі стіни, розташовані по осях 3 та 8. Така конструктивна схема застосована з урахуванням необхідності перекриття збільшених прольотів та забезпечення просторової жорсткості будівлі в зоні основного об'єму басейну.

Перекриття між першим і другим поверхами, а також конструкції покриття в межах осей А–Е, 1–3 та А–Е, 8–10 виконані із застосуванням збірних круглопустотних залізобетонних плит у поєднанні з монолітними залізобетонними ділянками. Монолітні вставки передбачені з метою розміщення технологічних та вентиляційних отворів, що підтверджується матеріалами обмірних креслень та конструктивними рішеннями типового проекту ТП 294-3-30.

Під час обстеження встановлено, що в окремих зонах будівлі застосовані круглопустотні плити зі зміненими геометричними параметрами, зокрема перерізані або частково обрублені елементи, що є характерним для адаптації типових конструктивних рішень до фактичних умов будівництва. Зазначена обставина потребує додаткового аналізу з точки зору впливу на несучу здатність та експлуатаційну надійність перекриттів.

						601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			10

Конструкції покриття будівлі в межах осей А–Е, 3–8 та Е–Ж виконані із застосуванням збірних ребристих залізобетонних плит типів ПР 120.15, ПР 120.30 та ПР 60.15, які відповідають прийнятій конструктивній схемі перекриття збільшених прольотів та забезпечують необхідну жорсткість покриття.



Рисунок 1.1 – Загальний вигляд фасаду будівлі по осі Ж



Рисунок 1.2 - Загальний вигляд фасаду будівлі по осі 10

								Арк
								11
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ			

Окремі ділянки покриття, зокрема в межах осей Б–В, 3–8, виконані із збірних круглопустотних залізобетонних плит типу ПК 23.12, що свідчить про застосування комбінованих конструктивних рішень з урахуванням архітектурно-планувальних та технологічних особливостей будівлі.



Рисунок 1.3 - Загальний вигляд фасаду по осі А

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

12



Рисунок 1.4 - Фасад переходу по осі Г



Рисунок 1.5 - Фасад переходу по осі В

Покриття споруди переходу виконано із збірних круглопустотних залізобетонних плит, які спираються на несучі цегляні стіни, розташовані вздовж осей В та Г. Товщина зазначених стін становить 640 мм, що забезпечує

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

13

сприйняття та передавання вертикальних навантажень від конструкцій покриття на нижчерозташовані елементи будівлі.

За умовну відмітку 0,000 прийнято рівень чистої підлоги двоповерхової частини будівлі, що відповідає проєктним рішенням, закладеним у типовому проєкті ТП 294-3-30. Зазначена відмітка використовується як базова для визначення висотних характеристик конструктивних елементів та взаємного розташування приміщень і конструкцій під час виконання обмірних і аналітичних робіт.

Крім того, найменування координатних осей та їх прив'язка у межах даного дослідження прийняті відповідно до зазначеного типового проєкту, що забезпечує узгодженість обмірних креслень, розрахункових схем і графічних матеріалів магістерської роботи.

Станом на момент проведення обстеження встановлено, що підлогові конструкції відсутні у переважній частині приміщень будівлі, що свідчить про незавершений або припинений процес будівництва та істотно впливає на можливість оцінювання фактичних експлуатаційних характеристик споруди. Крім того, відсутні конструкції сходів, призначених для сполучення з другим поверхом та виходу на покрівлю, а також внутрішні сходи, передбачені проєктними рішеннями.

У процесі обстеження також зафіксовано відсутність заповнення віконних і дверних прорізів, що негативно впливає на захищеність конструкцій від атмосферних впливів і може призводити до прискореного розвитку дефектів. Окремо встановлено, що монолітні залізобетонні конструкції чаш плавальних басейнів фактично не зведені. Зазначені елементи представлені лише окремими монолітними залізобетонними колонами, розташованими в межах осей А–Е, 3–8 та Е–Ж, а також внутрішніми технологічними забудовами у частині будівлі в осях Е–Ж, 1–10.

Колони чаш басейнів мають квадратний поперечний переріз 500×500 мм та армовані чотирма поздовжніми стержнями діаметром Ø16 мм класу А240. Клас бетону конструкцій визначено як С20/25. Параметри армування були

									Арк
									14
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				

встановлені із застосуванням магнітометричного методу, а також за результатами локального зондування. Визначення класу бетону виконано шляхом неруйнівного контролю із використанням приладу «Онікс-2.51».

Склад конструкції покрівлі будівлі встановлювався шляхом виконання шурфувальних у характерних зонах в різних частинах споруди з урахуванням фактичних ухилів, призначених для організованого відведення атмосферних опадів. Такий підхід дозволив ідентифікувати шари покрівельного «пирога» та оцінити їх відповідність проєктним рішенням і умовам експлуатації.

За результатами обстеження встановлено, що покрівля в усіх частинах будівлі виконана з теплоізоляційним шаром, що підтверджується матеріалами фотофіксації (рис. 1.6, 1.7).



Рисунок 1.6 - Загальний вигляд покрівлі в осях Е-Ж

						601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			15



Рисунок 1.7 - Загальний вигляд покрівлі в осях А-Е

За результатами виконаного шурфування утепленої покрівлі у різних зонах будівлі встановлено фактичний склад покрівельної конструкції, який має аналогічну багатошарову будову з незначними відмінностями за товщиною окремих шарів.

Шурф №1 (рис. 1.8, а)

Покрівельна конструкція складається з цементно-піщаної стяжки товщиною 50 мм, під якою розташований шар керамзитового утеплювача товщиною 400 мм, що на момент обстеження перебував у зволоженому стані. Нижче влаштовано пароізоляційний шар, під яким розміщена залізобетонна плита перекриття.

Шурф №2 (рис. 1.8, б)

У даній зоні покрівля виконана з цементно-піщаної стяжки товщиною 40 мм та шару керамзитового утеплювача товщиною 390 мм, який також зафіксовано у вологому стані. Під теплоізоляційним шаром розташована пароізоляція, що відокремлює утеплювач від залізобетонної плити основи.

									Арк
									16
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				

Шурф №3 (рис. 1.8, в)

Конструкція покрівлі включає цементно-піщану стяжку товщиною 50 мм, шар керамзиту товщиною 390 мм у зволоженому стані, пароізоляційний прошарок та залізобетонну плиту перекриття.



а) шурф №1;



б) шурф №2;



в) шурф №3;



г) шурф №4;



д) шурф №5;



е) шурф №6;

Рисунок 1.8 - Шурфування покрівлі

						601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			17

Загалом результати шурфування свідчать про однорідність конструктивного рішення утепленої покрівлі, водночас наявність зволоженого керамзитового утеплювача в усіх досліджених зонах може негативно впливати на теплотехнічні показники покрівлі та потребує врахування під час подальшої оцінки технічного стану і розроблення рекомендацій з відновлення.

Більш детальний опис конструктивних рішень та геометричних параметрів будівлі наведено у вигляді обмірних креслень, поданих у ілюстративному матеріалі до диплому. Усі обмірні роботи виконані з точністю, достатньою для проведення перевірочних інженерних розрахунків та побудови розрахункових схем несучих конструкцій.

Обмірні креслення містять відповідні посилання та умовні позначення і повинні розглядатися у взаємозв'язку з матеріалами типового проєкту ТП 294-3-30, примірник якого зберігається в Недригайлівській районній державній адміністрації та має просторові та координатні прив'язки до обстежуваної будівлі. Такий підхід забезпечує коректність ідентифікації конструктивних елементів та узгодженість графічних і текстових матеріалів дослідження.

1.2. Аналіз дефектів несучих конструкцій каркасу

Деталізовані відомості про виявлені дефекти будівельних конструкцій наведені у додатку А. У зазначених відомостях систематизовано результати візуального та інструментального обстеження з урахуванням конструктивних особливостей будівлі та умов її експлуатації.

Для кожного зафіксованого дефекту у додатку А наведено фотографічні матеріали, що наочно відображають характер і ступінь пошкоджень конструкцій. Фотографії доповнені текстовим описом дефектів, у якому зазначено їх морфологічні ознаки, можливі причини виникнення та вплив на несучу здатність і експлуатаційну придатність елементів будівлі.

Крім того, у відомостях дефектів чітко вказано місце розташування кожного дефекту з прив'язкою до конструктивних осей, поверхів та характерних елементів будівлі. Зазначені позначення повністю відповідають

								Арк
								18
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ			

схемам і обмірним кресленням, наведеним у складі графічних матеріалів, що забезпечує однозначну ідентифікацію дефектів на об'єкті.

Таким чином, інформація, наведена у додатку А, дозволяє комплексно оцінити технічний стан будівельних конструкцій, простежити взаємозв'язок між зафіксованими дефектами та конструктивними рішеннями, а також слугує обґрунтованою основою для прийняття інженерних рішень щодо підсилення, ремонту та подальшої безпечної експлуатації будівлі.

1.2.1. Дефекти цегляних конструкцій стін

У процесі обстеження встановлено, що цегляні стіни будівлі плавального басейну та споруди переходу мають значну кількість дефектів і пошкоджень, які систематизовані у таблицях дефектів, відображені на схемах їх просторового розміщення, а також зафіксовані на фотоматеріалах, наведених у відомостях дефектів стін. Окремо подано дефекти фасадних стін, а також внутрішніх стін першого та другого поверхів.

Виявлені пошкодження несучих і самонесучих цегляних стін мають переважно експлуатаційний характер та, в основному, зумовлені тривалим впливом атмосферної вологи. Основними чинниками розвитку дефектів є відсутність або порушення гідроізоляції покрівлі, а також недостатній захист стінових конструкцій від зволоження, що призводить до погіршення фізико-механічних властивостей кладки та оздоблювальних шарів.

Нижче наведено опис основних типів дефектів цегляних стін, виявлених у ході обстеження, з урахуванням їх характеру, причин виникнення та потенційного впливу на технічний стан будівлі.

1) Інтенсивне зволоження та морозне руйнування цегляної кладки

У ході обстеження зафіксовано прояви інтенсивного зволоження та морозного руйнування цегляної кладки, які переважно локалізуються в зоні карнизів, на стінах, що розділяють окремі частини будівлі на рівні покрівлі, а також на стінах другого поверху і огорожувальних конструкціях переходу між школою та будівлею плавального басейну.

						601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			19

Виявлений характер пошкоджень має чітко виражене експлуатаційне походження та обумовлений сукупною дією низки несприятливих факторів, зокрема:

- відсутністю захисних металевих фартухів у зоні карнизів, що сприяє безперешкодному потраплянню атмосферних опадів на поверхню кладки (наприклад, дефекти № 11–14 по фасадах будівлі);
- інтенсивним зволоженням стін у місцях відведення дощових і талих вод з покрівлі, що призводить до локального перенасичення кладки вологою (наприклад, дефекти № 1–4 по фасадах будівлі);
- відсутністю або порушенням гідроізоляційного шару покриття, внаслідок чого відбувається систематичне зволоження внутрішніх поверхонь стін другого поверху та конструкцій покрівлі (зокрема, дефекти № 1, 5, 6, 13 по внутрішніх стінах II поверху; дефекти № 4, 5, 7, 8 покрівлі);
- відсутністю вимощення по периметру будівлі, а також наявністю зелених насаджень у безпосередній близькості до споруди (менше 5 м), що сприяє підвищенню вологості ґрунтів і капілярному підсосу вологи в цегляну кладку (наприклад, дефекти № 6–8, 10 по фасадах будівлі).

Зволоження кладки у поєднанні з багаторазовими циклами заморожування та відтавання призводить до прискореного руйнування цегли та розчинових швів, що негативно впливає на довговічність і експлуатаційну придатність огорожувальних конструкцій.

2) Руйнування цегляних перегородок

У ході обстеження зафіксовано пошкодження та локальні руйнування цегляних перегородок на першому та другому поверхах у межах частини будівлі, розташованої в осях А–Е, а також у складі внутрішніх технологічних забудов у частині будівлі в осях Е–Ж.

						601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			20

Основною причиною розвитку зазначених дефектів є виконання несанкціонованих демонтажних робіт, зокрема видалення або пошкодження перемичок над прорізами, що призводить до порушення роботи кладки та втрати її просторової стійкості. Окремо встановлено випадки демонтажу цегляної кладки в опорних зонах перемичок, унаслідок чого перегородки втрачають несучу здатність і переходять у аварійний технічний стан. Зазначені пошкодження відображені, зокрема, у дефектах № 1, 3, 4 по внутрішніх стінах першого поверху та дефектах № 3, 4, 8 по внутрішніх стінах другого поверху.

Руйнування стін технологічних забудов у межах осей Е–Ж має інший механізм виникнення і переважно обумовлене тривалим інтенсивним зволоженням цегляної кладки, а також основ і фундаментів під зазначеними стінами. Підвищена вологість призводить до погіршення фізико-механічних властивостей матеріалів кладки та розвитку деформацій, що зафіксовано, зокрема, у дефекті № 18 по внутрішніх стінах першого поверху.

3) Розкриття похилих тріщин у несучих стінах

У процесі обстеження виявлено похилі тріщини у несучій цегляній стіні, розташованій по осі Е. Зазначені пошкодження зафіксовані у вигляді дефекту № 19 по внутрішніх стінах першого поверху, а також дефектів № 17 та 18 по внутрішніх стінах другого поверху.

Аналіз характеру та орієнтації тріщин свідчить про їх силове походження, зумовлене нерівномірною передачею навантажень від конструкцій покриття у поєднанні з деформаціями основ і фундаментів. Основним чинником розвитку деформацій ґрунтової основи є інтенсивне зволоження, що призводить до просідання фундаментів та виникнення додаткових напружень у стінових конструкціях.

Розкриття похилих тріщин у несучих стінах є ознакою порушення просторової роботи будівлі та потребує врахування під час подальшої оцінки несучої здатності і загального технічного стану споруди.

									Арк
									21
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				

4) Ослаблення перерізу стін отворами та пустотами

У ході обстеження встановлено ослаблення поперечного перерізу несучих і капітальних цегляних стінунаслідок наявності отворів і порожнин, що переважно локалізуються в зоні між першим та другим поверхами. Зазначені пошкодження зафіксовані, зокрема, у дефектах № 2, 6, 7, 20 по внутрішніх стінах першого поверху.

Основною причиною виникнення таких дефектів є незавершений характер будівництва, у результаті чого в тілі стін залишилися отвори для прокладання інженерних мереж, а також прорізи та ніші, передбачені для улаштування монолітних залізобетонних конструкцій чаш басейнів, які фактично не були зведені. Наявність зазначених порушень призводить до зменшення несучої здатності стінових конструкцій та порушення їх нормальної роботи під навантаженням.

Додатково під час обстеження виявлено викривлення цегляного стовпа, розташованого в межах осей Е, 3–5, що зафіксовано як дефект № 6 по внутрішніх стінах першого поверху. Даний дефект свідчить про порушення вертикальності елемента та може бути наслідком як нерівномірних деформацій основи, так і втрати просторової стійкості суміжних конструкцій.

Загальна оцінка технічного стану цегляних конструкцій

За сукупністю виявлених дефектів і пошкоджень технічний стан цегляних конструкцій будівлі плавального басейну та споруди переходу оцінюється таким чином:

- капітальні цегляні стіни першого та другого поверхів будівлі, а також стіни переходу між школою та будівлею плавального басейну перебувають у стані 3 — непридатному до нормальної експлуатації, що обумовлює необхідність виконання відновлювальних або підсилювальних заходів;
- цегляні стіни карнизної частини, виступаючі елементи стін на рівні покрівлі, внутрішні перегородки, а також стіни технологічної

						601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			22

забудови в межах осей Е-Ж знаходяться у стані 4 — аварійному, що створює загрозу подальшої безпечної експлуатації та потребує невідкладних інженерно-технічних рішень.

