

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Факультет будівництва та
архітектури

Кафедра технології та
організації будівництва



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»

на тему: "Прибудова житлового будинку у с.Туринка Львівського району Львівської області із використанням оптимального методу підсилення існуючих фундаментів "

Студент	_____	<u>Чумак В.В.</u>	
	(підпис)	(прізвище та ініціали)	
Керівник роботи	_____	<u>Артеменко В.В.</u>	
	(підпис)	(прізвище та ініціали)	
Консультанти:	_____	<u>Березовецька І.А.</u>	
		(підпис)	(прізвище та ініціали)
	_____	<u>Боднар Ю.І.</u>	
		(підпис)	(прізвище та ініціали)
	_____	<u>Артеменко В.В.</u>	
	(підпис)	(прізвище та ініціали)	
_____	<u>Матвіїшин Є.Г.</u>		
	(підпис)	(прізвище та ініціали)	
_____	<u>Мазур І.Б.</u>		
	(підпис)	(прізвище та ініціали)	
_____	<u>Артеменко В.В.</u>		
	(підпис)	(прізвище та ініціали)	

Дубляни – 2024

Реферат

Кваліфікаційна робота: 72 с. текстової частини, 9 таблиць, 12 рисунків, 7 аркушів графічної частини, 20 джерел. – Виконана дипломна магістерська робота на тему “Прибудова житлового будинку у с.Туринка Львівського району Львівської області із використанням оптимального методу підсилення існуючих фундаментів”. Чумак Володимир Вікторович. Кафедра технології та організації будівництва. Львівський національний університет природокористування. 2024 р.

У даній кваліфікаційній роботі виконано проект реконструкції існуючої будівлі з виконанням прибудови. Було детально розроблено архітектурно-конструктивну частину проекту. Технологічну з описом методу підсилення існуючих фундаментів, та зроблено наукову роботу у якій виконано аналіз методів підсилення існуючих фундаментів та підібрано максимально доцільний для нашої ситуації при реконструкції.

Вступ

Підсилення фундаментів - це будівельні роботи, спрямовані на підвищення несучої здатності існуючих фундаментів, а також забезпечення їх належного захисту від вологи або ґрунтових вод. Це передбачає необхідність розкриття фундаменту, до того ж роботи проводяться в строго визначеній послідовності невеликими етапами, щоб ні в якому разі не була порушена стійкість будівлі. Найчастіше використовуються способи утримування або розширення фундаменту. Важливо, що ці роботи мають проходити під суворим наглядом, а інвестор має отримати відповідний дозвіл перед їх початком. Враховуючи важливу роль фундаменту, зміцнення існуючого фундаменту є складним завданням і вимагає кваліфікованої команди.

В яких ситуаціях потрібно зміцнення фундаменту?

Посилення фундаментів буде необхідно, коли фундаменти не виконують належним чином свою функцію, тобто не передають вагу будівлі на землю. Проблеми можуть бути наслідком будівельних помилок, наприклад, невідповідності фундаменту переважаючим умовам води та ґрунту. Коли може знадобитися зміцнення існуючого фундаменту:

- фундаменти розмиваються текучою водою, що призводить до їх осідання,
- нерівномірне осідання будівлі та розтріскування елементів конструкцій, наприклад, через неправильні фундаменти вище рівня промерзання землі,
- вогкість фундаментів внаслідок впливу вологи та ґрунтових вод,
- природні процеси старіння довготривалих структурних елементів,
- заплановане розширення будинку, що вимагає більшої несучої здатності фундаменту,
- планування поглиблення підземних поверхів, наприклад, будівництво підвалу в існуючому будинку,
- заплановане будівництво сусіднього об'єкта з рівнем фундаменту нижче лінії існуючих фундаментів.

Втручання в елементи фундаменту будівлі розглядається як реконструкція будинку. Початок посилення існуючих фундаментів вимагає отримання дозволу на будівництво.

Найбільш часто використовувані способи зміцнення існуючого фундаменту

Існує кілька методів зміцнення існуючих фундаментів, і вибір правильного методу залежить від характеру проблеми та мети, яку ви хочете досягти. Важливе значення має і технологія зведення наявного фундаменту. Ось три найпоширеніші способи зміцнення фундаменту:

Розширення фундаменту – як випливає з назви, метод передбачає додавання додаткових несучих бетонних елементів уздовж сторін існуючих елементів. Щоб додані елементи працювали зі старими, в існуючі фундаменти закріплюють арматурні стержні, кінці яких забетонують в арматуру.

Зміцнення фундаментів – фундаменти також можна зміцнити знизу. Цей прийом використовується у випадку лінійних фундаментів, тобто фундаментів. Після розкриття конструкції робиться опалубка, в неї укладається арматура і заливається бетоном. Дуже важливо проводити роботи невеликими етапами, щоб жодного разу не поставити під загрозу стійкість будівлі.

Зміна фундаменту об'єкта – існуючі прямі фундаменти можна підсилити непрямыми фундаментами, які передадуть навантаження на глибші шари ґрунту, де він більш стійкий і навантажувальний. -підшипник. Для цього найчастіше використовується ін'єкційна техніка, яка полягає в спіранні існуючого фундаменту на буронабивні або вдавлені фундаментні палі.

Посилення вже існуючого фундаменту – досить важка і складна процедура, яка вимагає досвідченої будівельної бригади. Крім того, ці роботи підлягають суворому будівельному нагляду. Будь-які помилки можуть призвести до руйнування всієї будівлі. Варто відзначити, що на етапі зміцнення фундаменту інколи також замінюють гідроізоляцію, щоб краще захистити фундамент від вологи та води.

Як проводиться зміцнення фундаменту?

Цей вид будівельних робіт відноситься до реконструкції і потребує отримання дозволу. Крім того, про роботу необхідно повідомити обласний орган будівельного нагляду. Фундамент зміцнюється невеликими ділянками, щоб в даний момент зачепити лише невелику частину конструкції. Під час робіт не можна порушувати сусідню землю. Котлован повинен бути захищений від дощової води та надлишку технологічної вологи. Роботи можуть проводитися одночасно на декількох ділянках, але вони повинні бути відокремлені один від одного. Кожна секція має довжину близько метра, а на кожній четвертій секції можна проводити роботи одночасно. Необхідно дотримуватися відстаней, зазначених у законі про будівництво.

Вартість посилення існуючого фундаменту залежить від обраної техніки, обсягу будівлі та індивідуальних особливостей споруди. Однак зазвичай це дуже дорога операція, і загальна вартість може навіть перевищувати 1000 злотих за погонний метр існуючого фундаменту. Тому посилення фундаменту в односімейному будинку може коштувати до кількох десятків тисяч злотих. Це важлива інформація для людей, які планують придбати старий будинок, де є ризик необхідності зміцнення фундаменту.

1. Архітектурно-будівельний розділ роботи

1.1. Характеристика району проведення реконструкції

Територія, відведена на реконструкцію житлового будинку, розташована в с.Туринка, на вулиці Львівська 5, Ділянка знаходиться у приватній власності.

Село Туринка (Львівська область) відноситься до першої будівельно - кліматичної зони України (Згідно ДБН). Клімат району будівництва помірно-континентальний, із досить м'якою зимою та нежарким літом, відносно сухою осінню.

В відповідності до ДСТУН Б В.1-27:2010 "Будівельна кліматологія", в даному районі будівництва присутні наступні кліматичні умови:

- Середньо-річна – (+6,8С);
- Абсолютна мінімальна температура повітря– (-31 °С);
- Абсолютна максимальна температура повітря – (+37,0 °С);
- Середня максимальна температура повітря найбільш жаркого місяця – (+23.0 °С);
- Температура повітря найбільш холодної доби – (-24.0 °С);
- Розрахункова т температура повітря найбільш холодної п'ятиденки – (-19.0 °С);
- Середньомісячна відносна вологість найбільш жаркого місяця року складає 55%;
- Кількість атмосферних опадів за рік становить – 769мм;
- Переважаючий напрям вітрів - східний і південно-східний;
- Глибина промерзання ґрунтів території– 0,9-1 м;
- Усереднене поверхневе снігове навантаження для району району – 0,4кПа.

Проектування троянди вітрів

Таблиця 1.2

Вихідні дані проектування троянди вітрів місцевості:

	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх
Зимовий	18	14	10	4	7	10	13	16
Літній	24	9	4	7	14	12	11	20

1.2 Вирішення генплану території будівництва

Таблиця 1.3

Найменування показників	Характеристики показників, Прийняті рішення будівництва
Перелік будівель та споруд , запроектованих на території	Існуючий житловий будинок
2. Архітектурні та планувальні вирішення на території будівництва	Проектована житлова будівля знаходиться на приватній території що має цільове призначення «Для будівництва та обслуговування житлових будинків»
3. Малі архіт. форми і обладнання території	Благоустрій території запроектовано із прив'язкою до існуючих та проектового будівель та споруд на території.
4. Озеленення проектованої території	Максимальне збереження існуючої рослинності та при необхідності висадка багаторічних кущів та посів газону.
5. Конструктивно-архітектурні вирішення по існуючих будівлях та спорудах, комунікаціях.	Комунікації залишаються існуючі
6. ТЕП по генплану та будівлі	Подані в таблиці нижче

1.2. Інженерно-геологічні умови.

На ділянці будівництва житлового будинку присутні наступні інженерні геологічні умови: Грунти ІГЕ- 1- насипний ґрунт. Перемішані суглинки, супіски і піски із незначним вмістом уламків бетону та сміттям цегли, буд-сміття; ІГЕ- 2- суглинки від туго-пластичного до м'яко-пластичної консистенції із вмістом прошарків піску, ґрунт щільний, жовтувато-білий; ІГЕ- 3-суглинки від туго-пластичного до м'яко-пластичної консистенції, дуже щільний, голубувато -сірий, із незначним вмістом (до 3%) решток рослинного походження.

Ґрунтові води у ґрунті виявлено на глибині 5,7м – 6,9м. з амплітудою коливань ґрунтової води плюс-мінус 1.4м. При наявних атмосферних опадах можливе утворення тимчасового горизонту ґрунтових вод в ґрунті на відмітці 3,2 -3,8м. При будівництві житлового будинку необхідно строго дотримуватись правил виконання робіт у відповідності ДСТУ та ДБН (проектом передбачити заходи щодо захисту від підтоплення у підвальних приміщеннях та відводу поверхневої води).

