

1.6 Підсилення різнотипних фундаментів суцільною плитою

У багатьох містах України зберігається велика кількість старої забудови, переважна більшість з якої фізично та морально зношена. Реконструкція будівель старої забудови дає можливість, за рахунок розширення, надбудови та підсилення вже існуючих будівель, для їхнього збереження, виконати їх реконструкцію, що сьогодні є одним з найважливіших завдань у зв'язку із суттєвим старінням об'єктів індустріального та цивільного призначення.

Як правило, реконструкція передбачає перебудову існуючих будівель, пов'язану з удосконаленням виробництва, поліпшенням умов експлуатації, зміною основних техніко-економічних показників, тощо, що супроводжується підсиленням конструктивних елементів цих будівель. На сьогодні відомо досить багато способів підсилення несучих конструкцій, основ та фундаментів будівель і споруд [80, 81].

Підсилення фундаментів необхідно виконувати в наступних випадках:

- при збільшенні навантаження на фундаменти (реконструкція з надбудовою, зміна технологічного обладнання);
- при руйнуванні конструкцій фундаменту (при їх розташуванні в агресивному середовищі);
- при збільшенні деформативності і погіршенні умов стійкості в результаті додаткового зволоження, або погіршення властивостей ґрунтів при зміні інженерно-геологічних умов;
- при розвитку неприпустимих осідань, що відбуваються, як правило, в результаті помилок, допущених при проектуванні, внаслідок неправильної оцінки несучої здатності і деформативності.

В даний час використовують такі методи підсилення основ і фундаментів:

- збільшення несучої здатності ґрунтів;
- підвищення міцності конструкції фундаменту;
- пересадка фундаментів на палі;

- зміна умов передачі тиску по підшві фундаменту на ґрунт за допомогою збільшення опорної площі, заглиблення фундаменту, розміщення під будівлею фундаментної плити або введення додаткових опор.

У всіх випадках при проектуванні підсилення необхідно максимально використовувати існуючий фундамент, забезпечивши його спільну роботу з елементами підсилення.

В даному дослідженні розглядається одна з таких будівель – промислова будівля, запроектована та побудована в 70-х роках 20 століття. З середини 90-х років більша частина будівлі простояла не експлуатована (рис. 1, 2).



Рисунок 1. Фасад існуючої будівлі по осі «Б»



Рисунок 2. Фасад існуючої будівлі по осі «Д»

Існуюча триповерхова будівля за конструктивною системою комбінована, із цегляними стінами ззовні та залізобетонними колонами всередині, є будівлею-вставкою між іншими промисловими та громадськими будівлями. Довжина будівлі в осях 45,415 м, ширина – 20,34 м (рис. 3). Висота 1-го поверху 4,7 м, 2-го – 5,7 м, 3-го – 6,0 м. Під частиною будівлі в осях «2-6» є підвал, висотою 4,2 м (рис. 4, 5). Перекриття – монолітні ребристі залізобетонні плити.