У разі невжиття невідкладних інженерно-технічних заходів, спрямованих на припинення зволоження ґрунтових основ, а також на підсилення та стабілізацію цегляних стін, існує реальна загроза подальшого розвитку деформацій з можливим руйнуванням окремих ділянок або фрагментів стінових конструкцій. Подальший вплив вологи у поєднанні з циклічними температурними змінами може призвести до втрати несучої здатності та переходу частини конструкцій у небезпечний аварійний стан.

У зв'язку з цим розроблення проєктної документації з підсилення конструкцій, а також реалізація передбачених проєктом заходів, включаючи демонтаж аварійних ділянок і відновлення окремих фрагментів цегляних стін, повинні бути виконані у найкоротші терміни, але не пізніше березня 2026 року. Дотримання зазначених строків є критично важливим для забезпечення конструктивної безпеки споруди та запобігання подальшому погіршенню її технічного стану.

1.2.2. Дефекти покриття

Окрім раніше зафіксованих дефектів, пов'язаних із руйнуванням карнизної частини та виступаючих елементів капітальних стін, конструкції покриття характеризуються низкою суттєвих пошкоджень, частина з яких є первинними причинами розвитку дефектів в інших конструктивних елементах будівлі.

Ключовим і визначальним дефектом є повна відсутність гідроізоляційного шару по всій площі покриття. Як встановлено за результатами шурфування, зазначене порушення призводить до інтенсивного зволоження теплоізоляційного шару, внаслідок чого покриття не виконує своїх основних функцій — теплоізоляційної та гідроізоляційної.

								Арк
								23
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ			

Зволоження утеплювача супроводжується деформаціями та локальними просіданнями конструкцій покриття, що, у свою чергу, спричиняє утворення безстічних ділянок. У зазначених зонах відбувається накопичення атмосферних опадів, що призводить до ще більш інтенсивного замокання та прискореного руйнування конструкцій (зокрема, дефекти № 6 та 9 покрівлі).

Додатково зафіксовано руйнування цементно-піщаної стяжки покриття (дефекти № 5 та 10), що обумовлено як тривалим впливом вологи, так і наявністю рослинності (моху та дерев), коренева система якої механічно пошкоджує конструктивні шари покриття (дефект № 3 покрівлі).

За сукупністю виявлених дефектів технічний стан покриття оцінюється як стан 4 — аварійний, що свідчить про непридатність конструкції до подальшої безпечної експлуатації без виконання невідкладних відновлювальних заходів.

1.2.3. Дефекти залізобетонних конструкцій

Дефекти залізобетонних конструкцій будівлі плавального басейну та споруди переходу до нього доцільно систематизувати за двома основними групами, з урахуванням типу конструкцій та характеру виявлених пошкоджень:

- а) дефекти збірних і монолітних залізобетонних конструкцій перекриттів та покриття;
- б) дефекти монолітних залізобетонних колон чаш басейнів.

Виявлені пошкодження зафіксовані на схемах розміщення дефектів та відображені у відомостях дефектів внутрішніх стін першого поверху, а також у відомостях дефектів залізобетонних плит покриття на відмітках +6,000 та +7,000, що забезпечує наочність та можливість просторової прив'язки дефектів до конкретних конструктивних елементів.

А) Дефекти залізобетонного перекриття та покриття:

У процесі обстеження залізобетонних конструкцій перекриттів і покриття виявлено комплекс суттєвих дефектів, що негативно впливають на їх несучу здатність і експлуатаційну придатність:

						601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			24

1. Зафіксовано відсутність або недостатню товщину захисного шару бетону, що призвело до оголення арматурних стержнів та розвитку корозійних процесів у конструкціях покриття (зокрема, дефекти № 7–9 на відмітці +7,000).

2. Виявлено недостатні розміри опорних ділянок плит покриття при спиранні на несучі стіни та залізобетонні ригелі, що суперечить вимогам надійного передавання навантажень та може спричиняти локальні напруження (наприклад, дефекти № 20, 21 на відмітці +7,000).

3. Зафіксовано вибиті або не передбачені проектом отвори та прорізи у плитах покриття, що зменшують ефективний переріз конструкцій та порушують їх розрахункову схему (дефекти № 1–4, 10 на відмітці +6,000).

4. Виявлено тріщини в полицях ребристих плит покриття, що свідчить про перевищення допустимих напружень або тривале зволоження бетону (зокрема, дефекти № 13, 14 на відмітці +6,000).

5. У значній кількості зон зафіксовано інтенсивне зволоження плит покриття, що супроводжується внутрішньою корозією арматури та руйнуванням захисного шару бетону (дефекти № 5–9, 24–30, 40–45 на відмітці +6,000).

6. Окремо встановлено значні прогини монолітних ділянок перекриттів, що є ознакою втрати жорсткості та можливого перевищення граничних деформацій (наприклад, дефект № 47 на відмітці +6,000).

Оцінка технічного стану залізобетонних конструкцій

З урахуванням характеру, поширеності та взаємного впливу виявлених дефектів технічний стан залізобетонних перекриттів і покриття оцінюється наступним чином:

- монолітні ділянки перекриттів і покриття перебувають у стані 4 — аварійному, що свідчить про їх непридатність до безпечної експлуатації без негайного втручання;
- плити перекриття між першим та другим поверхами знаходяться у стані 2 — задовільному, що допускає їх подальшу експлуатацію за умови контролю та виконання локальних ремонтних заходів;

									Арк
									25
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				

- плити покриття на відмітках +6,000 та +7,000 мають перехідний технічний стан від стану 3 (непридатний до нормальної експлуатації) до стану 4 (аварійний), що потребує термінового прийняття інженерних рішень;
- плити покриття типу ПР 120.30 у частині будівлі в межах осей Е–Ж перебувають у стані 4 — аварійному.

Б) Дефекти монолітних колон

У результаті обстеження монолітних залізобетонних колон чаш басейнів виявлено низку дефектів, що свідчать про порушення геометричних параметрів та якості виконання бетонних робіт і можуть негативно впливати на роботу конструкцій під навантаженням.

1. Зафіксовано відхилення колон від вертикального положення, що підтверджується результатами геодезичного контролю та візуального огляду (наприклад, дефекти № 7, 12, 14 по внутрішніх стінах першого поверху). Зазначене відхилення може призводити до виникнення додаткових згинальних моментів у тілі колон.
2. В окремих випадках встановлено відхилення фактичних розмірів поперечного перерізу колон від проєктних, що зафіксовано як дефект № 16 по внутрішніх стінах першого поверху. Подібні відхилення зменшують ефективний переріз конструкцій і негативно впливають на їх несучу здатність.
3. Під час контролю поверхні бетону дво metroвою рейкою виявлено локальні нерівності, що перевищують допустимі значення та свідчать про порушення технології бетонування (зокрема, дефекти № 8, 9, 11, 13, 17 по внутрішніх стінах першого поверху).
4. Окремі колони характеризуються нерівномірною поверхнею бетону, наявністю викривлень, раковин та інших поверхневих дефектів, що є наслідком недостатнього ущільнення бетонної суміші або порушення

						601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
							26
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

режимів тверднення (наприклад, дефект № 15 по внутрішніх стінах першого поверху).

З урахуванням характеру, кількості та поширеності виявлених дефектів технічний стан монолітних залізобетонних колон чаш басейнів слід оцінити як стан 3 — непридатний до нормальної експлуатації. Виявлені відхилення геометричних параметрів, дефекти поверхні бетону та порушення вертикальності конструкцій обумовлюють зниження експлуатаційної надійності колон та потребують виконання відновлювальних або підсилювальних заходів перед можливим подальшим використанням будівлі.

					601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

РОЗДІЛ 2. ІНЖЕНЕРНА ОЦІНКА НЕСУЧИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЛІ

2.1. Збір навантажень

2.1.1. Середня підвищена частина будівлі (в осях А-Е, 3-8)

Постійне та тривале навантаження від покрівлі:

а) існуюча покрівля (за результатами шурфування)

№	Назва	q_n кг/м ²	γ	q_p кг/м ²
1	Цементно-піщана стяжка – t=5см, $\gamma=2000\text{кг/м}^3$	100	1.3	130
2	Утеплювач (керамзит) – t=40см, $\gamma=800\text{кг/м}^3$	360	1.3	468
3	Пароізоляція	10	1.3	13
4	З/б ребристі панелі покриття	175	1.1	193
Всього		645		804

б) Снігове навантаження (період повторюваності T=50 років)

№	Назва	q_n кг/м ²	γ	q_p кг/м ²
1	Снігове навантаження (T=50років)	180х0,49	1.0	180
		89		180

Навантаження від покриття

Розподілене постійне навантаження

$$q = 804 \text{ кг/м}^2 = 8,04 \text{ кПа.}$$

Погонне навантаження на ригель

$$q_{\text{риг}} = 8,04 \cdot 6 = 48,3 \text{ кН/м.}$$

Снігове навантаження.

Розподілене постійне і тривале навантаження

$$q = 180 \text{ кг/м}^2 = 1,8 \text{ кПа.}$$

Погонне навантаження на ригель

$$q_{\text{риг}} = 1,8 \cdot 6 = 10,8 \text{ кН/м.}$$

					601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

2.1.2. Крайня підвищена частина будівлі (в осях Е-Ж, 1-10)

Постійне та тривале навантаження від покрівлі:

а) існуюча покрівля (за результатами шурфування)

№	Назва	q_n кг/м ²	γ	q_p кг/м ²
1	Цементно-піщана стяжка – t=5см, $\gamma=2000\text{кг/м}^3$	100	1.3	130
2	Утеплювач (керамзит) – t=39см, $\gamma=800\text{кг/м}^3$	312	1.3	406
3	Пароізоляція	10	1.3	13
4	З/б ребристі панелі покриття	175	1.1	193
Всього		597		742

б) Снігове навантаження (період повторюваності T=50 років)

№	Назва	q_n кг/м ²	γ	q_p кг/м ²
1	Снігове навантаження (T=50років)	180x0,49	1.0	180
		89		180

Навантаження від покриття.

Розподілене постійне навантаження

$$q=742\text{кг/м}^2=7,42\text{кПа.}$$

Снігове навантаження.

Розподілене постійне і тривале навантаження

$$q=180\text{ кг/м}^2=1.8\text{ кПа.}$$

						601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			29

2.1.3. Крайні понижені частини будівлі (в осях А-Е, 1-3 та А-Е, 8-10)

Постійне та тривале навантаження від покрівлі:

а) існуюча покрівля (за результатами шурфування)

№	Назва	q_n кг/м ²	γ	q_p кг/м ²
1	Цементно-піщана стяжка – t=13см, $\gamma=2000\text{кг/м}^3$	260	1.3	338
2	Утеплювач (керамзит) – t=36см, $\gamma=800\text{кг/м}^3$	288	1.3	375
3	Пароізоляція	10	1.3	13
4	З/б <u>круглопустотні</u> панелі покриття	320	1.1	352
Всього		878		1078

б) Снігове навантаження (період повторюваності T=50 років)

№	Назва	q_n кг/м ²	γ	q_p кг/м ²
1	Снігове навантаження (T=50років)	180х0,49	1.0	180
		89		180

Навантаження від покриття.

Розподілене постійне навантаження

$$q = 1078 \text{ кг/м}^2 = 10,8 \text{ кПа.}$$

Снігове навантаження.

Розподілене постійне і тривале навантаження

$$q = 180 \text{ кг/м}^2 = 1,8 \text{ кПа.}$$

Враховуємо сніговий мішок в місці перепаду висот.

$$\mu_0 = \frac{2h}{s_0} = \frac{2 \cdot 1,5}{1,8} = 1,7$$

Розподілене снігове навантаження з врахуванням снігового мішка:

$$q = 1,7 \cdot 1,8 = 3,06 \text{ кПа.}$$

					601-БП. 12135614. ПЗ				Арк
Змк.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата					30

2.1.4. Вітрове навантаження

Граничне розрахункове значення вітрового навантаження визначається за формулою:

$$W_m = \gamma_{fm} \cdot W_0 \cdot C,$$

де для періоду повторюваності $T = 50$ років коефіцієнт надійності приймається

$$\gamma_{fm} = 1,0.$$

Характеристичне значення вітрового тиску для смт. Недригайлів прийнято відповідно до нормативних даних і становить:

$$W_0 = 250 \text{ Па} = 0,25 \text{ кН/м}^2.$$

Загальний коефіцієнт впливу вітру визначається як добуток окремих коефіцієнтів:

$$C = C_{aer} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_{dir} \cdot C_d.$$

Аеродинамічний коефіцієнт C_{aer} прийнято відповідно до п. 9.8 [3]:

для навітренної вертикальної поверхні

$$C_{aer} = C_e = +0,8;$$

для підвітренної поверхні

$$C_{aer} = C_{e'} = -0,6.$$

Коефіцієнт географічної висоти:

$$C_{alt} = 1,0.$$

Коефіцієнт напрямку вітру:

$$C_{dir} = 1,0.$$

Коефіцієнт висоти споруди C_h визначено з урахуванням того, що старший період власних коливань будівлі не перевищує 0,25 с. Для II типу місцевості та висоти споруди $h = 8,5$ м за табл. 9.0 прийнято:

$$C_h = 0,82.$$

Коефіцієнт динамічності відповідно до п. 9.13* прийнято:

$$C_d = 1,0.$$

Погонне граничне розрахункове вітрове навантаження

						601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			31

Для навітреного боку споруди:

$$q_B = 1,0 \cdot 0,25 \cdot 0,8 \cdot 0,82 = 0,17 \text{ кН/м}^2.$$

Для підвітреного боку споруди:

$$q'_B = 1,0 \cdot 0,25 \cdot 0,6 \cdot 0,82 = 0,13 \text{ кН/м}^2.$$

2.1.5. Навантаження від ваги перекриття (осі А-Е, 1-3 та А-Е, 8-10)

Постійне та тривале навантаження від покрівлі:

№	Назва	$q_{нб}$ кг/м ²	γ	$q_{рв}$ кг/м ²
1	З/б <u>круглопустотні</u> панелі перекриття	320	1,1	352
2	Конструкція підлоги та цегляні перегородки	150	1,2	180
3	Тимчасові навантаження – адміністративно-побутові приміщення	200	1,2	240
Всього		670		772

Розподілене постійне та тимчасове навантаження

$$q = 772 \text{ кг/м}^2 = 7,72 \text{ кПа.}$$

2.2. Перевірочні розрахунки колон каркасу

Зусилля для виконання перевірконого розрахунку колон визначено за результатами статичного розрахунку розрахункових рам, виконаного із застосуванням програмного комплексу SCAD. Отримані внутрішні зусилля (поздовжні сили, згинальні моменти та поперечні сили) використано як вихідні дані для подальшої перевірки несучої здатності та працездатності колон у характерних розрахункових перерізах.

2.2.1. Перевірочні розрахунки колон по осі Г

Поперечний переріз колони прямокутний із розмірами

$$b = 400 \text{ мм, } h = 400 \text{ мм.}$$

					601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Товщина захисного шару бетону до поздовжньої арматури становить

$$a = a' = 40 \text{ мм.}$$

Бетон конструкції — важкий бетон класу С12/15.