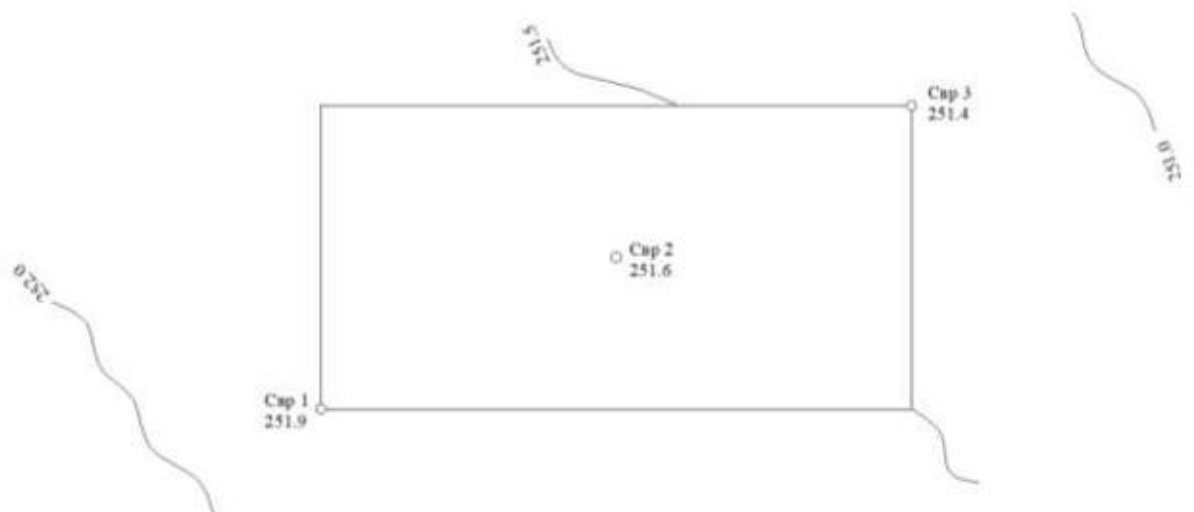


Рис. 1.1. Генплан розміщення свердловин по ділянці.

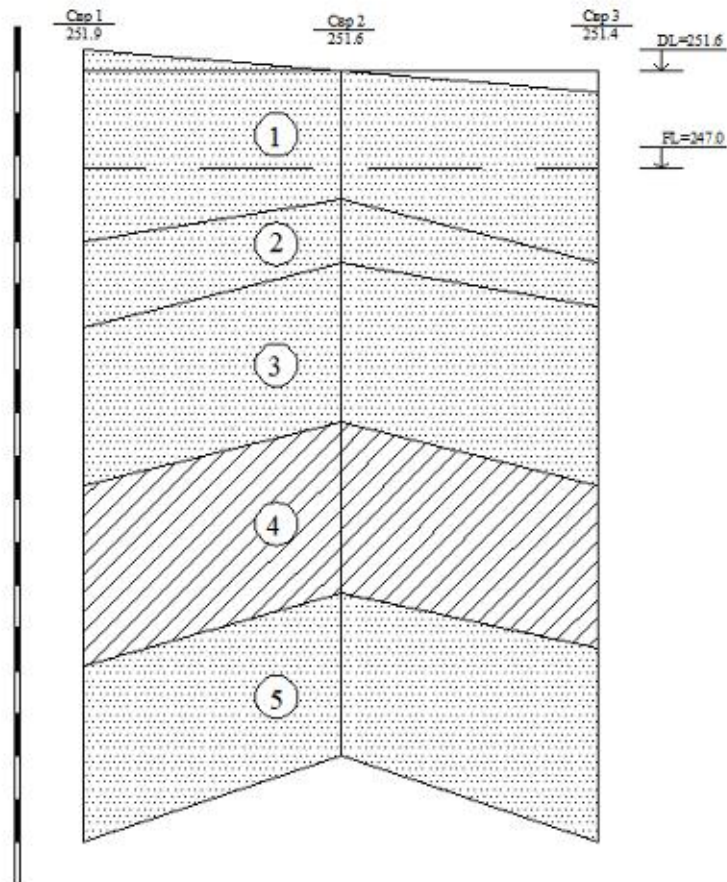


Рис. 1.2. Геологічний розріз

1.3. Архітектурно-планувальні рішення житлового будинку

Дипломною магістерською роботою передбачається розширення існуючого житлового будинку на 6м. по довжині (прибудова виконується з розміром в плані 6×9 м.), та на 4м. по ширині будівлі (з розмірами у плані будівлі 4×9 м.), також виконується зведення додаткового мансардного поверху по усій будівлі загалом.

У існуючій частині будинку на першому поверсі на відмітці 0 м. запроектовано: три кімнати житлові (№8,9,10 згідно експлікації приміщень) площами відповідно 10.7m^2 , 16.1m^2 і 25.0m^2 ; коридор (6.) площею 1.7m^2 ; ванна кімната (7.) площею 4.5m^2 і сходова клітка (18.) площею 5.2m^2 .

У прибудові будівлі на відмітці 0.000м. запроектовано: прихожа (4.) площею 6.6m^2 ; кухня (5.) площею 12.3m^2 і житлова кімната (11.) площею 9.3m^2 .

У прибудові на відмітці 0.900 запроектовані три житлові кімнати (14,15,16) площами відповідно 12,8м², 12,4м², 12,5м²; коридор (12) площею 8,5м²; вбиральня (13) площею 3,2м² і балкон (17) площею 5м².

У підвалі на висотній відмітці -1,500 запроектоване підвальне приміщення (1.) площа якого становить 16.7м². На відмітці -2.100 запроектовано ще одне підвальне приміщення (2.) площа якого є 30.4м². На відмітці -1.500 запроектований гараж будівлі (3.) його площа 52.0м².

На проектованому мансардному поверсі будівлі на відмітці +3.240 запроектовано: дві житлові кімнати (№21 №22) площами відповідно становить 27.5м² і 22.0м²; коридор (№19) площею 5.6м²; ванна кімната (№20) площею 5.5м² і сходові клітка (№18) площею 5.3м².

На відмітці +3.810 запроектовано господарське приміщення (№23) площа якого становить 27.6м².

1.4. Конструктивні рішення будівлі, що підлягає реконструкції

На основі архітектурно-планувального рішення, яке передбачає розширення і надбудову існуючого житлового будинку, в проекті прийняті наступні конструктивні та технологічні рішення:

Основа фундаментів служить ґрунт шару ПГЕ- 2- суглинки від тугопластичного до м'яко-пластичної консистенції із вмістом прошарків піску, ґрунт щільний, жовтувато-білий; із характеристиками: $S_n=13,0\text{кПа}$; $\Psi_n=24,0^\circ$; $E_n=19,0\text{ МПа}$. ;

Фундаменти будівлі – існуючі стрічкові монолітні фундаменти товщиною 0.4 м. підлягають підсиленню шляхом розширення поперечного підкопу та виконанням монолітної залізобетонної подушки. Усі поверхні стін підвалів, які стикаються із ґрунтом, добре очищуються від бруду та влаштовується вертикальна гідроізоляція методом промащуванням праймером та наклеюванням гідроізоляційної плівки.

Нові монолітні стрічкові фундаменти виконуються із монолітного залізобетону товщиною 0,4м. і фундаментними подушками шириною 0.6 та 0.8 метри.

Стіни будівлі– існуючі стіни товщиною 510 мм. із пустотілої керамічної цегли М-75 на розчині М-25.

Зведення нових зовнішніх стін виконується також з пустотілої керамічної цегли М-100 на розчині М-50, так як використання іншого матеріалу може негативно вплинути на влаштування стиків.

Перегородки будівлі – перегородки виконані з цегли М- 100 на розчині М-50, а також перегородки на мансардному поверсі виконані з гіпсокартону товщиною 100мм.

Сходи будівлі – сходові марші влаштовані по металевих балках із з/б сходишками підлягають демонтажу та на томість влаштовуються нові залізобетонні монолітні сходи. Бетонні сходи в подальшому оздоблюються деревиною.

Перекрыття будівлі – перекрыття на відмітці +0.000 виконано по металевих балках, у прибудованій частині будівлі перекрыття влаштовується збірно-монолітне типу «Геріва». Перекрыття на відмітці +0.900 також збірно-монолітне. і має розміри в плані 6 м.×1.5 м.

1.5. Інженерні рішення.

Згідно виданого завдання передбачено наступні інженерно-технічне вирішення будівлі:

Водопровід будинку – існуючий централізований. Внутрішній водопровід будинку виконаний із поліетиленових труб діаметром 25 мм, з'єднаних методом контактної пайки.

Каналізація будівлі – виконується з поліетиленових труб діаметр яких становить 110мм. Для попередження проникнення сторонніх запахів, горючих

чи вибухонебезпечних газів із каналізації у приміщення будинку всі прийомники стічних вод від будинку підключаються до зовнішньої мережі через гідравлічні затвори, стояк каналізації для кращої вентиляції виводиться через комен вище конька даху на висоту 0,5м. Діаметр витяжної труби становить 110мм.

Опалення будівлі – запроектовано індивідуальне, здійснюється за допомогою електричного котла потужністю 12кВа. Труби для подачі гарячої та холодної води використовуються поліетиленові.

Гаряче водопостачання – запроектовано від електричного бойлера ємністю 150л. потужністю 2.2 кВа.. Труби використовуються поліпропіленові діаметром 25мм.

Вентиляція будівлі – природня канально-витяжна, в якій без організованого притоку повітря повітря видаляється із приміщення через проточно-вентиляційні канали розміром 120 × 120 мм.

Газопостачання будівлі – централізоване, від сільської мережі виконується спеціалізованою газовою службою.

1.6. Генплан території

Генеральний план території житлового будинку розроблений на основі топографічних планів території та виходячи із існуючої ситуації.

Ділянка будівництва, відведена на реконструкцію існуючого житлового будинку, розташована в с. Туринка на вул.Львівська. Ділянка межує з іншими ділянками житлових будинків, що використовуються в індивідуальних цілях.

Огородження території і підїзд– існуючі, що підлягають реконструкції після закінчення будівництва (Демонтаж бетонного покриття і заміна на брущатку).

Після закінчення будівельних робіт (обов'язкове влаштування каналізаційних, електричних мереж та водопостачання, що мають передумови

виконання земляних робіт) необхідно висадити дерева. Декоративні кущі та чагарники та висіяти багаторічний газон.

Територію слід спланувати з ухилом для відводу атмосферних опадів у сторону природнього рельєфу з мінімальними його змінами.



Рис. 1.3. Генеральний план ділянки

ТЕП по генплану

№ п/п	Найменування	Од. вим.	К-сть.
1	Площа території	м ²	13563
2	Площа забудови	м ²	2568,75
3	Коефіцієнт забудови		5,28
4	Площа озеленення	м ²	82122,25
5	Коефіцієнт озеленення		1,65
6	Площа асфальтних доріг	м ²	2782
7	Коефіцієнт використання території		2,5

1.7. Відомості про зовнішнє та внутрішнє опорядження

Усі цегляні ділянки зовнішніх стін будівлі штукатурені та покриті декоративною штукатуркою «Короїд» і зафарбовані. Поверхні стін необхідно оздобити і пофарбувати у колір згідно затвердженого паспорта фасадів фасадними силіконовими пігментними фарбами. Уся поверхні цоколю викладена гнучким клінкером.



Рис. 1.1. Колір для фарбування фасадів RAL 2022

Підлоги у будівлі покриті паркетом на другому поверсі та керамогранітною плиткою на першому поверсі та у санвузлах та приміщеннях з надмірною ємністю вологи покриття виконано глазурованими плитками. В усіх приміщеннях (крім санвузлів) запроектовано підвісні стелі із гіпсокартонних

листів. Усі внутрішні стіни оштукатурені, пошпакльовані та оздоблені декоративними штукатурками «шовк».

Зовнішні стіни будівлі утеплюються пінополістерольними плитами (120мм.) і тинькуються декоративною штукатуркою «Короїд» з наступним пофарбуванням силіконовими фасадними фарбами. Цоколь утеплюється у будівлі екструдованими пінополістерольними плитами товщиною 5см., виконується вертикальна гідроізоляція та облицювання декоративною штукатуркою.