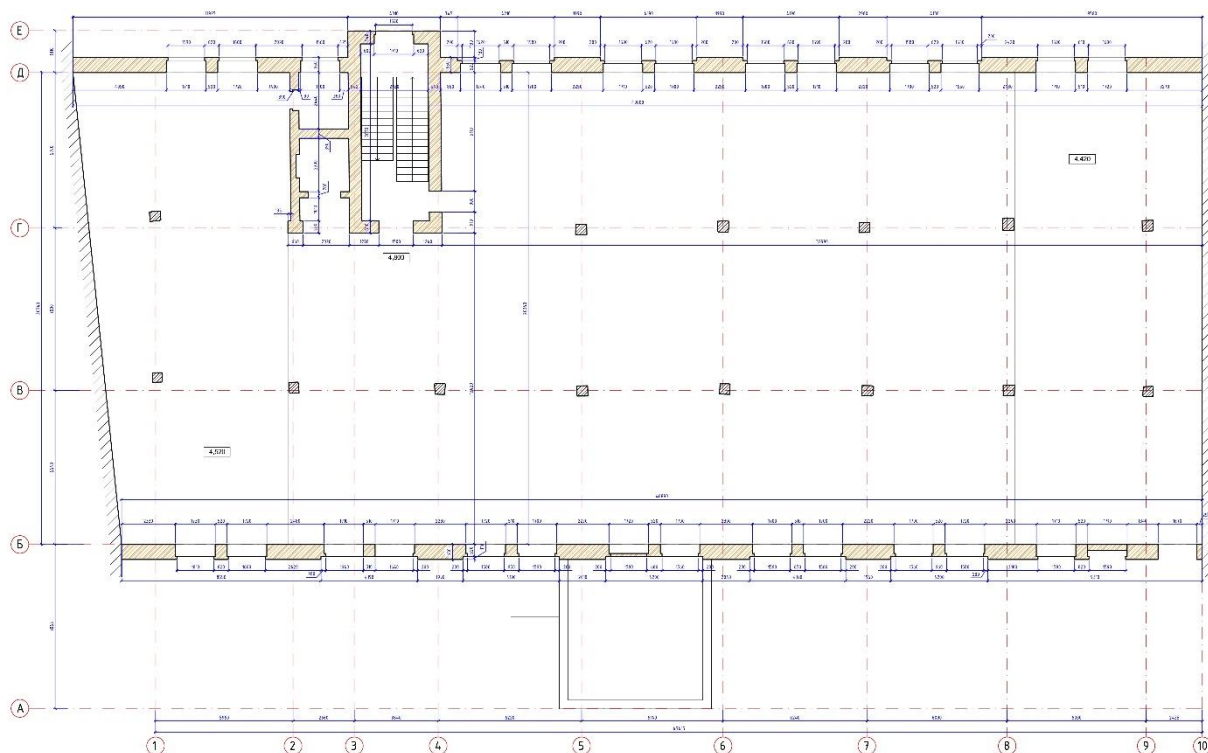


Рисунок 3. План 2-го поверху існуючої будівлі (на час дослідження)



Рисунок 4. Фрагмент підвалу в осях
«4-6/Б-В»



Рисунок 5. Вихід з підвалу в
осях «3-4» по осі «Г»

Згідно намірів власника передбачалася реконструкція будівлі із надбудовою та подальшим її використанням під адміністративно-офісні та торговельні функції, а також функції закладів громадського харчування (1-й поверх). Реконструкція передбачала надбудову трьох поверхів (рис. 6), висотою 3,5 м, а також улаштування на другому та третьому поверхах антресолей.