Модуль пружності бетону прийнято:

$$E_b = 2,05 \cdot 10^4 \text{ МПа.}$$

Поздовжня робоча арматура — класу А400.

Розрахункові опори арматури при розтягу та стиску прийнято:

$$R_s = R_{sc} = 365 \text{ МПа.}$$

Площа поздовжньої арматури:

$$A_s = A'_s = 982 \text{ мм}^2 (2\emptyset 25).$$

Поздовжні сили та згинальні моменти:

а) від постійного та довготривалих навантажень: $N_l = 999 \text{ кН}$, $M_l = 0 \text{ кНм}$.

б) від дії вітру: $N_{sh} = 5 \text{ кН}$, $M_{sh} = 20,3 \text{ кНм}$.

Розрахункова довжина: $\ell_0 = 1,2 \cdot 6000 = 7200 \text{ мм}$.

$h_0 = 400 - 40 = 360 \text{ мм}$;

$$M_I = M_{II} = M_l + N_l \frac{h_0 - a'}{2} = 160 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M = M_l + M_{sh} = 20,3 \text{ кН}\cdot\text{м}; N = 1004 \text{ кН.}$$

$$M_{II} = M_l = M + N \frac{h_0 - a'}{2} = 20,3 + 1004 \frac{(360 - 40) \cdot 10^{-3}}{2} = 180,94 \text{ кНм}$$

$0,82 M_{II} = 0,82 \cdot 180,94 = 148,4 < M_l = 160$, проводимо розрахунок по випадку „а”, $R_b = 7,7 \text{ МПа}$, $\gamma_{b2} = 0,9$.

Так як $\ell_0/h = 7200/400 = 18 > 10$, розрахунок проводимо з врахуванням прогину елемента згідно п.3.54 [29], підраховуючи N_{cr} за формулою:

$$N_{cr} = \frac{1,6 \cdot E_b \cdot b \cdot h}{(\ell_0/h)^2} \left[\frac{0,11}{0,1 + \delta_e} + 0,1 \right] + \mu \cdot \alpha \cdot \left(\frac{h_0 - a'}{h} \right)^2$$

									Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				33

Для цього визначимо:

$$\varphi_{\ell} = 1 + \beta \frac{M_{1,\ell}}{M_1} = 1.88.$$

[[$\beta=1,0$, див. табл.16 [29]]]

$$e_0 = \frac{M}{N} = 20 \text{ мм} > e_a = \frac{h}{30} = 13.3 \text{ мм}.$$

Оскільки $e_0/h = 20/400 = 0,05 < \delta_{e,\min} = 0,5 - 0,01 \frac{l_0}{h} - 0,01 \cdot R_b = 0.243$.

Приймаємо $\delta_e = 0.243$.

μ – коефіцієнт армування. Визначається за формулою:

$$\mu = \frac{A'_s + A_s}{b \cdot h} = \frac{1964}{400 \cdot 400} = 0.0122;$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{20 \cdot 10^4}{2.05 \cdot 10^4} = 9.76;$$

$$N_{cr} = \frac{1,6 \cdot 20500000 \cdot 0.4 \cdot 0.4}{324} \left[\frac{0,11}{0,1 + 0,243} + 0,1 \right] + 0.0122 \cdot 9.76 \cdot 0.64.$$

Тоді отримуємо: $N_{cr}=2443$ кН.

Коефіцієнт η дорівнює:

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = 1.7.$$

Значення e з врахуванням прогину елемента дорівнює:

$$e = e_0 \cdot \eta + \frac{h_0 - a'}{2} = 20 \cdot 1.7 + \frac{360 - 40}{2} = 194 \text{ мм} = 0.194 \text{ м}$$

Визначимо висоту стиснутої зони x за формулою:

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{1004 \cdot 10^3}{7.7 \cdot 400} = 326 \text{ мм}.$$

За табл. 18 [29] $\xi_R = 0.627$ см.

						601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			34

Так як $x=326 \text{ мм} > \xi_R \cdot h_0 = 0.627 \cdot 360 = 226 \text{ мм}$, міцність перерізу перевіряємо з умови:

$$Ne \leq R_b b x (h_0 - 0.5x) + R_{sc} A'_s (h_0 - a');$$

Де $x = \xi h_0$, де значення ξ визначається за формулами:

$$\xi = \frac{\alpha_n (1 - \xi_R) + 2\alpha_s \xi_R}{1 - \xi_R + 2\alpha_s};$$

$$\alpha_n = \frac{N}{R_b b h_0} = \frac{0.1004}{7.7 \cdot 0.4 \cdot 0.36} = 0.09; \quad \alpha_s = \frac{R_s A_s}{R_b b h_0} = \frac{365 \cdot 982 \cdot 10^{-6}}{7.7 \cdot 0.4 \cdot 0.36} = 0.323;$$

$$\xi = \frac{\alpha_n (1 - \xi_R) + 2\alpha_s \xi_R}{1 - \xi_R + 2\alpha_s} = \frac{0.09(1 - 0.627) + 2 \cdot 0.323 \cdot 0.627}{1 - 0.627 + 2 \cdot 0.323} = 0.43;$$

$$x = \xi h_0 = 0.43 \cdot 0.360 = 0.155 \text{ м.}$$

$$e = e_0 + \frac{h_0 - a'}{2} = 20 + \frac{360 - 40}{2} = 180.$$

$$R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0.5x) + R_{sc} \cdot A'_s (h_0 - a') = 7.7 \cdot 400 \cdot 155 (360 - 0.5 \cdot 155) + 365 \cdot 982 \cdot (360 - 40) = 250 \text{ кНм} > N \cdot e = 1004 \cdot 0.180 = 181 \text{ кНм}$$

Отже міцність перерізу забезпечена.

2.2.2. Перевірочні розрахунки колон по осях Д, В

Вихідні дані для перевірконого розрахунку колони

Поперечний переріз колони прямокутний:

$$h = 400 \text{ мм}, b = 300 \text{ мм.}$$

Товщина захисного шару бетону до поздовжньої арматури:

$$a = a' = 40 \text{ мм.}$$

Бетон — важкий, класу С16/20, модуль пружності:

$$E_b = 2,4 \cdot 10^4 \text{ МПа.}$$

Поздовжня арматура — А400, розрахункові опори:

$$R_s = R_{sc} = 365 \text{ МПа.}$$

$$M_I = M_{II} = M_l + N_l \frac{h_0 - a'}{2} = 81 \text{ кН·м}$$

$$M = M_l + M_{sh} = 10 \text{ кН·м}; N = 512 \text{ кН.}$$

									Арк
									35
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				

$$M_{II} = M_I = M + N \frac{h_0 - a'}{2} = 10 + 512 \frac{(360 - 40) \cdot 10^{-3}}{2} = 92 \text{ кНм}$$

$0,82M_{II} = 0,82 \cdot 92 = 76 < M_I = 81$, проводимо розрахунок по випадку „а”,
 $R_b = 10,5 \text{ МПа}$, $\gamma_{b2} = 0,9$.

Так як $l_0/h = 7200/400 = 18 > 10$, розрахунок проводимо з врахуванням прогину елемента згідно п.3.54 [29], підраховуючи N_{cr} за формулою:

$$N_{cr} = \frac{1,6 \cdot E_b \cdot b \cdot h}{(l_0/h)^2} \left[\frac{0,11}{0,1 + \delta_e} + 0,1 \right] + \mu \cdot \alpha \cdot \left(\frac{h_0 - a'}{h} \right)^2$$

Для цього визначимо:

$$\varphi_\ell = 1 + \beta \frac{M_{1,\ell}}{M_1} = 1,88.$$

[$\beta = 1,0$, див. табл.16 [29]]

$$e_0 = \frac{M}{N} = 19,5 \text{ мм} > e_a = \frac{h}{30} = 13,3 \text{ мм}.$$

Оскільки $e_0/h = 19,5/400 = 0,049 < \delta_{e,\min} = 0,5 - 0,01 \frac{l_0}{h} - 0,01 \cdot R_b = 0,215$.

Приймаємо $\delta_e = \delta_{e,\min} = 0,215$.

μ – коефіцієнт армування. Визначається за формулою:

$$\mu = \frac{A_s' + A_s}{b \cdot h} = \frac{1964}{300 \cdot 400} = 0,0164;$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{20 \cdot 10^4}{2,4 \cdot 10^4} = 8,33;$$

$$N_{cr} = \frac{1,6 \cdot 24000000 \cdot 0,3 \cdot 0,4}{324} \left[\frac{0,11}{0,1 + 0,215} + 0,1 \right] + 0,0164 \cdot 8,33 \cdot 0,64.$$

Тоді отримуємо: $N_{cr} = 2376 \text{ кН}$.

Коефіцієнт η дорівнює:

									Арк
									36
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = 1.275.$$

Значення e з врахуванням прогину елемента дорівнює:

$$e = e_0 \cdot \eta + \frac{h_0 - a'}{2} = 19.5 \cdot 1.275 + \frac{360 - 40}{2} = 185 \text{ мм} = 0.185 \text{ м}$$

Визначимо висоту стиснутої зони x за формулою:

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{512 \cdot 10^3}{10.5 \cdot 300} = 162.5 \text{ мм}.$$

За табл. 18 [29] $\xi_R = 0.627 \text{ см}.$

Так як $x = 162,5 \text{ мм} < \xi_R h_0 = 0.627 \cdot 360 = 226 \text{ мм}$, міцність перерізу перевіряємо з умови:

$$R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0.5x) + R_{sc} A_s' (h_0 - a') = 10.5 \cdot 300 \cdot 162.5 (360 - 0.5 \cdot 162.5) + 365 \cdot 982 \cdot (360 - 40) = 257.4 \text{ кНм} > N \cdot e = 512 \cdot 0.185 = 95 \text{ кНм}$$

Отже міцність перерізу забезпечена.

2.2.3. Перевірочні розрахунки колон по осях Б, Е

Вихідні дані для перевірконого розрахунку колони

Поперечний переріз колони прямокутний:

$$h = 300 \text{ мм}, b = 300 \text{ мм}.$$

Товщина захисного шару бетону до поздовжньої арматури:

$$a = a' = 40 \text{ мм}.$$

Бетон — важкий, класу С20/25, модуль пружності:

$$E_b = 2,7 \cdot 10^4 \text{ МПа}.$$

Поздовжня робоча арматура — А400, розрахункові опори:

$$R_s = R_{sc} = 365 \text{ МПа}.$$

Площа поздовжньої арматури:

$$A_s = A_s' = 982 \text{ мм}^2 (2\emptyset 25).$$

Поздовжні сили та згинальні моменти

									Арк
									37
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				

Зусилля для розрахунку прийнято за результатами статичного розрахунку:

а) від постійних та довготривалих навантажень:

$$N_I = 197 \text{ кН}, M_I = 0 \text{ кНм.}$$

б) від дії вітру: $N_{sh} = 1 \text{ кН}, M_{sh} = 15 \text{ кНм.}$

Розрахункова довжина: $l_0 = 1.5 \cdot 4800 = 7200 \text{ мм.}$

$$h_0 = 300 - 40 = 260 \text{ мм;}$$

$$M_I = M_{II} = M_I + N_I \frac{h_0 - a'}{2} = 22 \text{ кНм}$$

$$M = M_I + M_{sh} = 15 \text{ кНм; } N = 198 \text{ кН.}$$

$$M_{II} = M_I = M + N \frac{h_0 - a'}{2} = 15 + 198 \frac{(260 - 40) \cdot 10^{-3}}{2} = 37 \text{ кНм.}$$

$0,82 M_{II} = 0,82 \cdot 37 = 30 > M_I = 22$, проводимо розрахунок по випадку „б”
, $R_b = 16 \text{ МПа}$, $\gamma_{b2} = 1.1$.

Так як $l_0/h = 7200/300 = 24 > 10$, розрахунок проводимо з врахуванням прогину елемента згідно п.3.54[29], підраховуючи N_{cr} за формулою:

$$N_{cr} = \frac{1,6 \cdot E_b \cdot b \cdot h}{(l_0/h)^2} \left[\frac{0,11}{0,1 + \delta_e} + 0,1}{3 \cdot \varphi_\ell} + \mu \cdot \alpha \cdot \left(\frac{h_0 - a'}{h} \right)^2 \right]$$

Для цього визначимо:

$$\varphi_\ell = 1 + \beta \frac{M_{1,\ell}}{M_1} = 1.6.$$

$[\beta = 1,0, \text{ див. табл.16 [29]]$

$$e_0 = \frac{M}{N} = 76 \text{ мм} > e_a = \frac{h}{30} = 10 \text{ мм.}$$

Оскільки $e_0/h = 76/300 = 0,253 > \delta_{e,\min} = 0,5 - 0,01 \frac{l_0}{h} - 0,01 \cdot R_b = 0.1$.

									Арк
									38
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				

Приймаємо $\delta_e = \frac{e_0}{h} = 0,253$.

μ – коефіцієнт армування. Визначається за формулою:

$$\mu = \frac{A'_s + A_s}{b \cdot h} = \frac{1964}{300 \cdot 300} = 0.0218;$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{20 \cdot 10^4}{2.7 \cdot 10^4} = 7.4;$$

$$N_{cr} = \frac{1,6 \cdot 27000000 \cdot 0.3 \cdot 0.3}{576} \left[\frac{0,11}{0,1 + 0,253} + 0,1 \right] + 0.0218 \cdot 7.4 \cdot 0.54$$

Тоді отримаємо: $N_{cr} = 1167$ кН.

Коефіцієнт η дорівнює:

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = 1.204.$$

Значення e з врахуванням прогину елемента дорівнює:

$$e = e_0 \cdot \eta + \frac{h_0 - a'}{2} = 76 \cdot 1.204 + \frac{260 - 40}{2} = 202 \text{ мм} = 0.202 \text{ м}$$

Визначимо висоту стиснутої зони x за формулою:

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{198 \cdot 10^3}{16 \cdot 300} = 41.25 \text{ мм}.$$

За табл. 18 [29] $\xi_R = 0.55$ см.

Так як $x = 41,25$ мм $<$ $\xi_R h_0 = 0.55 \cdot 260 = 143$ мм, міцність перерізу перевіряємо з умови:

$$R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0.5x) + R_{sc} \cdot A'_s (h_0 - a') = 16 \cdot 300 \cdot 41.25 (260 - 0.5 \cdot 41.25) + 365 \cdot 982 \cdot (260 - 40) = 126 \text{ кНм} > N \cdot e = 198 \cdot 0.202 = 40 \text{ кНм}$$

Отже міцність перерізу забезпечена.

									Арк
									39
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				

2.2.4. Перевірочні розрахунки колон по осях А, Ж

Вихідні дані для розрахунку: $h=300\text{мм}$, $b=300\text{мм}$, товщина захисного шару арматури 40мм , тобто $a=a'=40\text{мм}$, бетон важкий класу $C20/25$ ($E_b=2.7 \cdot 10^4 \text{МПа}$). Арматура класу А400 $R_s=R_{sc}=365 \text{МПа}$, $E_s = 20 \cdot 10^4 \text{МПа}$, $A_s=A'_s=982 \text{мм}^2$ ($2\text{Ø}25$).

Поздовжні сили та згинальні моменти:

а) від постійного та довготривалих навантажень: $N_I=186 \text{кН}$, $M_I=0 \text{кНм}$.