Дах будівлі – металодахівка коричневого кольору із високоякісної сталі та з багатошаровим захистом виробник YearDah (Словенія), дерев'яні вироби фарбуються пропитками для деревини на основі силікону.

Над вхідними сходами та балконом житлового будинку влаштовуються захисні дашки.

2. Розрахунково-конструктивний розділ роботи

Виконання розрахунку несучої здатності фундаментів будівлі.

Збір навантаження на фундаменти

Таблиця 2.1.

Збір навантаження на дах будівлі

№ п/п	Навантаження	Нормативне кН/ м ²	γ	Розрахункове кН/м ²
1,	Металевий проф, настил	0,023	1,1	0,025
2,	Обрешітка з лат δ=50мм; ρ=550 кг/ м ²	0,04	1,1	0,044
3,	Дощатий настил δ=20мм; ρ=600 кг/ м ²	0,14	1,1	0,154
4,	Гідробар'єр поліетиленова плівка	0,05	1,2	0,06
5,	Кроква 120×50	0,04	1,2	0,044
6,	Утеплювач мін, вата δ=120мм; ρ=370 кг/ м ²	0,052	1,2	0,062
7,	Пароізоляція	0,05	1,2	0,06
8,	Гіпсокартонна стеля δ=20мм; ρ=1000 кг/ м ²	0,02	1,2	0,024
9,	Снігове навантаження	0,7		1,5
	Сума	1,12		1,97

Снігове навантаження:

$$S_m = \gamma_{fm} \times S_0 \times C = 1,04 \times 1440 \times 1 = 1497,6 \text{ Па} = 1,5 \text{ кН/ м}^2;$$

$$\gamma_{fm} = 1,04;$$

$$S_0 = 1440 \text{ Па};$$

$$C = \mu \times C_e \times C_{alt} = 1 \times 1 \times 1 = 1;$$

$$S_e = \gamma_{fe} \times S_0 \times C = 0,49 \times 1440 \times 1 = 705,6 \text{ Па} = 0,7 \text{ кН/ м}^2;$$

$$\gamma_{fe} = 0,49,$$

Таблиця 2.2

Збір навантаження на перекриття на відмітці +3.240

№ п/п	Навантаження	Нормативне кН/ м ²	γ	Розрахункове кН/м ²
1,	Паркетна підлога δ=25мм; ρ=600 кг/ м ²	0,15	1,1	0,165
2,	Цементно-піщана стяжка δ=20мм; ρ=2000 кг/ м ²	0,4	1,3	0,52
3,	Утеплювач δ=100мм; ρ=400 кг/ м ²	0,4	1,2	0,48
4,	Металеві балки δ=160мм	0,126	1,1	0,139
5,	Бетонна плита δ=80мм; ρ=2600 кг/ м ²	2	1,1	2,2
6,	Існуюче перекриття по дерев'яних балках	0,784	1,1	0,862
7,	Корисне	1,5	1,3	1,95
	Сума	5,86		6,97

Таблиця 2.3

Збір навантаження на перекриття А на відмітці +0,000

№ п/п	Навантаження	Нормативне кН/ м ²	γ	Розрахункове кН/ м ²
1,	Паркетна підлога δ=25мм; ρ=600 кг/ м ²	0,14	1,1	0,154
2,	Лаги δ=50мм; ρ=600 кг/ м ²	0,04	1,1	0,044
3,	Утеплювач мін вата δ=100мм; ρ=400 кг/ м ²	0,4	1,2	0,48
4,	Багатопустотна з/б плита	3,0	1,1	3,3
5,	Корисне	1,5	1,3	1,95
	Сума	5,58		6,58

Таблиця 2.4

Збір навантаження на перекриття Б на відмітці +0,000

№ п/п	Навантаження	Нормативне кН/ м ²	γ	Розрахункове кН/ м ²
1,	Паркетна підлога δ=25мм; ρ=600 кг/ м ²	0,14	1,1	0,154
2,	Лаги δ=50мм; ρ=600 кг/ м ²	0,04	1,1	0,044

3,	Утеплювач мін вата $\delta=100\text{мм}; \rho=400 \text{ кг/ м}^2$	0,4	1,2	0,48
4,	Металеві балки $\delta = 160\text{мм}$	0,126	1,1	0,139
5,	Бетонна плита $\delta=80\text{мм}; \rho= 2600 \text{ кг/ м}^2$	1,6	1,1	1,76
6,	Профнастил	0,15	1,1	0,165
7,	Корисне	1,5	1,3	1,95
	Сума	4,46		5,34

Визначення коефіцієнта пониження корисного навантаження (від поверховості),

$$\Psi_{A1} = 0,4 + (\psi_{A1} - 0,4) / \sqrt{n};$$

$$\Psi_{A1} = 0,4 + (1-0,4)/\sqrt{2} = 0,82,$$

Визначасмо коефіцієнт пройомності стін:

$$\beta = (S_{ст} - S_{пр})/S_{ст};$$

$$\beta = (9,58 \times 2,71) - (1,5 \times 2,71 + 2,1) \times 17^2 / 9,58 \times 2,71 = 0,68,$$

Розрахунок фундаменту в січenni 1-1,

Визначаємо навантаження на фундамент:

$$N = N_{даху} + N_{пер,1} + N_{пер,2} + N_{пер,3} + G_{ф} + G_{ст};$$

$$A_{вант} = (2,18 + 2,4) \times 1 = 4,58\text{м}^2$$

$$N_{даху} = 1,97\text{кН/м}^2 \times 4,58\text{м}^2 = 9,02\text{кН};$$

$$N_{пер,1} = 6,97 \text{ кН/м}^2 \times 2,4\text{м}^2 = 16,73\text{кН};$$

$$N_{пер,2} = 6,58 \text{ кН/м}^2 \times 2,4\text{м}^2 = 15,79\text{кН};$$

$$N_{пер,3} = 5,34 \text{ кН/м}^2 \times 2,18\text{м}^2 = 11,64\text{кН}.$$

$$G_{ф} = 1 \times 0,4 \times 1,5 \times 0,8 \times 25 \times 1,2 = 14,4\text{кН};$$

$$G_{ст} = 1 \times 5,5 \times 0,51 \times 0,68 \times 18 \times 1,2 = 41,2\text{кН};$$

$$N = 9,02 + 16,73 + 15,79 + 11,64 + 14,4 + 41,2 = 108,78\text{кН},$$

$$G = \frac{N}{A};$$

$$A = 1\text{м} \times 0,4\text{м} = 0,4\text{м}^2;$$

$$G = \frac{108,78}{0,4} = 271,95 \text{ кН/ м}^2;$$

$$G_0 = P_0 = \frac{N}{A} \leq [R];$$

$$G_{\max} = P_{\max} \leq [1,2R];$$

$$G_{\min} = P_{\min} > 0;$$

Грунт: супісок $e = 0,65$; $I\ell = 0,4$;

$$C_H = 13 \text{ кПа} ; \Psi_H = 24^\circ ; E_H = 19 \text{ МПа} ;$$

$$E = \frac{E_H}{k} = \frac{19}{1,1} = 17,3 \text{ МПа} ;$$

$$C = \frac{C_H}{k} = \frac{13}{1,5} = 8,7 \text{ кПа};$$

$$\Psi = \frac{\Psi_H}{k} = \frac{24}{1,1} = 21,8^\circ,$$

Визначаємо розрахунковий опір основи:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \times \gamma_{c2}}{k} [M\gamma \times kz \times b \times \gamma_{II} + Mg \times d1 \times \gamma_{II}' + (Mg - 1) \times db \times \gamma_{II}' + Mc \times C_H]$$

$$\gamma_{c1} = 1,2; \gamma_{c2} = 1; k = 1,1; M\gamma = 0,72; Mg = 3,87; Mc = 6,45; kz = 1; b = 0,4; \gamma_{II} = 20;$$

$$\gamma_{II}' = 18; C_H = 13; d1 = 0,3; db = 2,14,$$

$$R = \frac{1,2 \times 1}{1,1} [0,72 \times 1 \times 0,4 \times 20 + 3,87 \times 0,3 \times 18 + (3,87 - 1) \times 2,14 \times 18 + 6,45 \times 13] =$$

$$= 1,09 (5,76 + 20,9 + 110,6 + 83,9) = 241,1 \text{ кПа},$$

Перевіряємо умову:

$$G = 271,95 \text{ кН / м}^2 > R = 241,1 \text{ кПа};$$

Умова не задовольняється,

Визначаємо необхідну площу фундаменту:

Приймаємо ширину подушки фундаменту 0,6м,

$$A = 1 \times 0,6 = 0,6 \text{ м}^2$$

$$G = \frac{N}{A} = \frac{108,78}{0,6} = 181,3 \text{ кН/ м}^2$$

Перевіряємо умову :

$$G = 181,3 \text{ кН/ м}^2 < R = 241,1 \text{ кПа};$$

Умова задовольняється,

Розрахунок фундаменту в січenni 2 -2,

Визначаємо навантаження на фундамент:

$$N = N_{\text{даху}} + 2 \times N_{\text{пер,2}} + G_{\text{ф}} + G_{\text{ст}};$$

$$A_{\text{вант}} = 3,125 \times 1 = 3,125 \text{ м}^2$$

$$N_{\text{даху}} = 1,97 \text{ кН/м}^2 \times 3,125 \text{ м}^2 = 6,16 \text{ кН};$$

$$N_{\text{пер,2}} = 6,58 \text{ кН/м}^2 \times 3,125 \text{ м}^2 = 20,56 \text{ кН};$$

$$G_{\text{ф}} = 1 \times 0,4 \times 2,4 \times 0,8 \times 25 \times 1,2 = 23,04 \text{ кН};$$

$$G_{\text{ст}} = 1 \times 4,15 \times 0,51 \times 0,68 \times 18 \times 1,2 = 31,1 \text{ кН};$$

$$N = 6,16 + 2 \times 20,56 + 23,04 + 31,1 = 101,42 \text{ кН},$$

$$e = \frac{400}{2} - \frac{120}{3} = 0,16 \text{ м};$$

$$M = N_{\text{пер}} \times e = 20,56 \times 0,16 = 3,29 \text{ кН} \times \text{м};$$

$$e_p = \frac{M}{N} = \frac{3,29}{101,42} = 0,032,$$

$$G = \frac{N}{A} \pm \frac{M}{W};$$

$$A = 0,6 \times 1 = 0,6 \text{ м}^2;$$

$$W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{0,6 \times 1^2}{6} = 0,1 \text{ м}^3;$$