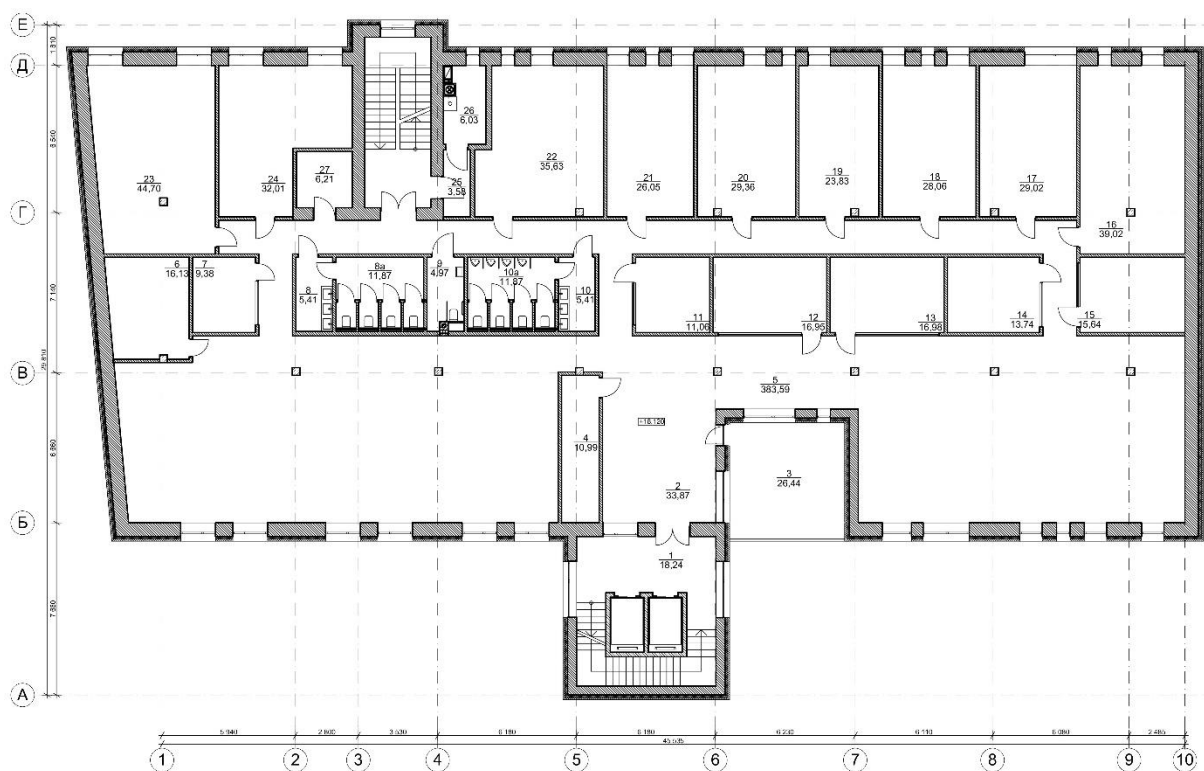


Рисунок 6. План типового проектованого поверху надбудови

Для прийняття рішення щодо можливості реконструкції із надбудовою було проведене технічне обстеження будівлі згідно нормативних вимог [82]. Під час обстеження авторами були визначені всі необхідні параметри будівлі. Обміри та додаткове обстеження були необхідні для проведення перевірних розрахунків конструкцій будівлі (фундаментів, колон, стін, простінків, перекриттів). Мета розрахунків - визначення фактичних резервів несучої здатності основних несучих конструкцій існуючої будівлі при використанні цих резервів для можливості її реконструкції з надбудовою під офісний центр.

Основну увагу, в першу чергу, було приділено конструкціям фундаментів. Фундаменти під стіни є стрічкові, під колони – стовпчасті (рис. 7, 8).