б) від дії вітру: $N_{sh}=1 \text{кН}$, $M_{sh}=20 \text{кНм}$.

Розрахункова довжина: $l_0=1.5 \cdot 5400=8100\text{мм}$.

$h_0=300-40=260\text{мм}$;

$$M_I = M_{II} = M_I + N_I \frac{h_0 - a'}{2} = 20,5 \text{кН}\cdot\text{м}$$

$$M = M_I + M_{sh} = 20 \text{кН}\cdot\text{м}; N=187 \text{кН}.$$

$$M_{II} = M_I = M + N \frac{h_0 - a'}{2} = 20 + 187 \frac{(260 - 40) \cdot 10^{-3}}{2} = 40,5 \text{кНм}.$$

$0,82M_{II} = 0,82 \cdot 40,5 = 33,21 > M_I = 20,5$, проводимо розрахунок по випадку „б”, $R_b = 16 \text{МПа}$, $\gamma_{b2} = 1,1$.

Так як $l_0/h=8100/300=27 > 10$, розрахунок проводимо з врахуванням прогину елемента згідно п.3.54[29], підраховуючи N_{cr} за формулою:

$$N_{cr} = \frac{1,6 \cdot E_b \cdot b \cdot h}{(l_0/h)^2} \left[\frac{0,11}{0,1 + \delta_e} + 0,1 \right] + \mu \cdot \alpha \cdot \left(\frac{h_0 - a'}{h} \right)^2$$

Для цього визначимо:

$$\varphi_l = 1 + \beta \frac{M_{1,l}}{M_1} = 1,5.$$

$[\beta=1,0, \text{ див. табл.16 [29]]]$

$$e_0 = \frac{M}{N} = 107 \text{мм} > e_a = \frac{h}{30} = 10 \text{мм}.$$

									Арк
									40
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				

Оскільки $\frac{e_0}{h} = \frac{107}{300} = 0,357 > \delta_{e,\min} = 0,5 - 0,01 \frac{l_0}{h} - 0,01 \cdot R_b = 0,1$.

Приймаємо $\delta_e = \frac{e_0}{h} = 0,357$.

μ – коефіцієнт армування. Визначається за формулою:

$$\mu = \frac{A'_s + A_s}{b \cdot h} = \frac{1964}{300 \cdot 300} = 0.0218;$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{20 \cdot 10^4}{2.7 \cdot 10^4} = 7.4;$$

$$N_{cr} = \frac{1,6 \cdot 27000000 \cdot 0,3 \cdot 0,3}{729} \left[\frac{0,11}{0,1 + 0,357} + 0,1 \right] + 0,0218 \cdot 7,4 \cdot 0,54$$

Тоді отримуємо: $N_{cr} = 868$ кН.

Коефіцієнт η дорівнює:

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = 1.275.$$

Значення e з врахуванням прогину елемента дорівнює:

$$e = e_0 \cdot \eta + \frac{h_0 - a'}{2} = 107 \cdot 1.275 + \frac{260 - 40}{2} = 246 \text{ мм} = 0.246 \text{ м}$$

Визначимо висоту стиснутої зони x за формулою:

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{187 \cdot 10^3}{16 \cdot 300} = 39 \text{ мм}.$$

За табл. 18 [29] $\xi_R = 0.55$ см.

Так як $x = 39 \text{ мм} < \xi_R h_0 = 0.55 \cdot 260 = 143 \text{ мм}$, міцність перерізу перевіряємо з умови:

$$R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0.5x) + R_{sc} \cdot A'_s (h_0 - a') = 16 \cdot 300 \cdot 39 (260 - 0.5 \cdot 39) + 365 \cdot 982 \cdot (260 - 40) = 124 \text{ кНм} > N \cdot e = 187 \cdot 0.246 = 46 \text{ кНм}$$

Отже міцність перерізу забезпечена.

								601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					41

**РОЗДІЛ 3. ГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ПЕРЕВІРОЧНИХ
РОЗРАХУНКІВ ОСНОВ БУДІВЛІ**

Найменування методу	Нормативний документ	Очікуваний результат
Буріння інженерно-геологічних свердловин з відбором зразків ґрунтів	ДСТУ Б В.2.1-8:2001 «Ґрунти. Відбирання, пакування, транспортування та зберігання зразків»; ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Настанова з інженерно-геологічних вишукувань для будівництва»	Схема розташування свердловин; встановлення меж інженерно-геологічних елементів (ІГЕ); відбір зразків ґрунтів для лабораторних досліджень
Лабораторні дослідження фізико-механічних властивостей ґрунтів	ДСТУ Б В.2.1-2:2007 «Ґрунти. Класифікація»; ДСТУ Б В.2.1-3:2007 «Ґрунти. Лабораторні випробування. Загальні положення»; ДСТУ Б В.2.1-4:2007 «Ґрунти. Методи визначення міцнісних і деформаційних характеристик»; ДСТУ Б В.2.1-5:2007 «Ґрунти. Методи статистичної обробки результатів випробувань»	Визначення фізико-механічних характеристик ґрунтів (щільність, вологість, показники міцності та деформативності), необхідних для розрахунків основ і фундаментів

Інженерно-геологічні виробки на ділянці досліджень були представлені трьома буровими свердловинами та трьома шурфами. Схема їх просторового розміщення наведена нижче та використовується для прив'язки отриманих результатів до конкретних ділянок будівельного майданчика.

Відбір зразків ґрунтів із геологічних виробок, їх пакування, транспортування та зберігання здійснювалися відповідно до вимог чинних нормативних документів. Визначення фізичних властивостей ґрунтів виконувалося згідно з нормативами, а механічних характеристик — відповідно до документів. Статистична обробка результатів лабораторних випробувань проводилася згідно з вимогами, а класифікація ґрунтів — відповідно до нормативних положень.

									Арк
									42
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				

Геологічна будова ділянки вивчалася на глибину до 10 м та узагальнено відображена на інженерно-геологічному розрізі, який дозволяє наочно оцінити стратиграфічну будову ґрунтового масиву та розташування інженерно-геологічних елементів.

3.1. Інженерно-геологічні умови об'єкту досліджень

До несприятливих фізико-геологічних процесів і явищ, характерних для досліджуваної ділянки, слід віднести наявність просадочної товщі ґрунтів потужністю до 9,4 м, що може суттєво впливати на роботу основ і фундаментів будівлі за умов зволоження.

Відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.1-2-96 у межах ділянки виділено такі інженерно-геологічні елементи (ПЕ):

ПЕ-1 — насипні ґрунти та зворотна засипка, представлені чорноземом і суглинками від напівтвердої до тугопластичної консистенції з включеннями будівельного сміття;

ПЕ-1а — ґрунтова подушка, складена супіском бурувато-жовтого кольору з вкрапленнями гумусу, консистенція — від твердої до пластичної;

ПЕ-2 — супісок жовтий, макропористий, лесовидний, від твердої до пластичної консистенції, просадочний;

ПЕ-3 — супісок темно-жовтий, макропористий, лесовидний, від твердої до пластичної консистенції, просадочний;

ПЕ-4 — суглинок світло-жовтий, лесовидний, тугопластичний, просадочний;

ПЕ-5 — суглинок зеленувато-жовтого кольору з прошарками піску в підшві, м'якопластичної консистенції;

ПЕ-6 — пісок пилюватий, зеленувато-сірий, з прошарками супіску та суглинку, середньої щільності, водонасичений.

Виділені інженерно-геологічні елементи характеризуються різними фізико-механічними показниками, які наведено нижче та використано як вихідні дані для подальших розрахунків основ і фундаментів будівлі.

									Арк
									43
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				

ПЕ-1 — насипні ґрунти та зворотна засипка, представлені чорноземом і суглинками від напівтвердої до тугопластичної консистенції з включеннями будівельного сміття. Зазначений інженерно-геологічний елемент виявлено у всіх пробурених свердловинах. Потужність шару становить до 1,5 м. Для виконання розрахунків прийнято питому вагу ґрунту $\gamma = 16,0\text{--}17,0 \text{ кН/м}^3$.

ПЕ-1а — ґрунтова подушка, складена супіском бурувато-жовтого та світло-жовтого кольору з крапленнями гумусу. За консистенцією ґрунт змінюється від твердого до пластичного. Даний інженерно-геологічний елемент виявлений у всіх пробурених свердловинах. Потужність шару становить від 1,2 до 3,2 м.

Фізичні характеристики ґрунту мають такі значення:

- природна вологість $W = 0,18 \div 0,24$;
- вологість на межі текучості $W_L = 0,25$;
- вологість на межі розкочування $W_p = 0,20$;
- число пластичності $I_p = 0,05$;
- показник текучості $I_L = < 0 \div 0,8$;
- щільність частинок ґрунту $\rho_s = 2,67 \text{ г/см}^3$;
- об'ємна щільність ґрунту $\rho = 1,510 \div 2,030 \text{ г/см}^3$;
- щільність сухого ґрунту $\rho_d = 1,24 \div 1,72 \text{ г/см}^3$;
- коефіцієнт пористості $e = 0,552 \div 1,15$;
- коефіцієнт водонасичення $S_r = 0,557 \div 0,87$.

Розрахункові значення показників міцності та деформативності ґрунту прийнято такими:

- кут внутрішнього тертя $\varphi_{II} = 19^\circ$;
- питоме зчеплення $c_{II} = 11 \text{ кПа}$;
- питома вага ґрунту $\gamma_{II} = 17,5 \text{ кН/м}^3$;
- модуль деформації $E = 11 \text{ МПа}$.

									Арк
									44
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				

ГЕ-2 — супісок жовтого кольору, макропористий, лесовидний, за консистенцією змінюється від твердого до пластичного, характеризується просадочними властивостями. Під час обстеження основ і фундаментів будівлі даний інженерно-геологічний елемент безпосередньо не виявлено, оскільки ґрунт цього типу використовувався як матеріал для улаштування ґрунтової подушки.

Фізичні характеристики ґрунту мають такі значення:

- природна вологість $W = 0,14$;
- вологість на межі текучості $W_L = 0,247$;
- вологість на межі розкочування $W_P = 0,196$;
- число пластичності $I_p = 0,051$;
- показник текучості у природному стані $I_L < 0$;
- при коефіцієнті водонасичення $S_r = 0,9$ показник текучості $I_L > 1$;
- щільність частинок ґрунту $\rho_s = 2,66 \text{ г/см}^3$;
- об'ємна щільність ґрунту $\rho = 1,53 \text{ г/см}^3$;
- щільність сухого ґрунту $\rho_d = 1,34 \text{ г/см}^3$;
- коефіцієнт пористості $e = 0,985$;
- коефіцієнт водонасичення $S_r = 0,38$.

Відносна просадочність ґрунту при різних значеннях вертикального тиску σ має такі значення:

- при $\sigma = 0,05 \text{ МПа}$ — $\varepsilon = 0,006$;
- при $\sigma = 0,10 \text{ МПа}$ — $\varepsilon = 0,021$;
- при $\sigma = 0,15 \text{ МПа}$ — $\varepsilon = 0,028$;
- при $\sigma = 0,20 \text{ МПа}$ — $\varepsilon = 0,041$;
- при $\sigma = 0,25 \text{ МПа}$ — $\varepsilon = 0,044$;
- при $\sigma = 0,30 \text{ МПа}$ — $\varepsilon = 0,054$.

Початковий тиск просадочності ґрунту становить

$$p_{sl} = 0,065 \text{ МПа.}$$

								Арк
								45
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ			

Розрахункові значення показників міцності та деформативності ґрунту прийнято такими:

- кут внутрішнього тертя $\varphi_{II} = 14^\circ$;
- питоме зчеплення $c_{II} = 5$ кПа;
- питома вага ґрунту $\gamma_{II} = 15,3 \div 17,87$ кН/м³;
- модуль деформації у природному стані $E = 5,5$ МПа;
- модуль деформації у замоченому стані $E = 3,5$ МПа.

ПЕ-3 — супісок темно-жовтого кольору, макропористий, лесовидний, за консистенцією змінюється від твердої до пластичної, характеризується просадочними властивостями. Даний інженерно-геологічний елемент виявлено у двох бурових свердловинах. Потужність шару становить від 1,9 до 2,0 м.

Ґрунт ПЕ-3 характеризується такими фізичними показниками:

- природна вологість ґрунту $W = 0,18$;
- вологість на межі текучості $W_L = 0,25$;
- вологість на межі розкочування $W_p = 0,205$;
- число пластичності $I_p = 0,045$;
- показник текучості у природному стані $I_L < 0$;
- при коефіцієнті водонасичення $S_r = 0,9$ показник текучості становить $I_L > 1$;
- щільність частинок ґрунту $\rho_s = 2,66$ г/см³;
- об'ємна щільність ґрунту $\rho = 1,710$ г/см³;
- щільність сухого ґрунту $\rho_d = 1,450$ г/см³;
- коефіцієнт пористості $e = 0,835$;
- коефіцієнт водонасичення $S_r = 0,573$.

Відносна просадочність ґрунту при різних значеннях вертикального тиску σ має такі значення:

- при $\sigma = 0,05$ МПа — $\varepsilon = 0,002$;

									Арк
									46
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				

- при $\sigma = 0,10$ МПа — $\varepsilon = 0,005$;
- при $\sigma = 0,15$ МПа — $\varepsilon = 0,015$;
- при $\sigma = 0,20$ МПа — $\varepsilon = 0,024$;
- при $\sigma = 0,25$ МПа — $\varepsilon = 0,038$;
- при $\sigma = 0,30$ МПа — $\varepsilon = 0,051$.

Початковий тиск просадочності ґрунту становить:

$$p_{sl} = 0,125 \text{ МПа.}$$

Розрахункові значення показників міцності та деформативності ґрунту прийнято такими:

- кут внутрішнього тертя $\varphi_{II} = 15^\circ$;
- питоме зчеплення $c_{II} = 9$ кПа;
- питома вага ґрунту $\gamma_{II} = 17,1 \div 18,60$ кН/м³;
- модуль деформації ґрунту в природному стані $E = 7,2$ МПа;
- модуль деформації ґрунту в замоченому стані $E = 4,0$ МПа.

ІГЕ-4 — суглинок світло-жовтого кольору, лесовидний, тугопластичної консистенції, що характеризується просадочними властивостями. Орієнтовна потужність шару становить близько 1,4 м.

Фізичні характеристики ґрунту мають такі значення:

- природна вологість $W = 0,195$;
- вологість на межі текучості $W_L = 0,29$;
- вологість на межі розкочування $W_p = 0,171$;
- число пластичності $I_p = 0,124$;
- показник текучості у природному стані $I_L = 0,20$;
- при коефіцієнті водонасичення $S_r = 0,9$ показник текучості становить $I_L = 0,644$;
- щільність частинок ґрунту $\rho_s = 2,68$ г/см³;
- об'ємна щільність ґрунту $\rho = 1,84$ г/см³;
- щільність сухого ґрунту $\rho_d = 1,54$ г/см³;

									Арк
									47
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				

- коефіцієнт пористості $e = 0,747$;
- коефіцієнт водонасичення $S_r = 0,70$.

Відносна просадочність ґрунту при різних значеннях вертикального тиску σ становить:

- при $\sigma = 0,05$ МПа — $\varepsilon = 0,001$;
- при $\sigma = 0,10$ МПа — $\varepsilon = 0,003$;
- при $\sigma = 0,15$ МПа — $\varepsilon = 0,007$;
- при $\sigma = 0,20$ МПа — $\varepsilon = 0,011$;
- при $\sigma = 0,25$ МПа — $\varepsilon = 0,020$;
- при $\sigma = 0,30$ МПа — $\varepsilon = 0,023$.