$$GN = \frac{101,42}{0,6} = 169,03 \text{ кН/ м}^2;$$

$$GM = \frac{3,29}{0,1} = 32,9 \text{ кН/ м}^2;$$

$$G_{\text{max}} = 169,03 + 32,9 = 201,93 \text{ кН/ м}^2;$$

$$G_{\text{min}} = 169,03 - 32,9 = 136,13 \text{ кН/ м}^2;$$

$$G_0 = P_0 = \frac{N}{A} \leq [R];$$

$$G_{\max} = P_{\max} \leq [1,2R];$$

$$G_{\min} = P_{\min} > 0;$$

Грунт: супісок $e = 0,65; I\ell = 0,4;$

$$C_H = 13 \text{кПа}; \Psi_H = 24^\circ; E_H = 19 \text{МПа};$$

$$E = \frac{E_H}{k} = \frac{19}{1,1} = 17,3 \text{МПа};$$

$$C = \frac{C_H}{k} = \frac{13}{1,5} = 8,7 \text{кПа};$$

$$\Psi = \frac{\Psi_H}{k} = \frac{24}{1,1} = 21,8^\circ,$$

Визначаємо розрахунковий опір основи:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \times \gamma_{c2}}{k} [M\gamma \times k_z \times b \times \gamma_{II} + M_g \times d_1 \times \gamma_{II'} + (M_g - 1) \times d_b \times \gamma_{II'} + M_c \times C_H]$$

$$\gamma_{c1} = 1,2; \gamma_{c2} = 1; k = 1,1; M\gamma = 0,72; M_g = 3,87; M_c = 6,45; k_z = 1; b = 0,6; \gamma_{II} = 20;$$

$$\gamma_{II'} = 18; C_H = 13; d_1 = 0,3; d_b = 2,42,$$

$$R = \frac{1,2 \times 1}{1,1} [0,72 \times 1 \times 0,6 \times 20 + 3,87 \times 0,3 \times 18 + (3,87 - 1) \times 2,42 \times 18 + 6,45 \times 13] =$$

$$= 1,09 (8,64 + 20,9 + 125,02 + 83,85) = 259,9 \text{кПа},$$

Перевіряємо умову:

$$G_{\max} = 201,93 \text{кН/м}^2 < 1,2R = 311,88 \text{кПа};$$

Умова задовольняється,

Розрахунок фундаменту в січenni 3-3

Визначаємо навантаження на фундамент:

$$N = N_{\text{даху}} + N_{\text{пер,1}} + N_{\text{пер,2}} + G_{\text{ф}} + G_{\text{ст}};$$

$$A_{\text{вант}} = 2,4 \times 1 = 2,4 \text{м}^2$$

$$N_{\text{даху}} = 1,97 \text{кН/м}^2 \times 2,4 \text{м}^2 = 4,73 \text{кН};$$

$$N_{\text{пер,1}} = 6,97 \text{кН/м}^2 \times 2,4 \text{м}^2 = 16,73 \text{кН};$$

$$N_{\text{пер,2}} = 6,58 \text{кН/м}^2 \times 2,4 \text{м}^2 = 15,79 \text{кН};$$

$$G_{\phi} = 1 \times 0,4 \times 1,8 \times 0,8 \times 25 \times 1,2 = 17,28 \text{кН};$$

$$G_{\text{ст}} = 1 \times 7,1 \times 0,51 \times 0,68 \times 18 \times 1,2 = 53,19 \text{кН};$$

$$N = 4,73 + 16,73 + 15,79 + 17,28 + 53,19 = 107,7 \text{кН},$$

$$e = \frac{400}{2} - \frac{120}{3} = 0,16 \text{м};$$

$$M = N_{\text{пер}} \times e = 15,79 \times 0,16 = 2,53 \text{кН} \times \text{м};$$

$$e_{\text{р}} = \frac{M}{N} = \frac{2,53}{107,7} = 0,024,$$

$$G = \frac{N}{A} \pm \frac{M}{W};$$

$$A = 0,4 \times 1 = 0,4 \text{м}^2;$$

$$W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{0,4 \times 1^2}{6} = 0,067 \text{м}^3;$$

$$GN = \frac{107,7}{0,4} = 269,25 \text{кН/ м}^2;$$

$$GM = \frac{2,53}{0,067} = 37,76 \text{кН/ м}^2;$$

$$G_{\text{max}} = 269,25 + 37,76 = 307,01 \text{кН/ м}^2;$$

$$G_{\text{min}} = 269,25 - 37,76 = 231,49 \text{кН/ м}^2;$$

$$G_0 = P_0 = \frac{N}{A} \leq [R];$$

$$G_{\text{max}} = P_{\text{max}} \leq [1,2R];$$

$$G_{\text{min}} = P_{\text{min}} > 0;$$

$$\text{Грунт: супісок } e = 0,65; I_{\ell} = 0,4;$$

$$c_{\text{н}} = 13 \text{кПа}; \Psi_{\text{н}} = 24^{\circ}; E_{\text{н}} = 19 \text{МПа};$$

$$E = \frac{E_{\text{н}}}{k} = \frac{19}{1,1} = 17,3 \text{МПа};$$

$$C = \frac{c_{\text{н}}}{k} = \frac{13}{1,5} = 8,7 \text{кПа};$$

$$\Psi = \frac{\Psi_{\text{н}}}{k} = \frac{24}{1,1} = 21,8^{\circ},$$

Визначаємо розрахунковий опір основи:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \times \gamma_{c2}}{k} [M\gamma \times k_z \times b \times \gamma_{II} + Mg \times d_1 \times \gamma_{II'} + (Mg - 1) \times db \times \gamma_{II'} + Mc \times C_H]$$

$$\gamma_{c1} = 1,2; \gamma_{c2} = 1; k = 1,1; M\gamma = 0,72; Mg = 3,87; Mc = 6,45; k_z = 1; b = 0,4; \gamma_{II} = 20; \gamma_{II'} = 18; C_H = 13; d_1 = 0,3; db = 1,59,$$

$$R = \frac{1,2 \times 1}{1,1} [0,72 \times 1 \times 0,4 \times 20 + 3,87 \times 0,3 \times 18 + (3,87 - 1) \times 1,59 \times 18 + 6,45 \times 13] = 1,09 (9,76 + 20,9 + 82,14 + 83,85) = 210 \text{кПа},$$

Перевіряємо умову:

$$G_{\max} = 307,01 \text{кН/ м}^2 > 1,2R = 252 \text{кПа};$$

Умова не задовольняється,

Визначасмо розрахунковий опір ґрунту

тривало навантаженої основи,

$$R_t = R_0 + (R_{0t} - R_0) \frac{E}{E};$$

$$E_t^{\max} = E_0 (1 + \rho_E \times \sqrt[3]{t});$$

$$e = 0,65; I_l = 0,4; C_H = 13 \text{кПа}; \Psi_H = 24^\circ; E_H = 19 \text{МПа};$$

$$\rho_E = 0,09 + \alpha_E \times e(1 + 0,2 \times I_l);$$

$$\rho_E = 0,09 + 0,1 \times 0,65(1 + 0,2 \times 0,4) = 0,16;$$

$$E_0 = E_H / \nu_j = 19 / 1,15 = 16,5;$$

$$E_t^{\max} = 16,5 (1 + 0,16 \times \sqrt[3]{29}) = 24,6;$$

$$R_0 = 210 \text{кПа};$$

$$P_0 = P_0 / R_0;$$

$$P_0 = N_0 / A = 81,35 / 0,4 = 203,4 \text{кН/ м}^2;$$

$$N_0 = 3,61 + 3,51 + 3,77 + 53,18 + 17,28 = 81,35 \text{кН};$$

$$P_0 = 203,4 / 210 = 0,97;$$

$$P_y = \frac{\gamma_{II'} \times d}{R_0} = \frac{18 \times 1,59}{210} = 0,14;$$

$$P = \frac{P_0 - P_y}{1 - P_y} = \frac{0,97 - 0,14}{1 - 0,14} = 0,98;$$

$$\Psi_t = \psi_0 (1 + P \times \rho_\psi \times \sqrt[3]{t});$$

$$\Psi_t = 21,8 (1 + 0,98 \times 0,029 \times \sqrt[3]{29}) = 23,7;$$

$$\rho_\psi = \alpha_\psi (1 - \frac{\psi}{45^\circ}) = 0,055 (1 - \frac{21,8}{45}) = 0,029;$$

$$C_t = C_0 (1 + P \times \rho_c \times \sqrt[3]{t}) = 8,7 (1 + 0,98 \times 0,11 \times \sqrt[3]{29}) = 11,6;$$

$$\rho_c = 0,025 + \alpha_c \times e (1 + 0,3 \times I\ell) = 0,025 + 0,11 \times 0,65 (1 + 0,3 \times 0,4) = 0,11;$$

$$R_{0t} = \frac{1,2 \times 1}{1,1} [0,78 \times 1 \times 0,4 \times 20 + 4,11 \times 0,3 \times 18 + (4,11 - 1) \times 1,59 \times 18 + 6,67 \times 11,6] =$$

$$= 1,09 (6,24 + 22,2 + 89 + 77,4) = 212 \text{кПа};$$

$$R_t = 210 + (212 - 210) \frac{24,6}{16,5} = 213 \text{кПа};$$

Перевіряємо умову:

$$G_{\max} = 307,1 \text{кН/ м}^2 > 1,2 R_t = 255,6 \text{кПа},$$

Умова не задовольняється, необхідно виконувати підсилення шляхом розширення підшви фундаменту, Приймаємо ширину подушки фундаменту 0,6м,

$$G = \frac{N}{A} \pm \frac{M}{W};$$

$$A = 0,6 \times 1 = 0,6 \text{м}^2;$$

$$W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{0,6 \times 1^2}{6} = 0,1 \text{м}^3;$$

$$GN = \frac{107,7}{0,6} = 179,5 \text{кН/ м}^2;$$

$$GM = \frac{2,53}{0,1} = 25,3 \text{кН/ м}^2;$$

$$G_{\max} = 179,5 + 25,3 = 204,8 \text{кН/ м}^2;$$

$$G_{\min} = 179,5 - 25,3 = 154,2 \text{кН/ м}^2;$$

Перевіряємо умову:

$$G_{\max} = 204,8 \text{кН/ м}^2 > 1,2 R_t = 255,6 \text{кПа};$$

Умова задовольняється,

3.Технологія та організація будівництва

3.1 Технологічна карта на підсилення фундаментів будівлі

Згідно виданого завдання необхідно виконати підсилення існуючих фундаментів житлового шляхом збільшення площі підшви фундаментів шляхом до бетонування підшви.

Роботи по підсиленню починаються з огляду стін та наземної частини фундаменту будинку. Підсилення проектується до виконання ділянками по три метри та виконується двома ланками робітників.