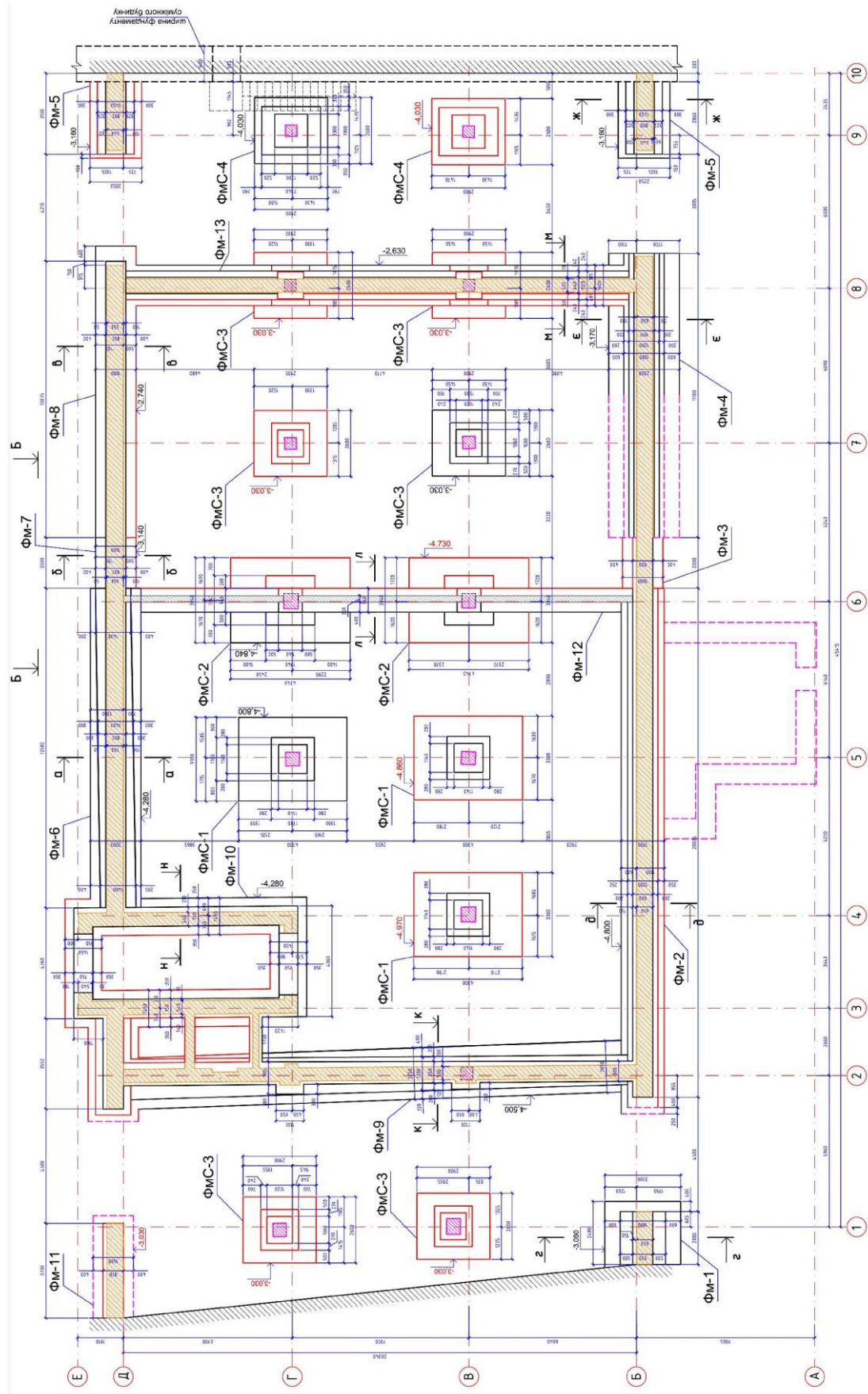


Рисунок 7. План існуючих фундаментів

108

Виконані перевірні розрахунки усіх фундаментів будівлі на основі норм [83]. Для перевірних розрахунків фундаментів до реконструкції будівлі, виконали збір експлуатаційних навантажень ΣF_{II} на рівень їх підшов. За розрахунками під кожним фундаментом визначили такі дані: середній тиск під підшовами p ; розрахунковий опір ґрунту основи R ; осідання s ; резерв несучої здатності кожного фундаменту $R_{резерв}$. Для систематизації сприйняття результатів перевірних розрахунків фундаментів їх дані наведені у виносках на схемі плану фундаментів (рис. 9).