Початковий тиск просадочності ґрунту становить:

$$p_{sl} = 0,190 \text{ МПа.}$$

Розрахункові значення показників міцності та деформативності ґрунту прийнято такими:

- кут внутрішнього тертя $\varphi_{II} = 19^\circ$;
- питоме зчеплення $c_{II} = 20$ кПа;
- питома вага ґрунту $\gamma_{II} = 18,3$ кН/м³;
- модуль деформації у природному стані $E = 11$ МПа;
- модуль деформації у замоченому стані $E = 7$ МПа.

ГЕ-5 — суглинок зеленувато-жовтого кольору з прошарками піску у підшві, за консистенцією м'якопластичний. Орієнтовна потужність шару становить близько 1,8 м.

Фізичні характеристики ґрунту мають такі значення:

- природна вологість $W = 0,222$;
- вологість на межі текучості $W_L = 0,259$;
- вологість на межі розкочування $W_p = 0,149$;
- число пластичності $I_p = 0,101$;
- показник текучості $I_L = 0,73$;

						601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			48

- щільність частинок ґрунту $\rho_s = 2,68 \text{ г/см}^3$;
- об'ємна щільність ґрунту $\rho = 1,890 \text{ г/см}^3$;
- щільність сухого ґрунту $\rho_d = 1,55 \text{ г/см}^3$;
- коефіцієнт пористості $e = 0,729$;
- коефіцієнт водонасичення $S_r = 0,82$.

Розрахункові значення показників міцності та деформативності ґрунту прийнято такими:

- кут внутрішнього тертя $\varphi_{II} = 18^\circ$;
- питоме зчеплення $c_{II} = 20 \text{ кПа}$;
- питома вага ґрунту $\gamma_{II} = 18,9 \text{ кН/м}^3$;
- модуль деформації у природному стані $E = 12 \text{ МПа}$.

ПЕ-6 — пісок пилюватий, зеленувато-сірого кольору, з прошарками супіску та суглинку, середньої щільності, водонасичений. Пройдена потужність шару становить понад 1,5 м. Дані щодо гранулометричного складу ґрунту відсутні.

Фізичні характеристики ґрунту мають такі значення:

- природна вологість $W = 0,197$;
- щільність частинок ґрунту $\rho_s = 2,65 \text{ г/см}^3$;
- об'ємна щільність ґрунту $\rho = 19,4 \text{ г/см}^3$;
- щільність сухого ґрунту $\rho_d = 1,621 \text{ г/см}^3$;
- коефіцієнт пористості $e = 0,642$;
- коефіцієнт водонасичення $S_r = 0,81$.

Розрахункові значення показників міцності та деформативності ґрунту прийнято такими:

- кут внутрішнього тертя $\varphi_{II} = 30^\circ$;
- питоме зчеплення $c_{II} = 4 \text{ кПа}$;
- питома вага ґрунту $\gamma_{II} = 19,4 \text{ кН/м}^3$;
- модуль деформації ґрунту у природному стані $E = 12 \text{ МПа}$.

						601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			49

Визначення типу ґрунтових умов території за просадочністю

Для оцінки типу ґрунтових умов території за ознакою просадочності виконується визначення питомої ваги ґрунту в природному та зволоженому станах.

Питома вага ґрунту у природному стані визначається за виразом:

$$\gamma = \rho \cdot g,$$

Після зволоження ґрунту до ступеня водонасичення $S_r = 0,9$ приведена питома вага ґрунту визначається за формулою:

$$\gamma_{eq} = \left(1 + \frac{0,9 \cdot e \cdot \rho_w}{\rho_s}\right) \cdot g \cdot \rho_d,$$

Далі визначається вертикальний тиск на рівні підшви фундаментів для кожного з виділених інженерно-геологічних елементів:

від власної ваги ґрунту у природному стані:

$$\sigma_{zg} = \gamma \cdot h;$$

від ваги ґрунту у зволоженому (замоченому) стані:

$$\sigma_{zg,eq} = \gamma_{eq} \cdot h,$$

де h — потужність відповідного шару ґрунту.

ІГЕ	Ґрунт	Потужність шару, м	Питома вага ґрунту, кН/м^3		Тиск на рівні підшви шару ґрунту, кПа	
			природного	зволоженого	природного	замоченого
1	насипний ґрунт	1,4	16,0	17,0	22,4	23,8
2	супісок жовтий, просадочний	2,7	15,3	17,87	63,71	72,05
3	супісок темно-жовтий, просадочний	1,9	17,1	18,60	96,2	107,38
4	суглинок світло-жовтий, просадочний	1,4	18,3	19,26	121,82	133,01

Як бачимо з таблиці просідання замоклої товщі можливе лише в межах ПГЕ – 2, починаючи із рівня де $\sigma_{zg} = P_{gl} = 65 \text{кПа}$ і до покрівлі ПГЕ – 3. Покрівля зони просідання буде на позначці $1,4 + (65 - 23,8) / 17,87 = 3,7$ м від поверхні планування території. Потужність ПГЕ – 2, де відбудеться деформація просідання від власної ваги замоченої товщі складе $4,1 - 3,7 = 0,4$ м.

Середній тиск від власної ваги в цій товщі $(65 + 107,38) / 2 = 86,2$ кПа. Відносна просадковість, що відповідає цьому тиску складає 0,0169.

Величина просідання від власної ваги замоклої товщі складає $S_d = 40 \text{см} * 0,0169 * 1,0 = 0,67 \text{см} < 5 \text{см}$

Таким чином, *тип ґрунтових умов за просадочністю I.*

3.2. Оцінка стану основ і фундаментів будівлі

Обстеження фундаментів будівлі виконувалося шляхом улаштування трьох шурфів, що дозволило отримати достовірні дані про їх конструктивні особливості та умови роботи. За результатами обстеження встановлено, що фундаменти будівлі є монолітними залізобетонними, виконаними як фундаменти неглибокого закладення, та влаштованими на штучній основі у вигляді ґрунтової подушки.

Шурф 1. Обстежено фундамент під спарені колони крайнього ряду в межах осей 18/Д–Е (фотографічні матеріали та схеми перерізів фундаменту наведено нижче). Фактичні розміри підшви фундаменту становлять $2,5 \times 2,3$ м, тоді як за проєктом передбачено $2,7 \times 2,4$ м. Загальна висота фундаменту дорівнює 1,4 м. Клас бетону фундаменту оцінено як не нижче С12/15.

У верхній частині підколонника, на ділянці приблизно до 15 см від обрізу, зафіксовано морозобійне руйнування бетону. Глибина закладення фундаменту складає 1,50 м від рівня планування території, що відповідає відносній відмітці –1,65 м. Загалом технічний стан фундаменту оцінюється як задовільний.

Основою фундаменту слугує ґрунтова подушка потужністю до 3,2 м, складена супіском бурувато-жовтого кольору з включеннями гумусу,

									Арк
									51
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				

пластичної консистенції. Технологія влаштування ґрунтової подушки не встановлена, оскільки виконавча документація відсутня.

За результатами досліджень щільність скелету ґрунту подушки змінюється від $1,2 \text{ г/см}^3$ (у верхній частині) до $1,72 \text{ г/см}^3$. Для виконання подальших розрахунків доцільно прийняти осереднені значення міцнісних і деформаційних характеристик ґрунтів, характерних для зазначеного діапазону щільностей, з урахуванням результатів проведених інженерно-геологічних вишукувань.

Осереднення виконано з урахуванням того, що в межах ґрунтової подушки сумарна товщина шарів, яким відповідають значення щільності сухого ґрунту $1,2 \text{ г/см}^3$, $1,52 \text{ г/см}^3$ та $1,72 \text{ г/см}^3$, становить приблизно $3,2/3 \approx 1,1$ м кожен.



Рисунок 3.1 - Загальний вигляд шурфу 1

								Арк
								52
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ			

$$P_{\text{ср}} = \frac{738,7}{2,3 * 2,5} + 25 = 153,5 \text{кПа}; \text{ де } 25 \text{ кПа} - \text{ середнє значення}$$

навантаження на підлогу (від 10 до 40 кПа); $P_{\text{ср}} = 153,5 \text{кПа} < R = 186,6 \text{кПа}$.

Запас складає 17,7%.

Попередні умови розрахунку за деформаціями виконуються.

Шурф 2. Обстежено фундамент під колону рампи, розташовану в межах осі 18/Ж. Фактичні розміри підшви фундаменту становлять 1,5×1,5 м, що відповідає проєктним рішенням. Висота фундаменту дорівнює 1,5 м. Клас міцності бетону прийнято не нижче С12/15.

У верхній частині підколонника, на глибину приблизно до 15 см від обрізу, зафіксовано морозобійне руйнування бетону. Глибина закладення фундаменту становить 1,50 м від рівня планування території в даній частині будівлі, що відповідає відносній відмітці -3,3 м. Загалом технічний стан фундаменту оцінюється як задовільний.

Згідно з проєктним рішенням, основою фундаменту мала слугувати ґрунтова подушка потужністю до 1,7 м, складена супіском бурувато-жовтого кольору з включеннями гумусу, пластичної консистенції. Проте за результатами виконаного обстеження встановлено, що безпосередньо під підшвою фундаменту влаштована піщана подушка, представлена дрібним піском світло-сірого кольору, з малим ступенем водонасичення, за щільністю — від пухкого до середньої щільності, потужністю до 0,6 м.

Для подальших перевірочних розрахунків доцільно прийняти розрахункові характеристики міцності та деформативності ґрунтів, що відповідають фактичному стану виявленої піщаної подушки. $\varphi_{II} = 25^\circ$, $c_{II} = 0 \text{кПа}$, $E = 1 \text{МПа}$.

Нижче за підшвою фундаменту залягає інженерно-геологічний елемент – ґрунтова подушка, представлена супіском бурувато-жовтого та світло-жовтого кольору з вкрапленнями гумусу, за консистенцією від твердого до пластичного, потужністю 1,1 м.

									Арк
									53
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				

За результатами виконаних перевірочних розрахунків середній тиск під подошвою фундаменту визначено за формулою:

$$P_{\text{сер}} = \frac{152,3 + 67,5}{1,5 \cdot 1,5} + 25 + 30 = 152,7 \text{ кПа},$$

де 25 кПа — середнє значення експлуатаційного навантаження на підлогу
30 кПа — тиск від запроєктованого насипу товщиною 1,5 м.

Отримане значення середнього тиску задовольняє умову несучої здатності основи:

$$P_{\text{сер}} = 152,7 \text{ кПа} < R = 161,2 \text{ кПа}.$$

Максимальний та мінімальний тиск під подошвою фундаменту становлять відповідно:

$$P_{\text{max}} = 152,7 + \frac{6 \cdot 24}{1,5 \cdot 1,5} = 195,4 \text{ кПа} \approx 1,2R = 193,4 \text{ кПа},$$

$$P_{\text{min}} = 152,7 - \frac{6 \cdot 24}{1,5 \cdot 1,5} = 101,8 \text{ кПа} > 0.$$

Розрахункова осадка фундаменту становить:

Нерівномірність деформацій між перерізами без врахування замочування основи фундаментів 18/Д-Е

$$\frac{\Delta S}{L} = \frac{2,66 - 1,81}{900} = 0,0009 < \left[\frac{\Delta S}{L} \right] = 0,002$$

Шурф 3. Обстежено фундамент під спарені колони (чотири штуки) температурних швів у поздовжньому та поперечному напрямках у межах осей 8, Б–В. Фактичні розміри подошви фундаменту становлять 3,3 × 3,3 м, тоді як проєктними рішеннями передбачено 2,7 × 2,7 м. Висота фундаменту дорівнює 1,55 м. Клас міцності бетону прийнято не нижче С12/15 (еквівалент В15).

У верхній частині підколонника, на глибину приблизно до 15 см від обрізу, зафіксовано морозобійне руйнування бетону. Глибина закладення фундаменту становить 1,60 м від рівня планування території, що

						601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			54

відповідає відносній відмітці $-1,65$ м. Загалом технічний стан фундаментів оцінюється як задовільний.

На даний фундамент передається навантаження від цегляних самонесучих стін, розташованих у напрямку осей 8 та Б. Основою фундаментів слугує ґрунтова подушка, потужність та фізико-механічні характеристики якої аналогічні прийнятим для шурфу 1.

Фундамент під колону середнього ряду по осі 18/Г. Безпосереднє обстеження фундаменту шляхом улаштування шурфу не виконувалося. Для проведення перевірочних розрахунків прийнято розміри підшови фундаменту $2,4 \times 1,8$ м. Основою фундаменту також вважається ґрунтова подушка, характеристики якої прийняті аналогічно ґрунтовій подушці шурфу 1.

Середній тиск під підшовою фундаменту визначено за формулою:

$$P_{\text{сер}} = \frac{824,2 + 129,6}{1,8 \cdot 2,4} + 25 = 245,9 \text{ кПа},$$

Отримане значення середнього тиску:

$$P_{\text{сер}} \approx 246 \text{ кПа} > R = 181 \text{ кПа},$$

що свідчить про перевищення розрахункової несучої здатності основи.

Величина перевантаження становить близько 26 %, у зв'язку з чим попередні умови розрахунку за деформаціями не виконуються.

Для забезпечення нормативної роботи основи фундаментів у межах осі Г необхідно зменшити величину нормативних (експлуатаційних) навантажень на основу на 65 кПа, що у перерахунку на вантажну площу 72 м^2 відповідає зниженню навантаження на 3,9 кПа.

Досягнення зазначеного зменшення можливе, зокрема, шляхом заміни існуючого утеплювача на сучасний матеріал з меншою густиною, що дозволить скоротити експлуатаційне навантаження орієнтовно на

$$\frac{9,23 - 2,58}{1,3} = 5,1 \text{ кПа}.$$

Альтернативним технічним рішенням є підсилення основи фундаментів, зокрема шляхом застосування конструктивних або ґрунтоцементних заходів,

									Арк
									55
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				

що забезпечить підвищення несучої здатності основи та відповідність вимогам нормативних документів.

Розрахунок осідання фундаменту

Розрахунок осідання фундаментів виконано методом пошарового підсумовування, без урахування розвитку пластичних деформацій, що можуть виникати внаслідок перевантаження основи.

За результатами розрахунку осідання фундаменту становить:

$$S = 4,45 \text{ см} < S_u = 8 \text{ см},$$

що не перевищує допустимого значення.

Додатково враховано просадку ґрунтів ПЕ-3 від дії зовнішнього навантаження, величина якої становить 1,24 см. Таким чином, сумарна деформація основи дорівнює:

$$S_{\Sigma} = 4,45 + 1,24 = 5,69 \text{ см} < S_u = 8 \text{ см}.$$

Нерівномірність деформацій між розрахунковими перерізами визначається як:

$$\frac{\Delta S}{L} = \frac{5,69 - 3,97}{1200} = 0,0014 < \left[\frac{\Delta S}{L} \right] = 0,002,$$

Перевірочні розрахунки фундаментів Фундамент по осях 18/Д-Е

$$R_0 = \frac{\gamma_{c1} * \gamma_{c2}}{k} * \left[M_{\gamma} * k_z * b * \gamma_{II} + M_q * d_1 * \gamma^I_{II} + (M_q - 1) * d_b * \gamma^I_{II} + M_c * c_{II} \right]$$

де $\gamma_{c1} = 1,2$ $\gamma_{c2} = 1,0$ – коефіцієнти умов роботи;

Коефіцієнт умов роботи основи прийнято $k = 1$, оскільки міцнісні характеристики ґрунтів визначені за результатами інженерно-геологічних досліджень.