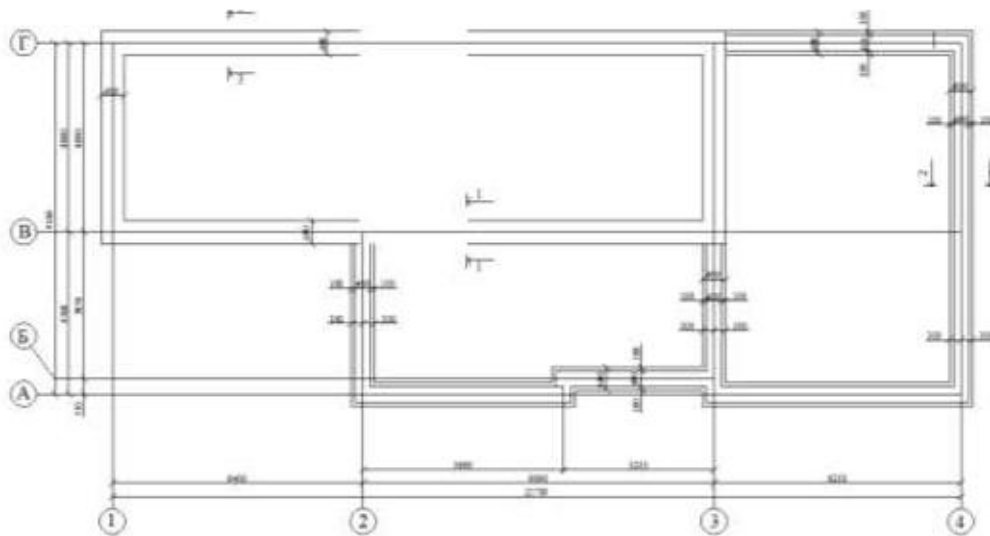


Рис. 3.1. План фундаментів житлового будинку

Таблиця 3.1

Послідовність виконання робіт по підсиленні фундаментів

Копання шурфів	Ущільнення ґрунту під підшовою фундаменту	Встановлення арматури	Встановлення опалубки	Бетонувальні роботи
Копання шурфів з наступною очисткою від бруду для доброї адгезії старого і нового бетону	Ґрунт ущільнюється ш вібром адкалєння в нього щебеню за допомогою пневмошурфувальника в місці влаштування нового фундаменту	Встановлення арматурних сіток на бетонні фіксатори	Встановлення дерев'яної опалубки з розпорками кроком 1м	Бетонування виконується з ущільненням бетонової суміші

Роботи по підсиленню фундаментів виконуються в наступній послідовності:

- Копаються шурфи ділянками з по черговістю по три метри з доброю очисткою стін фундаменту від бруду та залишків ізоляції, на глибину що вказано в карті. Очистку проводиться мийкою високого тиску та металевими щітками;

- По осях В в фундаменті висверлюється отвори під металеві стрижні пі кутом 110° з кроком 60-80см за допомогою перфоратора;

- Основу фундаментів (грунт) ущільнюємо за допомогою вдавлення щебеню фракції 20-40 в грунт за допомогою вібротрамбівки;

- Встановлюється опалубка із дерев'яних щитів чи дощок товщиною не менше 50мм. із розпіркою у відкоси шурфа фундаментів;

- Встановлюються металеві стрижні (стрижні $\varnothing 12$ мм.) у отвори, що попередньо висвердлювалися в фундаменті. Стрижні влаштовуються із розчином що має властивості розширюватися при тужавінні.

- Виконується бетонування бетоном із пластифікаторами прискорювача тужавіння. При досягненні залитого бетону проектної міцності не менше 70% дозволяється розпочинати роботи по підсиленні на наступних ділянках;

- Після бетонування і тужавіння бетону виконується демонтаж опалубки;

- Влаштовується вертикальна гідроізоляція;

- Засипка шурфів виконується за допомогою малогабаритної техніки (bobcat) або вручну із обережним засипанням та пошаровим ущільненням ґрунту щоб не пошкодити гідроізоляцію фундаментів.

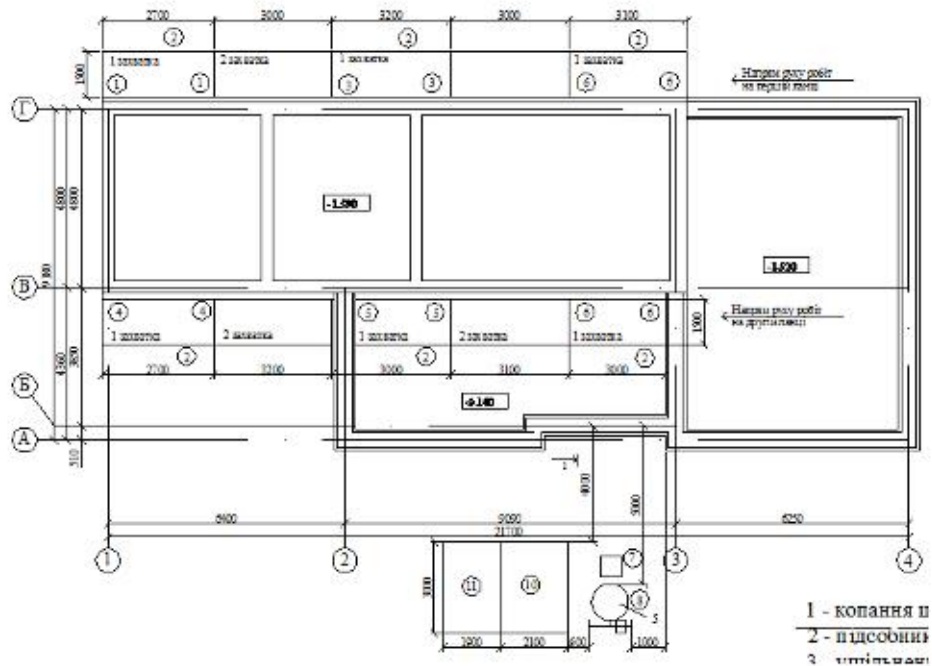


Рис. 3.2. Схема організації виконання робіт при підсиленні

Таблиця 3.2

Калькуляція трудових витрат при виконанні робіт

№ п/п	Найменування	Од. вим.	К-сть	Норма часу люд/год	Трудомісткість		Склад ланки
					люд-змін	маш-змін	
1.	Розробка ґрунту при посиленні фундаментів	100м ³	0.45	$\frac{719.8}{0.02}$	40.7	0.001	Землекоп 4р-1,3р-1,2р-1
2.	Влаштування основи під фундаментом	100м ³	0.1	$\frac{506.05}{7.25}$	0.64	0.01	Землекоп 4р-1,3р-1,2р-1
3.	Влаштування опалубки	100м ²	0.17	$\frac{387.5}{5.48}$	8.3	0.12	Землекоп 4р-1,3р-1,2р-1
4.	Влаштування монолітного фундаменту	100м ³	0.09	$\frac{756.9}{68.16}$	8.9	0.8	Землекоп 4р-1,3р-1,2р-1
5.	Розбирання опалубки	100м ²	0.17	$\frac{178.3}{2.51}$	3.8	0.05	Землекоп 4р-1,3р-1,2р-1
6.	Влаштування гідроізоляції	100м ²	0.15	$\frac{36.52}{3.73}$	0.7	0.07	Землекоп 4р-1,3р-1,2р-1
7.	Засипання котлованів в ручну	100м ³	0.36	$\frac{190.4}{—}$	8.5	—	Землекоп 4р-1,3р-1,2р-1

Операційний контроль якості по роботах

Хто контролює	Виконроб, майстер						
	Підготовчі роботи			Опалубочні роботи	Бетонувальні роботи		Ізоляційні роботи
Склад контролю	Глибина копання шурфів	Якість очищення фундаменту від бруду	Встановлення арматурної сітки	Щільність опалубки і її кріплення	Водо-цементне відношення, щільність бетону	Ущільнення бетонної суміші	Якість накладання ізоляції
Спосіб контролю	Шаблон, рулетка	Візуально	Шаблон, рулетка	Візуально	Візуально, мірна тара	Візуально	Візуально
Час контролю	До бетонування	До бетонування	До бетонування	До бетонування	В процесі бетонування		Після схоплення бетонної суміші

Таблиця 3.4

Техніко-економічні показники по карті

№ п/п	Найменування	Од. вимір.	К-сть
1.	Працевитрати на весь об'єм	Люд.-дні	72.59
2.	Тривалість виконання робіт	Дні	14
3.	Працевитрати на 1м ³	Люд.-дні	8.06
4.	Затрати машино-змін на весь об'єм	Маш-змін	1.05
5.	Максимальна кількість працюючих	Чол	6

3.2 Розрахунок календарного плану при будівництві житлового будинку

Таблиця 3.5

Відомість підрахунку обсягів будівельних робіт.

№ з/п	Назва робіт	Од. вимір	Обсяги
1.	Розробка ґрунту екскаватором та доробкою в ручну;	100м ³	0.86
2.	Розробка ґрунту при підсиленні фундаментів;	100м ³	0.45
3.	Влаштування основи під фундаменти;	100м ³	0.1
4.	Влаштування опалубки з щитів чи дощок;	100м ²	0.17
5.	Улаштування монолітних фундаментів будівлі;	100м ³	0.09
6.	Мурування зовнішніх простих стін;	100м ³	1.23
7.	Пробивання гнізд і отворів у цегляних стінах;	100отв	0.22
8.	Влаштування збірно-монолітного перекриття «Теріва»	м ³	2.88
9.	Вкладання металевих балок;	100т	2.55
10.	Укладання тимчасових ходових дощок;	100м	0.3
11.	Влаштування перекриття із збірно-монолітних елементів;	100шт	1.14
12.	Укладання анкерів;	100кг	0.4
13.	Розбирання цегляних перегородок існуючої будівлі;	м ³	1.7
14.	Улаштування гіпсокартонних перегородок 10 см.;	100м ²	1.21
15.	Демонтаж віконних дерев'яних коробок;	100шт	0.04
16.	Демонтаж дверних дерев'яних коробок;	100м ²	0.11
17.	Установка метало-пластикових вікон;	100м ²	0.22
18.	Установка дверних коробок;	100м ²	0.44
19.	Монтаж дверних полотен;	100шт	0.23
20.	Монтаж підвіконників;	100м ²	0.02
21.	Ущільнення ґрунту;	100м ²	0.92
22.	Укладання утеплення під підлоги;	100м ²	1.35

23.	Улаштування стяжок;	100м ²	0.94
24.	Улаштування пароізоляції;	100м ²	1.35
25.	Улаштування теплоізоляції;	100м ²	3.75
26.	Улаштування підготовки під паркетні підлоги;	100м ²	0.89
27.	Улаштування паркетних підлог;	100м ²	1.15
28.	Улаштування підлог з керамічних плиток;	100м ²	0.2
29.	Улаштування плінтусів підлоги ;	100м	1.54
30.	Розбирання дерев'яних елементів даху існуючої будівлі;	100м ²	0.75
31.	Розбирання покриття покрівлі з металодахівки;	100м ²	0.75
32.	Улаштування крокв і мауерлатів даху;	м ³	1.91
33.	Улаштування лат даху;	100м ²	1.89
34.	Улаштування покриття даху;	100м ²	1.89
35.	Розбирання дерев'яних сходинок і площадок;	м ²	0.05
36.	Улаштування сходів монолітних залізобетонних;	100м ²	0.21
37.	Ремонт штукатурки дерев'яних стель з подальшим влаштуванням підвісних стель із гіпсокартону.	100м ²	0.61
38.	Штукатурка всередині вапняна;		
39.	Встановлення і розбирання риштувань;	100м ²	7.49
40.	Влаштування утеплення;	м ³	18.3
41.	Шпаклювання поверхні;	100м ²	2.96
42.	Наклеювання армуючої сітки;	100м ²	3.14
43.	Монтаж армуючих кутників;	100м ²	1.03
44.	Влаштування штукатурки;	100м ²	2.96
45.	Влаштування утеплення фасадів.	100м ²	2.96

3.3. Будгенплан території житлового будинку

Організація будівельного господарства на майданчику

Територія нашого будівельного майданчика є досить не великою враховуючи і те що об'єкт, що підлягає виконанню реконструкції також є малоповерховою індивідуальною забудовою.