									Арк
									56
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				

Значення коефіцієнтів несучої здатності основи прийняті згідно з ДБН і становлять: $M_\gamma = 0,47$, $M_q = 2,89$, $M_c = 5,48$; вказані коефіцієнти залежать від кута внутрішнього тертя ґрунту $\varphi = 19^\circ$.

Розрахункові геометричні та фізико-механічні параметри прийняті такими:

$b = 2,3$ м — ширина підшви фундаменту;

$d_1 = 1,65$ м — глибина закладення фундаменту з урахуванням улаштування майбутньої підлоги;

$c = 11$ кПа — питоме зчеплення ґрунту;

$\gamma_{II} = 17,5$ кН/м³ — осереднене значення питомої ваги ґрунтів, що залягають нижче підшви фундаменту;

$\gamma'_{II} = 16,0$ кН/м³ — питома вага ґрунтів, що залягають вище підшви фундаменту.

Розрахунковий опір ґрунтової основи визначено за формулою:

$$R = \frac{1,2 \cdot 1,0}{1} \cdot (0,47 \cdot 2,3 \cdot 17,5 + 2,89 \cdot 1,65 \cdot 16,0 + 5,48 \cdot 11) = 186,6 \text{ кПа.}$$

Вага фундаменту проєктних розмірів становить:

$$G = A \cdot \gamma \cdot d = 2,4 \cdot 2,7 \cdot 20 \cdot 1,5 = 194,4 \text{ кН.}$$

Розрахункове навантаження на відмітці 0,000 визначено як:

$$N = \frac{692 + 194,4}{1,2} = 738,7 \text{ кН.}$$

Ексцентриситет прикладення рівнодіючої сили становить:

$$e = \frac{\sum M}{N} = \frac{(22,2 + 17,3)/1,2 + (11,6 \cdot 1,5)/1,2}{738,7} = 0,064 \text{ м,}$$

що задовольняє умову:

$$e < \frac{b}{30} = \frac{2,3}{30} = 0,077 \text{ м.}$$

Таким чином, фундамент у розрахунку приймається як центрально навантажений.

Середній тиск під підшвою фундаменту визначається за формулою:

Отримане значення середнього тиску відповідає умові несучої здатності:

									Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					57

601-БП. 12135614. ПЗ

$$P_{\text{сеп}} = 153,5 \text{ кПа} < R = 186,6 \text{ кПа},$$

при цьому запас несучої здатності становить 17,7 %.

Отже, попередні умови розрахунку за деформаціями виконуються.

Розрахунок осідання фундаменту:

Розрахунок осідання виконуємо методом пошарового підсумовування.

За розрахунком осідання фундаменту складе $S = 3,3 \text{ см} < S_u = 8 \text{ см}$

Просадка ґрунту ПЕ – 3 від зовнішнього навантаження складе 0,67 см.

Сумарна деформація $3,3 + 0,67 = 3,97 \text{ см} < S_u = 8 \text{ см}$

Фундамент по осі 18/Г (середня колона)

Розрахунковий опір ґрунтової основи визначено за формулою:

$$R_0 = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}],$$

де $\gamma_{c1} = 1,2$, $\gamma_{c2} = 1,0$ — коефіцієнти умов роботи;

$k = 1$ — коефіцієнт, прийнятий у зв'язку з тим, що міцнісні характеристики ґрунтів встановлені за результатами досліджень.

Коефіцієнти несучої здатності, прийняті, мають такі значення: $M_\gamma = 0,47$, $M_q = 2,89$, $M_c = 5,48$, які відповідають куту внутрішнього тертя ґрунту $\varphi = 19^\circ$.

Розрахункові параметри фундаменту та ґрунтової основи прийнято такими:

$b = 1,8 \text{ м}$ — ширина підшви фундаменту;

$d_1 = 1,65 \text{ м}$ — глибина закладення фундаменту з урахуванням майбутньої підлоги;

$c = 11 \text{ кПа}$ — питоме зчеплення ґрунту;

$\gamma_{II} = 17,5 \text{ кН/м}^3$ — осереднена питома вага ґрунтів, що залягають нижче підшви фундаменту;

$\gamma'_{II} = 16,0 \text{ кН/м}^3$ — питома вага ґрунтів, що залягають вище підшви фундаменту.

									601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						58

Розрахунковий опір основи становить:

$$R = \frac{1,2 \cdot 1,0}{1} (0,47 \cdot 1,8 \cdot 17,5 + 2,89 \cdot 1,65 \cdot 16,0 + 5,48 \cdot 11) = 181,7 \text{ кПа.}$$

Вага фундаменту проектних розмірів визначається як:

$$G = A \cdot \gamma \cdot d = 2,4 \cdot 1,8 \cdot 20 \cdot 1,5 = 129,6 \text{ кН.}$$

Розрахункове навантаження на відмітці 0,000 становить:

$$N = \frac{989}{1,2} = 824,2 \text{ кН.}$$

Ексцентриситет прикладення рівнодіючої сили визначено за формулою:

$$e = \frac{\sum M}{N} = \frac{(18+2,8 \cdot 1,5)/1,2}{824,5+12,6} = 0,02 \text{ м,}$$

що задовольняє умову:

$$e < \frac{b}{30} = \frac{1,8}{30} = 0,06 \text{ м.}$$

Отже, фундамент у розрахунку приймається як центрально навантажений.

Середній тиск під подошвою фундаменту становить:

$$P_{\text{сер}} = \frac{824,2+129,6}{1,8 \cdot 2,4} + 25 = 245,9 \text{ кПа,}$$

Отримане значення:

$$P_{\text{сер}} \approx 246 \text{ кПа} > R = 181 \text{ кПа,}$$

що свідчить про невиконання попередніх умов розрахунку за деформаціями.

Умови розрахунку за деформаціями виконуються.

При локальному замкнанні основи фундаментів середнього ряду

$$\frac{\Delta S}{L} = \frac{5,69 - 2,66}{1200} = 0,0025 > \left[\frac{\Delta S}{L} \right] = 0,002$$

При локальному замкнанні основи фундаментів крайнього ряду

$$\frac{\Delta S}{L} = \frac{3,97 - 3,81}{1200} = 0,0001 < \left[\frac{\Delta S}{L} \right] = 0,002$$

									Арк
									59
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				

$$R_0 = \frac{\gamma_{c1} * \gamma_{c2}}{k} * \left[M_\gamma * k_z * b * \gamma_{II} + M_q * d_1 * \gamma'_{II} + (M_q - 1) * d_b * \gamma'_{II} + M_c * c_{II} \right]$$

де $\gamma_{c1} = 1,2$ $\gamma_{c2} = 1,0$;

$k=1$ – так як міцнісні характеристики ґрунту визначені дослідом.

$M_\gamma = 0,78$; $M_q = 4,11$; $M_c = 6,67$.- коефіцієнти тертя ґрунту $\varphi = 25^\circ$; $b = 1,5$ м - ширина підшви фундаменту; d_1 - глибина закладення фундаменту, $d_1 = 1,65$ м – із урахуванням майбутньої підлоги; $c = 0$ кПа - питоме зчеплення ґрунту;

$\gamma_{11} = 17,5$ - осереднена питома вага ґрунтів, що залягають нижче підшви фундаментів γ'_{11} - те ж саме, що залягають вище підшви фундаменту, $\gamma'_{11} = 16$ кН / м³.

$$R = \frac{1,25 * 1,0}{1} * (0,78 * 1,5 * 17,5 + 4,11 * 1,65 * 16,0) = 161,22 \text{ кПа}$$

Вага фундаменту проектних розмірів становить

$$G = A * \gamma * d = 1,5 * 1,5 * 20 * 1,5 = 67,5 \text{ кН}$$

Навантаження на позн. 0000 складає $182,7 / 1,2 = 152,3$ кН

Ексцентриситет рівнодіючої

$$e = \frac{\Sigma M}{N} = \frac{(17,3 + 7,6 * 1,5) / 1,2}{152,3 + 67,5} = 0,109 > b / 30 = 1,5 / 30 = 0,05$$

Таким чином, фундамент розраховуємо як позацентрово завантажений
Середній тиск під підшвою фундаменту:

$$P_{ср} = \frac{(152,3 + 67,5)}{1,5 * 1,5} + 25 + 30 = 152,7 \text{ кПа}; P_{ср} = 152,7 \text{ кПа} < R = 161,2 \text{ кПа}$$

$$P_{max} = 152,7 + 6 * 24 / 1,5 * 1,5^2 = 195,4 \approx 1,2 * R = 193,4 \text{ кПа}$$

$$P_{min} = 152,7 - 6 * 24 / 1,5 * 1,5^2 = 101,8 > 0 \text{ кПа}$$

Попередні умови розрахунку за деформаціями виконуються.

Розрахунок осідання виконуємо методом пошарового підсумовування.

За розрахунком осідання фундаменту складе $S = 1,81$ см $< S_v = 8$ см

Просадки ґрунту ПЕ – 3 від зовнішнього навантаження не буде.

									Арк
									60
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				

Нерівномірність деформацій між перерізами

$$\frac{\Delta S}{L} = \frac{3,97 - 1,81}{900} = 0,0024 > \left[\frac{\Delta S}{L} \right] = 0.002$$

Нерівномірність деформацій між перерізами без врахування замочування
основи фундаментів 18/Д-Е

$$\frac{\Delta S}{L} = \frac{2,66 - 1,81}{900} = 0,0009 < \left[\frac{\Delta S}{L} \right] = 0.002$$

					601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

РОЗДІЛ 4. РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПІДСИЛЕННЯ ТА БЕЗАВАРІЙНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

4.1. Рекомендовані заходи з підсилення фундаментів будівлі

Заходи щодо забезпечення безаварійної експлуатації та підсилення фундаментів:

1. Зменшення нормативних (експлуатаційних) навантажень на основу фундаментів по осі Г.

За результатами перевірочних розрахунків встановлено перевищення розрахункового тиску під подошвою фундаментів по осі Г над допустимим опором ґрунтової основи. Для приведення роботи фундаментів у нормативний режим необхідно зменшити експлуатаційні навантаження на основу на 65 кПа, що у перерахунку на вантажну площу 72 м² відповідає зниженню навантаження на 3,9 кПа. Досягнення цього можливе шляхом заміни існуючого утеплювача покриття на сучасний теплоізоляційний матеріал з меншою густиною, що дозволить зменшити експлуатаційне навантаження орієнтовно на 5,1 кПа. У разі неможливості реалізації зазначеного заходу слід передбачити підсилення основи фундаментів по осі Г.

2. Усунення причин утворення тріщин в огорожувальних конструкціях.

Виникнення тріщин у цегляних огорожувальних конструкціях обумовлене, передусім, замоканням ґрунтової основи по периметру будівлі, що призводить до зниження міцнісних та деформаційних характеристик ґрунтової подушки. Додатковим чинником є можливий випір ґрунту з-під подошви фундаментів у межах осей Б–В та Д–Е у напрямку осей А та Ж, спричинений перепадом відміток закладення фундаментів та значною неоднорідністю ущільнення ґрунтової подушки. Зменшенню інтенсивності випору сприятиме влаштування запроєктованого насипу між осями А–Б та

						601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			62

Е-Ж, який рекомендується виконувати з глинистих ґрунтів з пошаровим ущільненням до проектної щільності.

3. Організація інструментального спостереження за деформаціями будівлі.

З метою контролю розвитку деформацій огорожувальних конструкцій у період реконструкції та подальшої експлуатації будівлі на наявні тріщини необхідно встановити гіпсові маяки типу УЗ. Спостереження за станом маяків дозволить своєчасно виявити активізацію деформаційних процесів та прийняти додаткові інженерні рішення у разі їх розвитку.

4. Реалізація комплексу водозахисних заходів території.

Для запобігання аварійним деформаціям основ і фундаментів будівлі необхідно виконати комплекс водозахисних заходів, передбачених вимогами ДБН В.1.1-5-2000 для будівель, зведених на просадочних ґрунтах І типу. Технологія виконання робіт має унеможливити замкнення просадочної товщі з поверхні, зокрема шляхом організації ефективного водовідведення, герметизації покриттів та інженерних мереж.

5. Відновлення пошкоджених ділянок бетонних фундаментів.

У верхній частині більшості фундаментів (орієнтовно до 15 см від обрізу) зафіксовано морозобійне руйнування бетону. Для відновлення несучої здатності та довговічності конструкцій пошкоджений бетон необхідно оббити та повністю видалити, поверхні очистити металевими щітками з видаленням продуктів корозії арматури, виконати знежирення та відновити бетонування відповідно до конструктивного рішення У1.

6. Демонтаж зволожених шарів покрівлі.

З метою зменшення навантажень на фундаменти та усунення джерел замкнення конструкцій необхідно повністю демонтувати старий зволожений утеплювач, цементну стяжку та покрівельний килим.

					601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

Подальше відновлення покриття слід виконувати із застосуванням сучасних легких та водостійких матеріалів.

7. Зменшення навантажень від внутрішніх конструкцій.

За можливості доцільно демонтувати внутрішні цегляні стіни, замінивши їх легкими каркасно-обшивними перегородками (гіпсокартон). Це дозволить суттєво зменшити постійні навантаження на фундаменти та підвищити надійність роботи основ.

8. Захист інженерних мереж від витоків.

Усі водонесучі комунікації (водопровід, каналізація, системи опалення) слід прокладати в гідроізольованих залізобетонних лотках з ухилом у бік водозбірних колодязів, розташованих за межами будівлі. Конструкція лотків має забезпечувати постійний візуальний контроль та можливість ремонту труб, що мінімізує ризик замокання ґрунтової основи.

9. Улаштування водонепроникної конструкції підлог.

Підлоги в будівлі необхідно виконувати з водостійкою гідроізоляційною підготовкою, яка запобігатиме проникненню технологічних рідин у ґрунтову основу та виключить її зволоження в процесі експлуатації.

10. Обмеження додаткових навантажень на крайні колони.

Не допускається збільшення навантажень на крайні колони шляхом добудови нових прольотів або конструкцій. Усі нові елементи будівлі слід влаштовувати на окремих, незалежних опорах, не пов'язаних із існуючими фундаментами.

11. Улаштування вимоцнення навколо будівлі.

Навколо будівлі необхідно передбачити бетонне вимоцнення шириною не менше 2,0 м, яке забезпечуватиме відведення атмосферних опадів від фундаментів та зменшуватиме зволоження ґрунтів основи.

						601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			64

12. Вертикальне планування прилеглої території.

Вертикальне планування території навколо будівлі повинно забезпечувати стійкий ухил поверхні від будівлі, що гарантує ефективне відведення атмосферних вод. Утворення безстічних майданчиків у безпосередній близькості до фундаментів не допускається.

4.2. Рекомендовані заходи з підсилення цегляних стін

З метою відновлення та забезпечення безаварійної експлуатації цегляних стін будівлі, з урахуванням виявлених дефектів у вигляді тріщин, локальних руйнувань та зниження несучої здатності кладки, рекомендується реалізувати комплекс конструктивних заходів підсилення, спрямованих на підвищення просторової жорсткості та перерозподіл зусиль у стінових конструкціях.