Проектуючи будівельний майданчик враховується обсяги будівельно-монтажних робіт, кількість працівників на майданчику, тривалість будівництва, вартість будівництва та узагальнені об'єми робіт по будівництві.

При облаштуванні санітарно - адміністративних тимчасових споруд необхідно забезпечити безпеку та зручність підходів до них робітниками, максимальну блокову систему тимчасових будівель між собою. Також враховується те. Що до певних тимчасових господарських будівель необхідно підвести комунікації.

Проект виконання робіт передбачає наступні тимчасові приміщення на майданчику:

1. Приміщення із сушильною камерою, для сушіння одягу робітників. Розмір становить 3,9x2,1x2,8м. Це невеликий інвентарний вагончик на 6-х осіб. Приймаються 1шт.

Туалети. Розмірами 1,50x1,0x3. Приймаємо одну шт.

Окреслюючи схему руху на майданчику та розташування доріг, що будуть проходити по майбутніх пішогодних зонах та під'їздах на території будинку, потрібно забезпечити вільний і безпечний доступ транспортних засобів до району виконання робіт, спроектовані дороги потрібно використовувати по максимуму. Будівельний майданчик має один в'їзд, та виїзд, напрямком руху транспорту, на будівельному майданчику планується використання найгабаритнішого транспорту це бетоновоз об'ємом до 12 м.куб , бетононасос на базі MAN та колісний автокран.

Основні параметри тимчасових доріг проектується одна смуга з реверсним рухом, ширину проїжджої частини становить 3,5 метри. Ці параметри визначаються у відповідності ситуації на майданчику та ДБН.

Визначення максимального споживання електроенергії на будівельному майданчику

Основним джерелом енергії, яке використовується у будівництві, є електрика. За допомогою якої можна використовувати велику кількість інструментів та агрегатів. Постачання електроенергії для виконання будівельних робіт виконується за допомогою підстанцій або як у нашому випадку від центрального електропостачання.

Необхідна потужність електроенергії для будівельних потреб визначають за формулою:

$$W_{\text{вир}} = S \cdot P_{\text{буд}} / \cos\phi;$$

S – коефіцієнт попиту потужності;

cos φ – коефіцієнт потужності.

Таблиця.3.6

Визначення потужності при використанні електроінструменту у залежності від періоду будівництва.

Прилади та електроінструмент	Од. Вим.	Кількість на майданчику	Нормативна потужність у кВт.	Заг. потужність, кВт	Місяці року			
					березень	квітень	травень	червень
Електропила shtil	шт.	2 шт	1.8	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
Перфратор.Dnipro-m	шт.	2шт.	2,5	5	5	5	5	5
Звар.апарат Dnipro-m	шт.	1 шт	3	3	3	3	3	
Бетоно-змішувач makita	шт	1 шт	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
Всього				6,1	12.6	12.6	12.6	8,6

Максимальна можлива потужність не враховуючи освітлення та малопотужного інструменту (до 0.5кВт.) $W_{\text{вир}}$ складає 12.6 кВт.

$$W_{\text{вир}} = \alpha(P_{\text{нас}} \cdot 0,6 / \cos\phi + P_{\text{вб}} \cdot 0,2 / \cos\phi + P_{\text{зр}} \cdot 0,1 / \cos\phi = 1,05(4 \cdot 0,1 / 0,5 + 1,2 \cdot 0,2 / 0,67 + 5 \cdot 0,6 / 0,4) = 5,4 \text{ кВт.}$$

Потужність зовнішнього освітлення визначається за формулою:

$$W_{\text{зов}} = h_n \sum' P_{\text{зов}}$$

Таблиця 3.7

Освітлення території майданчику

Споживачі електроенергії	Одиниці виміру	Кількість	Норма освітлення, кВт	Потужність, кВт
1	2	3	4	5
Монт аж збірних конструкцій	100м ²	1,0	2,0	2,0
Від склади криті	100м ²	13,0	0,8-1,0	13,0
Середньо будівел дороги	Км.	0,20	2-2,0	0,50
Стор. лення	Освіт Км.	0,10	1-1,50	0,10
Ліхтарі	Шт.	4	0,50	2
Всього				18,0

Потужність внутрішнього освітлення майданчика.

Споживачі енергії	Одиниці виміру	К-сть	Норм. освітлення, кВт.	Потужність,
Контора	100м ²	0,2	1,0-1,4	0,3
Гардероб з умивальником	-//-	0,3	1,0-1,4	0,4
Їдальня	-//-		0,8-1,0	
Парові	-//-	0,2	0,8-1,0	0,2
Приміщення для сушки одягу	-//-		0,8-1,0	
Приміщення для обігріву робочих	-//-	0,24	0,8-1,0	0,2
Туалети	-//-	1,8	0,8-1,0	1,8
Прохідна	-//-	0,06		0,06
Склади	-//-	181,9		181,9
Всього				185,1

$$W_{\text{вн}} = 7 \cdot 155,2 = 154,1 \text{ кВт.}$$

$$\text{Загальна потужність } W_{\text{заг}} = 12,6 + 2,2 + 2,1 = 16,9 \text{ кВт}$$

Для виконання робіт на майданчику ми можемо використати електроенергію яка підведена до існуючого будинку (до будинку підведено 20кВт згідно технічних умов на нормальне підключення житлового будинку виданого ЛОЕ).

4. Економіка будівництва

5. Охорона праці та довкілля при будівництві

6. Наукова робота

Виготовлення уповноваженою особою проектної документації для будівництва житлового будинку, як правило, технічно не дуже складне завдання, хоча часто і стомлююче через зміну економічних, будівельних чи просто естетичних критеріїв. Незалежно від рішень, прийнятих на завершальному етапі, найчастіше найважливішою зоною будівлі для потреб власника є надземна частина, яка потребує найбільшої роботи в процесі проектування. Не менш важливу роль відіграє підземна частина будівлі - фундаменти, неправильна експлуатація яких, спочатку непомітно, може суттєво порушити роботу або навіть повністю вивести споруду з функціонального стану.

Ремонт і зміцнення фундаментів не є рідкістю в сфері будівельних робіт, навіть якщо фундаментна конструкція була спроектована і побудована відповідно норм.

Роль фундаментів. Основна і найважливіша роль фундаменту - передача навантажень від будівлі на ґрунт таким чином, щоб забезпечити його безпечну експлуатацію протягом усього терміну служби. Ця відносно проста роль часто зводиться до мінімуму в системі проектування, і її практичне вирішення зводиться до використання «перевірених» схем, прийнятих в інженерній практиці в аналогічних ситуаціях. Однак часто умови ґрунту є однаковими лише на «перший погляд», тому остаточне рішення має базуватися на індивідуальному аналізі. Цікаво, що для того, щоб рішення були повністю правильними, об'єкт має бути спроектований у ґрунтових умовах, визначених у нормах – тобто: «шари горизонтального ґрунту є генетично та літологічно однорідними, без впливу слабковмісних мінеральних речовин. ґрунти та неконтрольовані насипи».

Використовуючи обсяг польових досліджень, ми можемо досить точно вказати тип ґрунту та його вид, але без використання спеціалізованого обладнання ми не дізнаємося даних про товщину шарів ґрунту. Тому

вищезазначене положення важко інтерпретувати в повсякденному житті - якщо ми хочемо ретельно перевірити ґрунт, це вимагає буріння принаймні кількох свердловин і підготовки більш спеціалізованого висновку. На практиці значна кількість об'єктів будується на фундаментах, несуча здатність яких значно перевищує необхідний мінімум, хоча частіше це пов'язано з необхідністю «проектантської безпеки» або неправильно підібраними даними для розрахунків щодо існуючих ґрунтово-водних умов. . Фундамент із занадто низькою несучою здатністю не зможе витримувати навантаження, що перешкоджає безвідмовній роботі, тому його зручно дообладнати в процесі проектування. Однак, якщо ґрунтові умови повинні визначати повну зміну методу фундаменту об'єкта, наприклад, опосередковано, важко прийняти рішення щодо методу з'єднання об'єкта з землею без відповідних ґрунтових випробувань.

2. Причини пошкодження та способи зміцнення фундаментів.

Помилки в проекті, які найчастіше є однією з багатьох можливих причин подальшого пошкодження фундаменту. Інші найпоширеніші причини узагальнено на мфото нище. Вони поділяються на дві основні групи – спричинені людськими факторами та спричинені природними (екологічними) факторами. Як було сказано раніше, неправильна експлуатація фундаменту може спричинити численні збої в роботі об'єкта, вплинути на безпеку використання або, в кращому випадку, лише на естетичність надземної частини. Подряпини або тріщини на стінах можна легко замаскувати, але якщо не усунути основну причину, вони будуть повертатися і поступово погіршуватись. Вказівка підстави несправності дозволяє запропонувати найбільш точний вихід із ситуації, враховуючи поточний стан споруди та умови ґрунту та води. Також необхідно розрахувати вартість робіт і оцінити можливості підрядників. У роботі не розглядається питання зміцнення та стабілізації ґрунту як способу покращення експлуатації фундаментів через широту та різноманітність методів, які зараз застосовуються.

Беручи до уваги тільки правильну конструкцію фундаменту, метод посилення можна в загальному розділити на три основних види: – шляхом поглиблення фундаментів, – шляхом розширення фундаментів, – шляхом зміни способу передачі навантажень. Як варіант, як додатковий спосіб, використовується повна або частина заміни фундаменту на новий. Поглиблення фундаментів передбачає їх «підкріплення». Зазвичай це виникає внаслідок необхідності досягти нижніх несучих шарів через збільшення навантажень, що передаються на землю, або ослаблення існуючого шару. Поширеною причиною тремтіння є випадкове заглиблення основи, наприклад, зміна рівня дороги на нижчий. Роботи при такому способі слід проводити ділянками (довжиною бл. $1 \div 1,5$ м) за монолітно-бетонною технологією, а на значні глибини – за допомогою паль або колодязів. Розширення фундаменту використовується в припущенні, що ґрунт є достатньо сприятливим і перенесе збільшене навантаження від будівлі. Виготовляються на одному рівні з рівнем існуючого фундаменту або з невеликим фундаментом. Роботи полягають у збільшенні жорсткості фундаменту шляхом виконання двосторонніх або односторонніх відступів, найчастіше із залізобетону, нероз'ємно з'єднаних з існуючою частиною конструкції. Палі для опори прямих фундаментів в основному застосовуються в ґрунті з низькою несучою здатністю або з високостабілізованим рівнем ґрунтових вод. Палі (забивні або буронабивні) змінюють спосіб роботи фундаменту на непрямий. Фундамент з достатньо щільною опорою паль і можливим посиленням горизонтальними сталевими балками в основі стіни створює суцільну балку, пропускаючи навантаження в місці контакту з палі. У разі буронабивних паль буріння отворів здійснюється безпосередньо через фундаменти, що потребують армування.

3. Приклад посилення фундаменту житлового будинку.