1. Підсилення цегляних пілястр адміністративної частини будівлі.

Цегляні пілястри адміністративної частини, які сприймають значні вертикальні та горизонтальні навантаження і перебувають у зоні підвищених деформацій, доцільно підсилити шляхом улаштування сталевих обойм. Обойми слід виконувати з чотирьох сталевих кутиків L90×8, розташованих по кутах пілястри та з'єднаних між собою сталевими планками перерізом 80×8 мм.

Для забезпечення спільної роботи обойми з цегляною кладкою та запобігання її розкриттю обойми необхідно стягувати сталевими тяжами діаметром Ø20 мм класу А240С, які встановлюються з кроком 0,5 м по висоті пілястри. Тяжі повинні бути рівномірно натягнуті та надійно анкеровані у конструкції обойми. Простір між сталевими елементами обойми та поверхнею цегляної кладки рекомендується заповнювати дрібнозернистим цементно-піщаним розчином або ремонтною сумішшю з метою забезпечення щільного контакту та сумісної роботи конструкцій.

									Арк
									65
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				

Запропонований захід дозволяє підвищити несучу здатність пілястр, обмежити розвиток деформацій кладки та забезпечити їх подальшу безпечну експлуатацію. Конструктивне рішення підсилення наведено у вузлі У6.

2. Підсилення тріщин у цегляних стінах шляхом улаштування сталевих тяжів.

У місцях утворення та розвитку тріщин у цегляних стінах рекомендується виконати підсилення шляхом встановлення сталевих тяжів, що забезпечують стягування кладки та запобігають подальшому розкриттю тріщин. Тяжі слід виконувати з двох сталевих стрижнів діаметром Ø20 мм класу А240С, з'єднаних між собою за допомогою стяжних муфт, які дозволяють регулювати ступінь натягу.

Тяжі необхідно розташовувати перпендикулярно до напрямку тріщин або у місцях концентрації розтягувальних зусиль, з анкеруванням у надійні ділянки кладки. Після встановлення та натягу тяжів тріщини рекомендується розшити, очистити та заповнити ремонтними розчинами або ін'єкційними складами, сумісними з матеріалом цегляної кладки.

Застосування сталевих тяжів забезпечує перерозподіл внутрішніх зусиль у стіні, підвищує її просторову жорсткість та стабілізує деформаційний стан конструкції. Конструктивне рішення підсилення тріщин наведено у вузлі У7.

4.3. Рекомендовані заходи з підсилення залізобетонних конструкцій

З метою усунення виявлених дефектів, запобігання розвитку аварійних деформацій та забезпечення надійної й безпечної експлуатації залізобетонних конструкцій будівлі рекомендується виконати такі конструктивно-технічні заходи:

									Арк
									66
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				

1. Укорочення фахверкових колон.

Фахверкові колони, розташовані в осях 3–В/, 8–В/, 13–В/, 13–Г/, доцільно укоротити на 100 мм. Зазначений захід спрямований на усунення непроєктного спирання кроквяних балок на фахверкові колони, яке може призводити до виникнення додаткових зусиль, не передбачених проєктом, та до локального перевантаження елементів. Після укорочення колон необхідно забезпечити нормативні зазори між балками та колонами з урахуванням можливих температурних і монтажних деформацій.

2. Збільшення опорних майданчиків ребер панелей покриття.

Для забезпечення нормативних умов спирання ребристих панелей покриття та зменшення контактних напружень у зоні опори рекомендується встановити сталеві столики-коромисла. Зазначені елементи дозволяють збільшити фактичну площу опирання ребер панелей, забезпечити рівномірну передачу навантажень і знизити ризик місцевого руйнування бетону. Конструктивне рішення підсилення наведене у вузлі У5

3. Підсилення опорних зон підкроквяних балок.

У місцях, де опорні майданчики підкроквяних балок мають недостатні геометричні розміри, необхідно виконати підсилення шляхом улаштування сталевих ребер жорсткості. Підсилення забезпечує збільшення ефективної площі спирання, зменшення місцевих напружень у бетоні та підвищення надійності роботи вузла. Конструктивне рішення підсилення наведене у вузлі У4.

4. Відновлення зруйнованої полиці панелі покриття.

У зоні осей 2/–3 (Д–Г/) зафіксовано руйнування полиці панелі покриття. Для відновлення несучої здатності та цілісності конструкції необхідно виконати відновлювальне бетонування зруйнованої ділянки з використанням бетону класу міцності С16/20. Перед бетонуванням слід очистити поверхню від зруйнованого бетону, видалити продукти

									Арк
									67
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ				

корозії арматури та забезпечити надійне зчеплення нового бетону з існуючою конструкцією.

5. Відновлення захисного шару бетону та ліквідація тріщин.

У місцях відколу та руйнування захисного шару бетону необхідно виконати підсилення відповідно до конструктивного рішення У1 (додаток В), яке передбачає очищення арматури, її антикорозійний захист та відновлення бетонного покриття ремонтними сумішами.

Тріщини, виявлені у залізобетонних конструкціях, слід ліквідувати згідно з рекомендаціями підсилення У2, із застосуванням ін'єкційних або заповнювальних матеріалів, що забезпечують відновлення монолітності та тріщиностійкості конструкцій.

						601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			68

ВИСНОВКИ

1. Будівля плавального басейну в смт Недригайлів має значний рівень деградації огорожувальних і частини несучих конструкцій, зумовлений тривалим періодом неповної/неналежної експлуатації та системним зволоженням конструкцій.
2. Покриття перебуває в аварійному стані і є ключовим джерелом замокання, що запускає ланцюг вторинних дефектів: руйнування цегляної кладки, корозія арматури та деградація бетону, замокання ґрунтів основи.
3. Цегляні стіни за сукупністю дефектів оцінені переважно як непридатні до нормальної експлуатації (стан 3), а окремі елементи (карнизні частини, окремі перегородки/зони) — як аварійні (стан 4), що вимагає термінових відновлювально-підсилювальних заходів.
4. Залізобетонні конструкції мають неоднорідний стан: міжповерхові плити здебільшого задовільні (стан 2), але конструкції покриття та монолітні ділянки — від стану 3 до 4, з наявністю дефектів, які напяму знижують несучу здатність (недостатні опори, корозія арматури, отвори/прорізи, тріщини, прогини).
5. Основи й фундаменти загалом у задовільному стані за результатами шурфів, проте виявлено критичну ділянку по осі Г, де за перевірочними розрахунками має місце перевантаження ґрунтової основи. В умовах просадочних ґрунтів це створює підвищений ризик нерівномірних деформацій при замоканні.
6. Надані рекомендації з підсилення та безаварійної експлуатації є логічними та взаємопов'язаними. Найважливішою умовою їх ефективності є першочергова реалізація водозахисних заходів (відновлення покрівлі, водовідведення, вимощення, контроль

								Арк
								69
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ			

інженмереж), після чого доцільно виконувати підсилення стін і ремонт/підсилення ЗБ елементів.

7. Робота виконана з урахуванням умов воєнного стану в Україні, що підсилює практичну цінність результатів: отримані рішення орієнтовані на забезпечення безпечної експлуатації та підготовку об'єкта до відновлення/реконструкції в умовах обмежених ресурсів, при цьому зафіксовані дефекти мають переважно експлуатаційно-конструктивне походження

					601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

ДОДАТОК А

					601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

Відомість дефектів по переходу між будівлями



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
1	Осі 1-1*, В-Г	 <p align="center">Інтенсивне замокання цегляної кладки. Морозобійне руйнування цегли</p>	
2	Осі 1-1*, В-Г	 <p align="center">Інтенсивне замокання цегляної кладки. Морозобійне руйнування цегли</p>	

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

72



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
3	Осі 1-1*, В-Г	 <p data-bbox="746 1106 1038 1137">Інтенсивне замокання</p>	Відновити покрівельний килим
4	Осі 1-1*, В-Г	 <p data-bbox="639 1780 1150 1865">Інтенсивне замокання цегляної кладки Морозобійне руйнування</p>	Підешити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

73

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
5	Осі 1-1*, В-Г	 <p data-bbox="639 1003 1150 1088">Інтенсивне замокання цегляної кладки Морозобійне руйнування</p>	Підсилити
6	Осі 1-1*, В-Г	 <p data-bbox="639 1731 1150 1816">Інтенсивне замокання цегляної кладки Морозобійне руйнування</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

74

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
7	Осі 1-1*, В-Г	 <p data-bbox="549 1055 1241 1137">Інтенсивне замокання цегляної кладки .Морозобійне руйнування</p>	Підсилити



Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

75

Відомість дефектів по фасадах

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
1	Вісь А, Осі 1-3	 <p style="text-align: center;">Інтенсивне замокання цегляної кладки</p>	Влаштувати захист та відведення атмосферних опадів
2	Вісь А, Осі 1-3	 <p style="text-align: center;">Утворення тріщини в стіні (ширина розкриття 20мм)</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

76



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
3	Вісь А, Осі 3-8	 <p data-bbox="513 871 1272 954">Інтенсивне замокання. Морозобійне руйнування цегляної кладки</p>	Підсилити
4	Вісь А, Осі 8-10	 <p data-bbox="639 1809 1147 1843">Інтенсивне замокання цегляної кладки</p>	Влаштувати захист та відведення атмосферних опадів

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

77



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
5	Вісь А, Осі 9-10	 <p data-bbox="614 952 1173 996">Морозобійне руйнування цегляної кладки</p>	Підсилити
6	Вісь А	 <p data-bbox="646 1836 1141 1881">Відсутнє вимощення навколо будівлі</p>	Влаштувати вимощення навколо будівлі

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

78



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
7	Вісь 10, Осі А-Д	 <p data-bbox="644 999 1142 1032">Відсутнє вимощення навколо будівлі</p>	Влаштувати вимощення
8	Вісь 10, Осі Е-Ж	 <p data-bbox="620 1785 1166 1818">Близьке розташування дерев біля будівлі</p>	Очистити 5м. навколо будівлі від зелених насаджень

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

79



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
9	Вісь 10, Осі Е-Ж	 <p data-bbox="547 779 1241 869">Інтенсивне замокання цегляної кладки .Морозобійне руйнування</p>	Влаштувати захист та відведення атмосферних опадів
10	Вісь Ж, Осі І-10	 <p data-bbox="647 1825 1139 1863">Відсутнє вимощення навколо будівлі</p>	Влаштувати вимощення

Змк.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

80



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
11	Вісь Ж, Вісь 10	 <p data-bbox="758 1106 1029 1137">Руйнування карнизу</p>	Відновити
12	Вісь Ж, Вісь 2	 <p data-bbox="614 1780 1173 1812">Морозобійне руйнування цегляної кладки</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

81



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсиленья
13	Вісь Ж, Вісь І	 <p data-bbox="619 1048 1171 1137">Руйнування карнизу. Морозобійне руйнування цегляної кладки</p>	Підсилити
14	Вісь Г	 <p data-bbox="639 1778 1150 1809">Інтенсивне замокання цегляної кладки</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

82


Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
15	Вісь 1	 <p data-bbox="646 1153 1141 1191">Відсутнє вимощення навколо будівлі</p>	Влаштувати вимощення
16	Вісь 1, Осі Ж-Е	 <p data-bbox="614 1825 1173 1863">Морозобійне руйнування цегляної кладки</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

83

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
17	Вісь 1	 <p data-bbox="639 1626 1150 1659">Інтенсивне замокання цегляної кладки</p>	Влаштувати захист та відведення атмосферних опадів



Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

84

Відомість дефектів по внутрішнім стінам I поверху



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
1	Осі 9-10, осі Г-Д	 <p align="center">Руйнування перегородки, відсутнє спирання перемички</p>	Демонтувати
2	Вісь 9, осі Д-Е	 <p align="center">Руйнування сходів</p>	Демонтувати

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

85

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилени
3	осі 1-3, осі А-В	 <p data-bbox="523 1010 1262 1043">Руйнування перегородки, відсутнє спирання перемички</p>	Демонтувати
4	осі 1-3, осі А-В	 <p data-bbox="523 1686 1262 1720">Руйнування перегородки, відсутнє спирання перемички</p>	Демонтувати

Змк.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

86



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
5	Осі 1-3, Осі Д-Е	 <p data-bbox="523 992 1262 1025">Руйнування перегородки, відсутнє спирання перемічки</p>	Демонтувати
6	Осі 1-3, Вісь Г	 <p data-bbox="523 1809 1262 1843">Руйнування перегородки, відсутнє спирання перемічки</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

87



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
7	Осі Г-Д, Вісь 5	 <p data-bbox="646 1048 1139 1084">Відхилення конструкції від вертикалі</p>	Підсилити
8	Осі Г-Д, Вісь 6	 <p data-bbox="533 1794 1254 1877">Відхилення поверхні конструкції від площини, місцеві нерівності</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

88


Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсиленья
9	Осі В-Г, Вісь 6	 <p data-bbox="531 936 1257 1025">Відхилення поверхні конструкції від площини, місцеві нерівності</p>	Підсилити
10	Вісь 4, вісь Е	 <p data-bbox="611 1787 1177 1821">Відхилення цегляного стовпа від вертикалі</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

89



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
11	Осі 1-10, Осі Е-Ж	 <p data-bbox="550 1198 1236 1243">Відхилення колони від вертикалі, місцеві нерівності</p>	Підсилити
12	Осі 1-10, Осі Е-Ж	 <p data-bbox="678 1814 1109 1859">Відхилення колони від вертикалі</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

90



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилнення
13	Осі 1-10, Осі Е-Ж	 <p data-bbox="550 1104 1236 1137">Відхилення колони від вертикалі, місцеві нерівності</p>	Підсилити
14	Осі 1-10, Осі Е-Ж	 <p data-bbox="676 1800 1110 1834">Відхилення колони від вертикалі</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

91


Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
15	Осі І-10, Осі Е-Ж	 <p data-bbox="491 996 1299 1081">Відхилення колони від вертикалі, раковини у захисному шарі бетону</p>	Підсилити
16	Осі І-10, Осі Е-Ж	 <p data-bbox="564 1839 1227 1872">Відхилення розмірів поперечного перерізу колони</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

92



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилнення
17	Осі І-10, Осі Е-Ж	 <p data-bbox="549 1518 1238 1559">Відхилення колони від вертикалі, місцеві нерівності</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

93

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
18	Осі І-10, Осі Е-Ж	 <p data-bbox="504 909 1286 1043">Замокання, руйнування цегляних перегородок внутрішньої забудови І поверху. Утворення тріщин шириною розкриття 5-15мм</p>	Демонтувати
19	Вісь Е, Осі 3-8	 <p data-bbox="496 1809 1294 1843">Утворення тріщини в несучій стіні, ширина розкриття 2-5мм</p>	Підсилити



Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк



94

Відомість дефектів по внутрішнім стінам II поверху

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
1	Вісь 1, Осі Е-Ж	 <p style="text-align: center;">Інтенсивне замокання стін та підлоги</p>	Відремонтувати покрівлю
2	Вісь Е, осі 4-7	 <p style="text-align: center;">Ослаблення перерізу стіни отворами</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
3	Осі Е-Д, осі 9-10	 <p data-bbox="598 1052 1189 1086">Відсутня перемічка. Аварійна ділянка стіни.</p>	Підсилити
4	Вісь 9, Осі Г-Д	 <p data-bbox="694 1724 1093 1758">Аварійне опирання перемічки</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

96



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
5	Вісь В, осі 8-10	 <p data-bbox="619 1012 1168 1048">Морозобійне руйнування цегляної кладки</p>	Підсилити. Відремонтувати покрівлю
6	Вісь В, осі 8-10	 <p data-bbox="657 1675 1129 1711">Ослаблення перерізу стіни отвором</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата



601-БП. 12135614. ПЗ

Арк



97

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилненн я
7	Вісь Г, осі 8-10	 <p data-bbox="660 1016 1126 1055">Ослаблення перерізу стіни отвором</p>	Підсилити
8	Осі Е-Д, 8-10	 <p data-bbox="756 1691 1031 1729">Аварійний простінок</p>	Підсилити

					601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		98

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсиленья
9	Осі Е-Д, вісь 9	 <p data-bbox="694 1019 1093 1052">Аварійне опирання перемички</p>	Підсилити
10	Осі В-Г, вісь 1	 <p data-bbox="710 1691 1077 1724">Інтенсивне замокання стіни. Вимивання цементно-піщаного розчину</p>	Відремонтувати покрівлю

					601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		99



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
11	Осі Б-В, 1-3	 <p data-bbox="692 1055 1094 1088">Аварійне опірання перемичок</p>	Підсилити
12	Осі Б-В, 1-3	 <p data-bbox="692 1731 1094 1765">Аварійне опірання перемичок</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата



601-БП. 12135614. ПЗ

Арк



100

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилени
13	Осі Б-В, 1-3	 <p data-bbox="639 1025 1150 1059">Інтенсивне замокання цегляної кладки</p>	Відновити покрівлю
14	Осі А-Б, 1-3	 <p data-bbox="692 1697 1098 1731">Аварійне опирання перемичок</p>	Підсилити

					601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		101

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилени
15	Осі А-Б, 1-3	 <p data-bbox="692 1025 1094 1059">Аварійне ошпрання перемічок</p>	Підсилити
16	Осі 1-3, вісь Г	 <p data-bbox="703 1697 1083 1731">Руйнування цегляної кладки</p>	Відновити

																		Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ												102	



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
17	Вісь E, осі 1-2	 <p data-bbox="561 976 1225 1014">Аварійне опирання перемичок, утворення тріщин</p>	Підсилити
18	Вісь E, осі 1-2	 <p data-bbox="561 1738 1225 1776">Аварійне опирання перемичок , утворення тріщин</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

103

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилненн я
19	Вісь 10, осі Е-Ж	 <p data-bbox="715 1003 1070 1037">Ослаблення перерізу стіни</p>	Підсилити
20	Осі 3, Д	 <p data-bbox="715 1677 1070 1711">Ослаблення перерізу стіни</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

104

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
21	Осі 8, Д	 <p data-bbox="639 1003 1150 1032">Інтенсивне замокання цегляної кладки</p>	Відремонтувати покрівлю

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

105



Відомість дефектів залізобетонних плит покриття на відм. +6,000

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
1	Осі 8-10, А-Е	 <p align="center">Отвори у плиті діаметром 30-50мм внаслідок механічних пошкоджень плит. Перерубана плита</p>	Підсилити
2	Осі 8-10, А-Е	 <p align="center">Отвори у плиті діаметром 30-50мм внаслідок механічних пошкоджень плити</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк
106



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
3	Осі 8-10, А-Е	 <p data-bbox="496 936 1294 1070">Велика кількість отворів у плиті діаметром 30-50мм внаслідок механічних пошкоджень плит. Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання</p>	Підсилити
4	Осі 8-10, А-Е	 <p data-bbox="517 1738 1270 1823">Отвори у плиті діаметром 30-50мм внаслідок механічних пошкоджень плити. Внутрішня корозія арматури</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата



601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

107

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
5	Осі 8-10, А-Е	 <p data-bbox="539 904 1249 965">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання</p>	Підсилити
6	Осі 8-10, А-Е	 <p data-bbox="608 1747 1179 1778">Внутрішня корозія арматури плит покриття</p>	Підсилити

					601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		108



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
7	Осі 8-10, А-Е	 <p data-bbox="539 913 1252 981">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання</p>	Підсилити
8	Осі 8-10, А-Е	 <p data-bbox="539 1774 1252 1843">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

109



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
9	Осі 8-10, А-Е	 <p data-bbox="491 1066 1295 1128">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити
10	Осі 8-10, А-Е	 <p data-bbox="491 1740 1295 1874">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону Отвори у плиті діаметром 30-50мм внаслідок механічних пошкоджень плити</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

110



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
11	Осі 8-10, А-Е	 <p data-bbox="646 1003 1141 1037">Незначне замокання плит перекриття</p>	
12	Осі 8-10, А-Е	 <p data-bbox="646 1729 1141 1762">Незначне замокання плит перекриття</p>	

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

111



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Під- силен ня
13	Осі 8-10, А-Е	 <p data-bbox="544 1070 1241 1155">Руйнування монолітної ділянки. Утворення тріщин в наслідок внутрішньої корозії арматури</p>	Підсилити
14	Осі 8-10, А-Е	 <p data-bbox="544 1713 1241 1798">Руйнування монолітної ділянки. Утворення тріщин в наслідок внутрішньої корозії арматури</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ



Арк

112

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Під- силенн я
15	Осі 8-10, А-Е	 <p data-bbox="496 1039 1294 1126">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити
16	Осі 8-10, А-Е	 <p data-bbox="496 1774 1294 1861">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити



Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
17	Осі 8-10, А-Е	 <p data-bbox="496 987 1294 1070">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити
18	Осі 8-10, А-Е	 <p data-bbox="496 1666 1294 1749">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Під- силен ня
19	Осі 8-10, А-Е	 <p data-bbox="651 1055 1134 1093">Вкладання обрубаної частини плити</p>	Підсилити
20	Осі 8-10, А-Е	 <p data-bbox="491 1731 1295 1821">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замочання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата



601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

115

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
21	Осі 8-10, А-Е	 <p data-bbox="746 1025 1038 1064">Дефектів не виявлено</p>	
22	Осі 8-10, А-Е	 <p data-bbox="746 1664 1038 1702">Дефектів не виявлено</p>	Підсилити

					601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		116



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
23	Осі 8-10, А-Е	 <p data-bbox="751 1055 1038 1093">Дефектів не виявлено</p>	,
24	Осі 8-10, А-Е	 <p data-bbox="512 1756 1278 1845">Інтенсивне замокання плити покриття. Утворення тріщин внаслідок внутрішньої корозії арматури.</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

117



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
25	Осі 8-10, А-Е	 <p data-bbox="512 1066 1273 1151">Інтенсивне замокання плити покриття. Утворення тріщин внаслідок внутрішньої корозії арматури.</p>	Підсилити
26	Осі 8-10, А-Е	 <p data-bbox="512 1756 1273 1841">Інтенсивне замокання плити покриття. Утворення тріщин внаслідок внутрішньої корозії арматури.</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

118



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
27	Осі 8-10, А-Е	 <p data-bbox="512 1014 1273 1099">Інтенсивне замокання плити покриття. Утворення тріщин внаслідок внутрішньої корозії арматури.</p>	Підсилити. Відремонтувати покрівлю
28	Осі 8-10, А-Е	 <p data-bbox="635 1747 1150 1778">Інтенсивне замокання плити покриття.</p>	Відремонтувати покрівлю

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

119



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Під- силен ня
29	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="635 1003 1152 1037">Інтенсивне замокання плити покриття.</p>	Відремонтувати покрівлю
30	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="635 1675 1152 1709">Інтенсивне замокання плити покриття.</p>	Відремонтувати покрівлю

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ



Арк

120

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
31	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="491 943 1299 1032">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити
32	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="491 1668 1299 1758">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
33	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="491 1025 1295 1115">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити
34	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="491 1758 1295 1848">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ



Арк

122



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
35	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="491 1003 1299 1093">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити
36	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="746 1727 1038 1760">Дефектів не виявлено</p>	

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
37	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="746 920 1038 958">Дефектів не виявлено</p>	
38	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="746 1639 1038 1677">Дефектів не виявлено</p>	

					601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		124



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилени
39	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="491 920 1294 1010">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити
40	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="491 1706 1294 1796">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк



125

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Під- силен ня
41	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="491 943 1295 1028">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити
42	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="491 1733 1295 1818">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата



601-БП. 12135614. ПЗ

Арк
126

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
43	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="491 952 1295 1041">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити
44	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="491 1742 1295 1832">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
45	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="496 1055 1294 1137">Внутрішня корозія арматури монолітної ділянки внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити
46	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="557 1783 1232 1865">Інтенсивне замокання цегляної кладки. Вимивання цементно-піщаного розчину</p>	Відновити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ


Арк

128

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
47	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="715 1025 1072 1059">Прогин монолітної ділянки</p>	Підсилити
48	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="491 1697 1299 1798">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону.</p> <p data-bbox="786 1809 1002 1843">Обрубана плита</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

601-БП. 12135614. ПЗ



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
49	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="491 1019 1294 1108">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити
50	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="491 1729 1294 1818">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити. Відремонтувати покрівлю

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

130

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
51	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="651 958 1136 994">Інтенсивне замокання плит покриття</p>	Відремонтувати покрівлю
52	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="651 1704 1136 1740">Інтенсивне замокання плит покриття</p>	Відремонтувати покрівлю

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

131



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
53	Осі 1-3, А-Е	 <p>Велика кількість отворів у плиті діаметром 30-50мм внаслідок механічних пошкоджень плит. Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити
54	Осі 1-3, А-Е	 <p>Велика кількість отворів у плиті діаметром 30-50мм внаслідок механічних пошкоджень плит. Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити
Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення



Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ



Арк

132

55	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="496 786 1289 920">Велика кількість отворів у плиті діаметром 30-50мм внаслідок механічних пошкоджень плит. Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підлоги			
56	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="496 1621 1289 1756">Велика кількість отворів у плиті діаметром 30-50мм внаслідок механічних пошкоджень плит. Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підлоги			
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
						133



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
57	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="491 884 1300 952">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити
58	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="491 1646 1300 1713">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити

							601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				134

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
59	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="778 949 1007 987">Дефекти відсутні</p>	
60	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="496 1630 1294 1711">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ


Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
62	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="778 981 1007 1019">Дефекти відсутні</p>	
63	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="491 1749 1295 1832">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

136

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
64	Осі 1-3, А-Е	 <p data-bbox="491 1093 1294 1182">Внутрішня корозія арматури плит покриття внаслідок інтенсивного замокання. Руйнування захисного шару бетону</p>	Підсилити



Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

137

Відомість дефектів покрівлі



Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
1	Вісь 1, Ж	 <p align="center">Руйнування цегляної кладки карнизу</p>	Відновити
2	Вісь 1, Ж	 <p align="center">Руйнування цегляної кладки карнизу</p>	Відновити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

Арк

138

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилненн я
3	Вісь Ж	 <p data-bbox="676 1016 1110 1055">Руйнування покриття рослинами</p>	Видалити рослини
4	Вісь 3	 <p data-bbox="632 1693 1158 1731">Інтенсивне руйнування цегляної кладки</p>	Відновити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата



601-БП. 12135614. ПЗ

Арк



139

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
5	Осі 3-5, Д-Е	 <p data-bbox="576 1016 1209 1050">Руйнування цементно-піщаної стяжки покриття</p>	Відновити
6	Осі 1-3, А-Г	 <p data-bbox="687 1695 1102 1729">Інтенсивне замокання покрівлі</p>	Виконати правильний ухил покрівлі

					601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		140

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилення
7	Вісь Е	 <p data-bbox="630 1025 1157 1059">Інтенсивне руйнування цегляної кладки</p>	Відновити
8	Вісь 3	 <p data-bbox="630 1697 1157 1731">Інтенсивне руйнування цегляної кладки</p>	Відновити

																		Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БП. 12135614. ПЗ										141			

Номер дефекту	Вісь, ряд	Ескіз (фото) дефекту або його опис	Підсилени
9	Осі 8-10, А-Г	 <p data-bbox="687 1021 1098 1055">Інтенсивне замокання покрівлі</p>	Виконати правильний ухил покрівлі
10	Вісь Е	 <p data-bbox="632 1697 1158 1731">Інтенсивне руйнування цегляної кладки</p>	Відновити

Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 12135614. ПЗ

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН А.2.2-3:2014. Склад та зміст проєктної документації на будівництво.
2. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. — Київ : Мінрегіон України.
3. ДБН А.3.2-2:2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека в будівництві.
4. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва.
5. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи.
6. ДБН В.1.2-14:2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд.
7. ДБН В.1.3-2:2010. Геодезичні роботи у будівництві.
8. ДБН В.2.2-9:2018. Громадські будівлі та споруди.
9. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція будівель.
10. ДБН В.2.6-33:2018. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією.
11. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції.
12. ДБН В.2.6-162:2010. Кам'яні та армокам'яні конструкції.
13. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування.
14. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація.
15. ДБН В.2.5-23:2010. Проєктування електрообладнання.
16. ДСТУ Б В.2.6-36:2008. Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією.
17. ДСТУ Б В.2.6-34:2008. Матеріали та вироби теплоізоляційні.
18. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016. Настанова з обстеження будівель і споруд.
19. ДСТУ 9190:2022. Енергоефективність будівель. Методика розрахунку.
20. ДСТУ ISO 6309:2007. Протипожежні знаки безпеки.
21. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення.
22. ДСТУ-Н Б В.2.6-212:2016. Настанова з проєктування реконструкції будівель.
23. Бабій І. М. Реконструкція будівель і споруд. — Київ : КНУБА, 2019.

						601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			143

24. Барашков А. Я. Обстеження та оцінка технічного стану будівель. — Київ : Основа, 2018.
25. Ковальський В. П. Енергоефективність будівель. — Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2020.
26. Міронов О. М. Сучасні методи підсилення будівельних конструкцій. — Харків, 2017.
27. Шмуклер В. С. Термомодернізація громадських будівель. — Київ, 2021.
28. Eurocode 0 (EN 1990). Basis of Structural Design.
29. Eurocode 1 (EN 1991). Actions on structures.
30. Eurocode 2 (EN 1992). Design of concrete structures.
31. Eurocode 3 (EN 1993). Design of steel structures.
32. Eurocode 6 (EN 1996). Design of masonry structures.
33. Eurocode 8 (EN 1998). Design of structures for earthquake resistance.
34. ISO 52000-1:2017. Energy performance of buildings.
35. EN 13162–13171. Thermal insulation products for buildings.
36. Chudley R., Greeno R. Building Construction Handbook. — Routledge, 2020.
37. Szokolay S. V. Introduction to Architectural Science. — Elsevier, 2019.
38. O'Connor J. Structural Renovation of Buildings. — Wiley, 2018.
39. Ascione F. et al. Energy retrofit of public buildings // Energy and Buildings, 2017.
40. BPIE. Deep renovation of public buildings. — Brussels, 2021.
41. IEA. Energy Efficiency in Buildings. — Paris, 2022.
42. UNEP. 2023 Global Status Report for Buildings.
43. ASHRAE Handbook – Fundamentals. — ASHRAE, 2021.
44. Kolaitis D. et al. Energy refurbishment of non-residential buildings // Applied Energy, 2019.
45. European Commission. Renovation Wave Strategy. — Brussels, 2020.
46. ISO 16813:2006. Building environment design.
47. CIB Report. Building refurbishment best practices. — 2018.
48. Міністерство розвитку громад та територій України.

					601-БП. 12135614. ПЗ	Арк
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		144