Зміцнення фундаменту було представлено на реальному об'єкті у вигляді двоповерхового житлового будинку, що знаходиться в с.Туринка Львівської області. Незважаючи на невеликі розміри та навантаження, які передає споруда на фундамент, на стінах і стовпах були численні пошкодження та тріщини

(горизонтальні, вертикальні та діагональні). Після огляду будівлі та аналізу зовнішніх факторів було визначено дві основні причини пошкодження: – нерівномірне осідання будівлі, спричинене зміною ґрунтово-водних умов; безпосередня близькість шахт вугілля. – низька якість бетону фундаментних стін, що викликає додаткові напруги та знижує здатність нести нерівномірні навантаження.

Також необхідно врахувати те, що під час реконструкції ми плануємо виконати надбудову.

У зв'язку з проблемою осідань, пов'язаною з площею фундаменту споруди, було запропоновано його посилення у вигляді збільшення вигинальної здатності фундаменту та збільшення жорсткості в поперечному напрямку. У зв'язку з готовим станом будівлі та доступом лише з «зовнішньої сторони» фундаменту було рекомендовано зміцнити фундамент у вигляді поширення підшви.



Рис. 6.1. Початкові етапи зміцнення стрічкових фундаментів: ліворуч нова підшва з бетону С12/15, праворуч металеві елементи фундаментну з неякісного бетону



Рис. 6.2. Основні етапи зміцнення стрічкових фундаментів: ліворуч периферійне посилення фундаменту арматурними каркасами, праворуч технологічний розрив при залізобетонних роботах

Для порівняння найбільш економічного варіанту фундаменту ми вибрали 3 найбільш на наш погляд ефективних для нашої будівлі методи.

Варіанти підсилення існуючих фундаментів:

Варіант 1 Підсилення буро-ін'єкційними палями

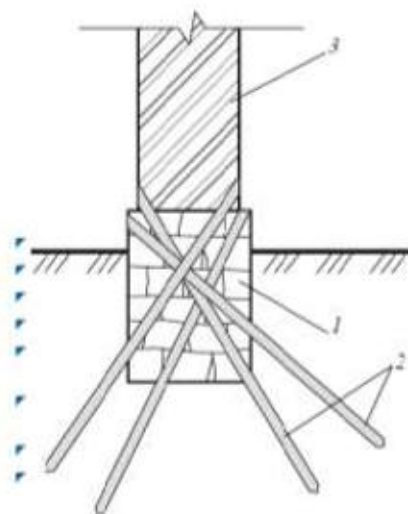


Рис 6.3. Підсилення існуючих фундаментів буро-інєкційними палями.

Збільшити одночасно несучу здатність існуючих фундаментів та основи можна шляхом влаштування палей. Їх використання дозволяє проводити роботи

із виконання посилення фундаменту без розробки трудомішких траншей та порушень структури ґрунтів у основі.

Суть даного методу полягає у влаштуванні під житловою будівлею буро-ін'єкційних (коренеподібних)паль, що передають значну частину навантаження від будівлі та фундаменту на більш щільні шари ґрунту (рис. 6.3). Палі влаштовують вертикальними або трохи похилими за допомогою установок втискування паль чи обертального буріння, що дозволяють робити свердловини діаметром від 50 до 200 мм не тільки в ґрунтах основ, але і в тілі бетонного фундаменту.

Влаштування буро-ін'єкційних паль виконують в наступній послідовності:

- Вдавлювання паль або буріння "передової" свердловини, у варіанті буріння
- заповнення свердловини пластичним цементно-піщаним з розширювальними властивостями розчинами;
- монтаж труби-кондуктора до початку тужавіння розчину;
- технологічні перерви для набору розчином необхідної міцності;
- виконання буріння робочої свердловини до досягання проектної позначки під захистом обсадної труби;
- заповнення свердловини цементно-піщаним з розширювальними властивостями розчинами;

Варіант 2 Підсилення фундаментів монолітними бетонними поширеннями

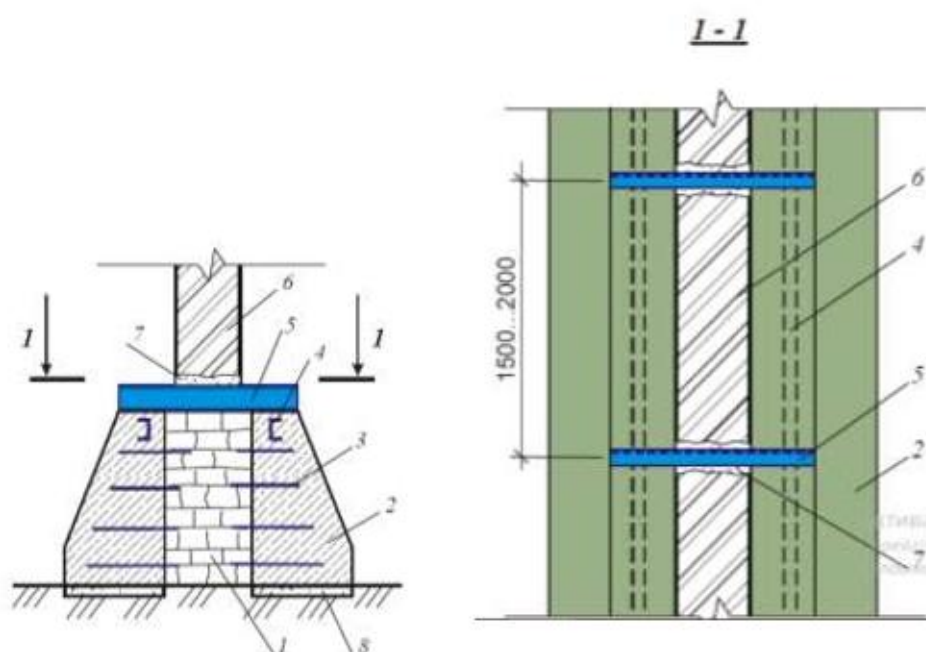


Рис 6.4. Підсилення фундаментів монолітними бетонними поширеннями підшви.

Бетонне розширення підшви фундаменту виконується з монолітного бетону та залізобетону, або рідше за допомогою монолітних та збірних залізобетонних фундаментних подушок.

Влаштування розширення із бутового каменю виконується вкрай рідко так як це вимагає високої трудомісткост. Найчастіше застосовують одно – та двосторонні бетонування з монолітного бетону чи залізобетону. Конструкція

плити залежить від методу її зв'язку з існуючими фундаментами та схем передачі навантажень від будівлі на нову подошву фундаментів.

Роботи по підсиленні виконуються в наступній послідовності:

- виконують демонтаж вимощення (при необхідності) та підлогу першого поверху будинку;
- роблять водозбірні колодязі, огорожі;
- у межах однієї захватки (довжина 1,5 ... 2 м) риється траншея з однієї або при можливості обох сторін фундаменту;
- виконується очищення бічні поверхні фундаментів;
- влаштовують основу під подошву з щебеню товщиною 50 ... 100 мм з пошаровим утрамбовування його в ґрунт;
- в тілі фундаментів просвердлюють отвори (в шахматному порядку через кожні 0,25...0,35 м по висоті 1,3...1,5 м по довжині фундаментів) і забивають в них анкерні стержні діаметром 12-14 мм;
- монтують опалубку і бетонують плиту до відміток низу розподільчої балки.
- після тужавіння бетону та набирання необхідної міцності (не менше 75% проектної) влаштовують в фундаменті отвори і встановлюють в них опорні несучі балки;
- Після чого виконують засипання траншей з пошаровим ущільненням ґрунту.

Варіант 3 Метод збільшення ширини підшви фундаменту при підсиленні

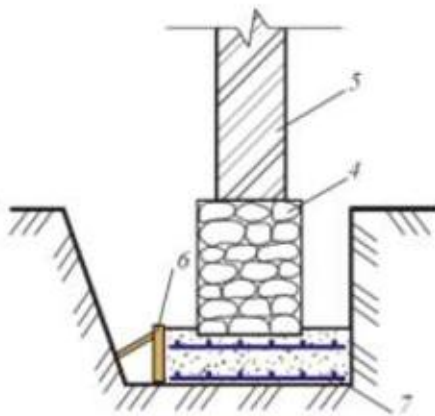


Рис 6.5. Підсилення фундаментів методом збільшення ширини підшви фундаменту.

Одним із найпоширенішим методом підсилення стрічкових фундаментів є збільшення ширини підшви фундаментів шляхом підставлення монолітної залізобетонної подушки.

Процес влаштування монолітної залізобетонної подушки менш трудомісткий із варіантом збірної подушки. Для цього перед бетонуванням на підготовлену основу під фундаментом укладають арматурні сітки та каркаси, встановлюють опалубку з щитів чи дощок і укладають бетонну суміш із обов'язковим вібруванням. Ущільнення бетонної суміші виконують глибинним вібратором або при наявності не великими віброплощадками. Для забезпечення надійного контакту із фундаментом укладають бетонну суміш на 100...150 мм вище позначки його підшви. Клас бетону має становити В 12,5 або більше.

Опис виконання по даному методу виконано у розділі 3 даної роботи, де виконано технологічну карту з детальним описом цього методу.

Економічне порівняння варіантів методів підсилення фундаментів

Реконструкція житлового будинку у с.Туринка Львівська область

Форма №3

Кошторис у сумі 129,142 тис.грн.

Затверджено

Замовник

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

" ____ " _____ 20__ р.

ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 2-1

на будівництво : Порівняння варіантів підсилення фундаментів

Кошторисна вартість об'єкта

83,904 тис.грн.

Кошторисна трудомісткість

0,912 тис.люд.-год.

Кошторисна заробітна плата

48,607 тис.грн.

Вимірник одиничної вартості

Будівельні обсяги

Складений в поточних цінах станом на 2 грудня 2023 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.					Кошторисна трудомісткість, тис. люд.-год.	Кошторисна заробітна плата, тис. грн.	Показники одиничної вартості
			будівельних робіт	монтажних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Л.кошторис 2-1-1	на Варіант 1 Буро-ін'єкційними палями	40,950	-	-	-	40,950	0,378	20,519	-
2	Л.кошторис 2-1-2	на Варіант 2 Монолітне бетонне поширення	25,283	-	-	-	25,283	0,310	16,418	-
3	Л.кошторис 2-1-3	на Варіант 3 Збільшення ширини підшви фундаменту	17,671	-	-	-	17,671	0,224	11,670	-
		Всього:	83,904	-	-	-	83,904	0,912	48,607	-
4	ДБН Д. 1.1-1-2000 п.3.1.14	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених даним проектом (робочим проектом) (3.1 %)	2,601	-	-	-	2,601	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	ДБН Д. 1.1-1-2000 п.3.2.10	Додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період (1,3X0,9)%	1,012	-	-	-	1,012	-	-	-
6	ДБН Д. 1.1-1-2000 Додаток Б п.49	Утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5 %)	-	-	-	2,188	2,188	-	-	-
7	ДБН Д. 1.1-1-2000 Додаток Б п.55	Кошторисна вартість проектних робіт	-	-	-	4,446	4,446	-	-	-
8	Пост. Кабміну України від 05.04.06 №427	Кошторисна вартість комплексної державної експертизи проектно-кошторисної документації (K=1,1)	-	-	-	0,674	0,674	-	-	-
	ДБН Д. 1.1.1-2000 п.3.1.18	Разом: Кошторисний прибуток	87,517 7,613	- -	- -	7,308 -	94,825 7,613	- -	- -	- -
	ДБН Д. 1.1-1-2000 п.3.1.18.4	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажних організацій	-	-	-	1,756	1,756	-	-	-
	ДБН Д. 1.1-1-2000 п.3.1.20	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами	-	-	-	-	-	-	-	-
	ДБН Д. 1.1-1-2000 п.3.1.22	- Комунальний податок	-	-	-	0,010	0,010	-	-	-
		Разом крім ПДВ	98,281	-	-	9,337	107,618	-	-	-
		Податок на додану вартість (ПДВ) (20 %)	-	-	-	21,524	21,524	-	-	-
		Всього по кошторису	98,281	-	-	30,861	129,142	-	-	-

Активация Windows
Перейдите до настроек ПК шю

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Зворотні суми у тому числі:	-	-	-	-	0,390	-	-	-
		- від тимчасових будівель і споруд (15 %)	-	-	-	-	0,390	-	-	-

Директор (або головний
інженер) проектної організації _____
Головний інженер проекту _____

Начальник відділу _____

Узгоджено:
Замовник _____

Будівець: Реконструкція житлового будинку с.Туришка Львівська область

Загальновиробничі витрати до об'єкту 2-1
Порівняння варіантів підсилення фундаментів

Номер локального кошторису	Найменування локального кошторису	Нормативно-розрахункова кошторисна трудомісткість робіт, що передбачені в прямих витратах, люд-год	Трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год	I блок. Заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.	Заробітна плата в прямих витратах, грн.	II блок. Відрахування на соціальні заходи згідно із законодавством, грн.	III блок. Кошти на покриття решти статей загальновиробничих витрат, грн.	Кошти на оплату перших п'яти днів непрацездатності внаслідок захворювання або травми, грн.	Всього загальновиробничих витрат, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2-1-1	Варіант 1 Буро-ін'єкційними палями	339	39	3391	17128	7999	871	213	12474
2-1-2	Варіант 2 Монолітне бетонне поширення	277	33	2701	13717	6398	694	171	9964
2-1-3	Варіант 3 Збільшення ширини підшви фундаменту	201	23	1919	9751	4548	492	121	7080
Разом:		817	95	8011	40596	18945	2057	505	29518

Склав _____

Перевірив _____

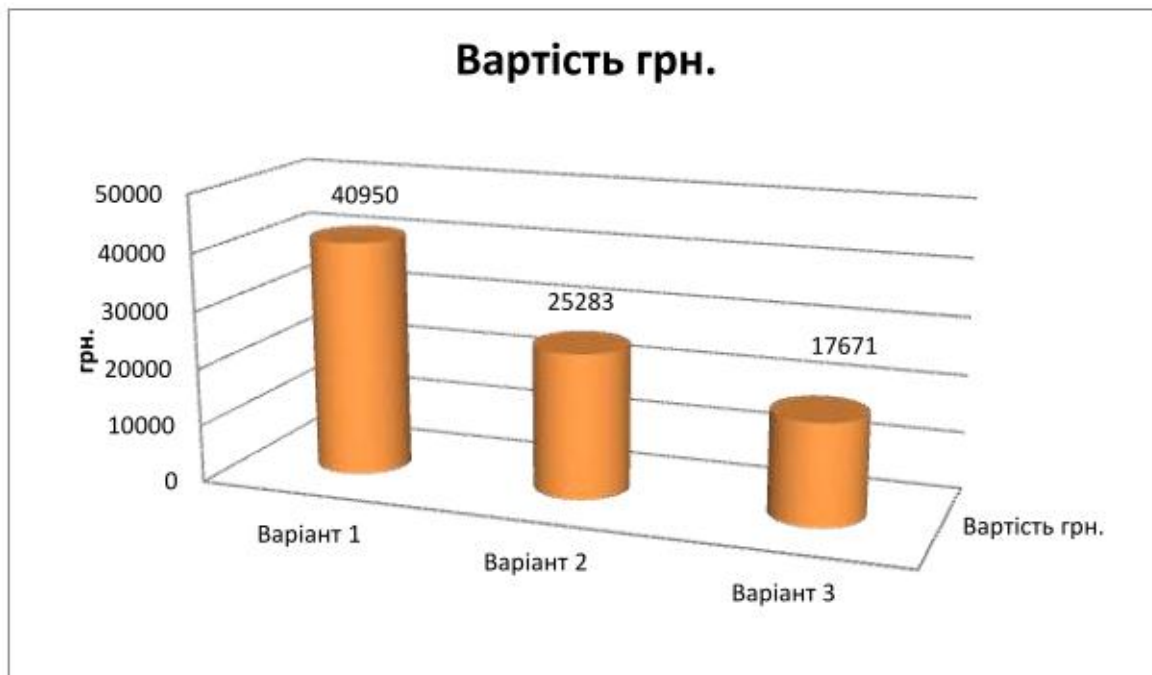


Рис 6.4 Вартісні кожного із варіантів підсилення.

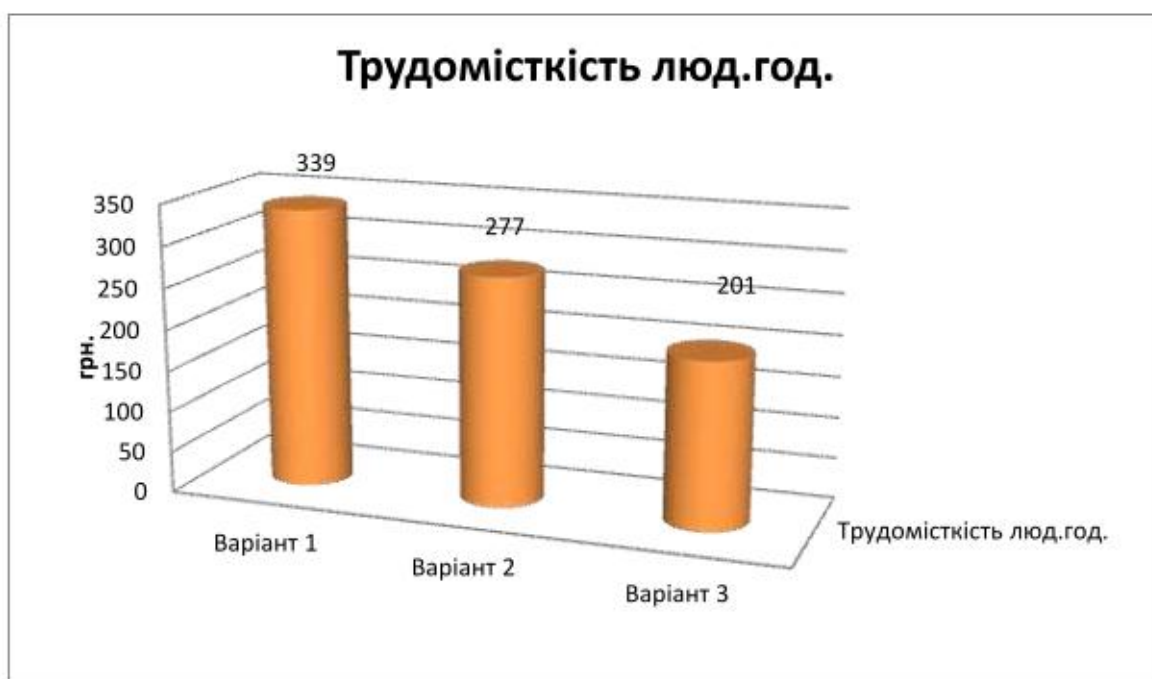


Рис 6.5 Трудомісткість кожного із варіантів підсилення.

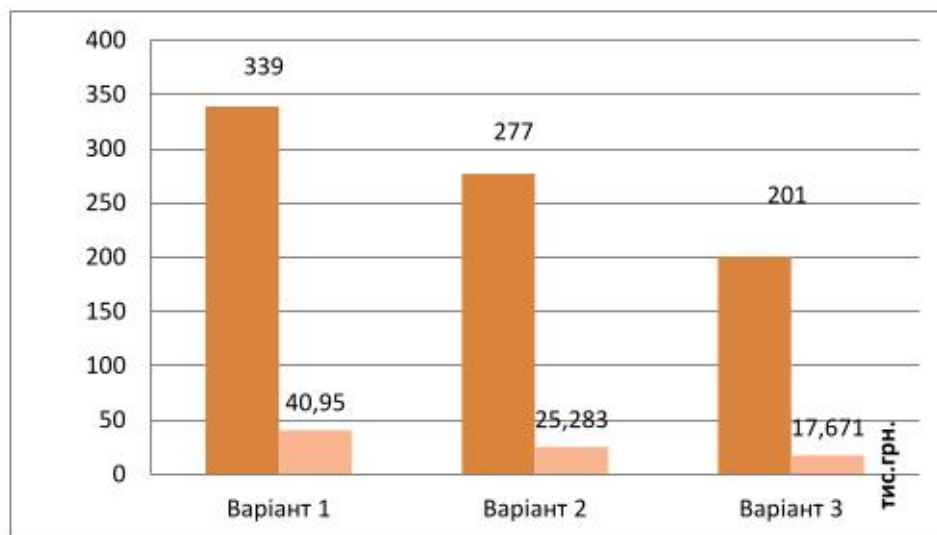


Рис 6.6 Сумарні показники кожного варіантів підсилення фундаментів

Висновки по роботі

Виконавши певні порівняння щодо вибору оптимального варіанту підсилення фундаментів житлового будинку при реконструкції можемо зробити певні висновки.

Метод збільшення ширини підшви фундаментів (Варіант №3) є найбільш раціональним, вартість такого виду підсилення за нашими обсягами дорівнюватиме 17671,0 грн, при тому що наприклад варіант №1 = 40950 а варіант підсилення № 2 = 25183 грн, вартість якого майже у двічі дорожче за варіант підсилення №3.

Також було проведено порівняння витрат праці (трудовитрати) тут також варіант №3 є найбільш доцільним із найменшими показниками трудовитрат, його трудомісткість дорівнює 201,0 люд.год. що на 76,0 люд.години є менше за варіант №2 та на 138 люд.год. менше за варіант підсилення №1.

Також було проаналізовано розповсюдженість методу підсилення та вимоги до професіоналізму по виконанні робіт з підсиленням і даний метод є також найбільш розповсюджений на практичний, що може дати змогу знайти відповідних фахівців по виконанні даної роботи з підсилення.

Загальні висновки та пропозиції

- При виконанні розрахунків та проектних робіт у кваліфікаційній роботі було дотримано усіх вимог ДБН та ДСТУ.
- Усі прийняті рішення щодо розрахунків та технологічних варіантів прийняті доцільно та обґрунтовані.
- Планування будівлі виконано у відповідності норм та з міркувань зручності проживання людей які будуть перебувати у будівлі.
- У роботі було виконано реконструкцію житлового будинку із влаштуванням підсилення існуючих фундаментів та проектом добудови та надбудови додаткових приміщень.
- По факту виконання роботи було проведено аналіз та вибір найбільш сприятливого для нашого проекту метод підсилення фундаментів, що дало змогу зрозуміти методику варіантів підсилення та виконати економічне порівняння робіт.
- При певному доопрацюванні дану роботу можна ввести в реальне будівництво.

Бібліографічний список