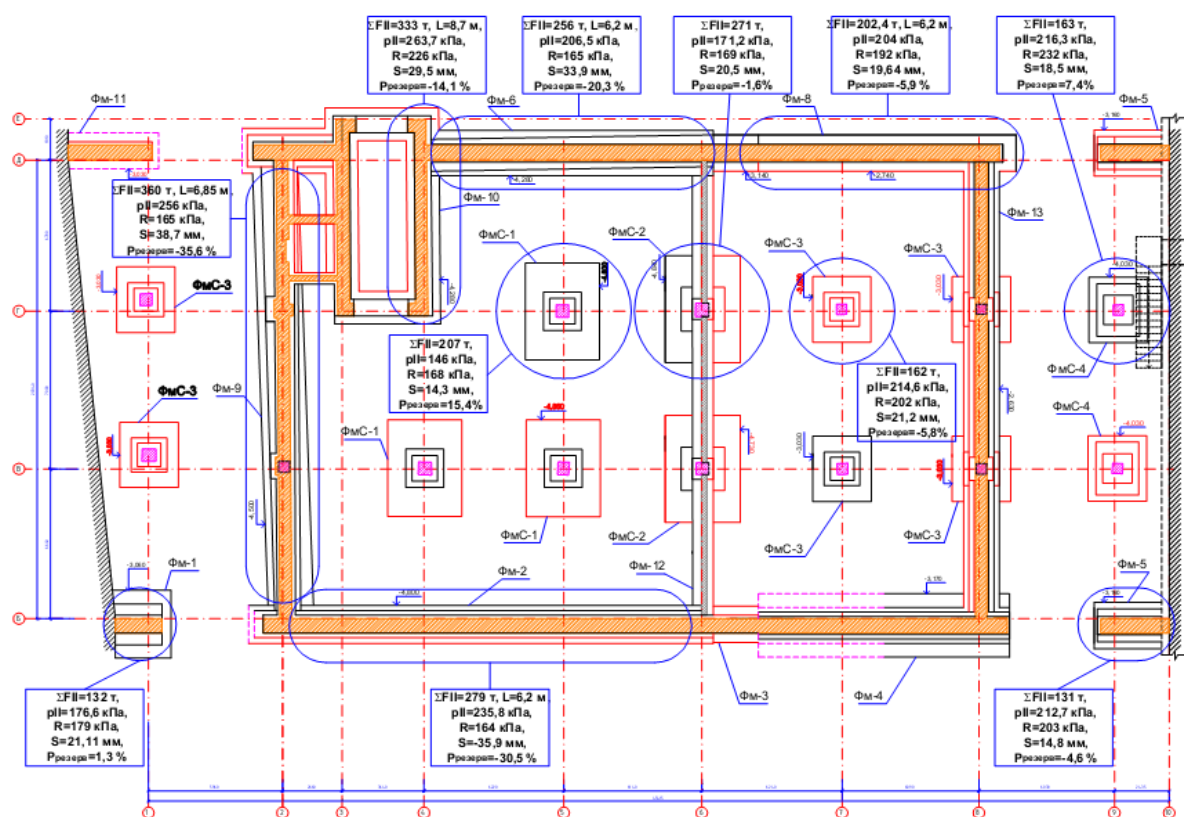


Рисунок 9. Результати перевірних розрахунків на схемі плану фундаментів

Проведені перевірні розрахунки фундаментів до реконструкції існуючої будівлі на нові постійні, корисні та тимчасові навантаження показали, що вони запроектовані досить раціонально. Резерви несучої здатності стовпчастих фундаментів коливаються у невеликому діапазоні значень $-5,8 \% \div +15,4 \%$. Стрічкові фундаменти підвальної частини будівлі по осях «Б» та «Д», мають понижений резерв несучої здатності $-20,3 \% \div -30,5 \%$.

Враховуючи вище сказане, було прийняте рішення підсилення фундаментів. Для підсилення та об'єднання усіх існуючих фундаментів запропонований варіант улаштування суцільної монолітної фундаментної плити (рис. 10, 11).

Враховуючі різні глибини закладання існуючих фундаментів по довжині будівлі, запроектовано три окремі плити Пл-1, Пл-2, Пл-3, товщиною 500 мм. Всі плити анкеруються в тілі стрічкових фундаментів залізобетонними шпонками шириною 800 мм через 1200÷1300 мм, а також поєднується із стовпчастими фундаментами. Плити Пл-1 та Пл-2 монолітно поєднуються між собою за допомогою нових монолітних залізобетонних стінок Ст-1 та Ст-2. З урахуванням того, що в осях «1-2» та «8-9» розташований проїзд для автотранспорту в межах 1 поверху, під новими монолітними плитами Пл-2 та Пл-3 влаштовані додаткові фундаменти Ф-1÷Ф-5 (рис. 11). Конструктивні рішення з підсилення прийняті з урахуванням нормативних вимог [84].

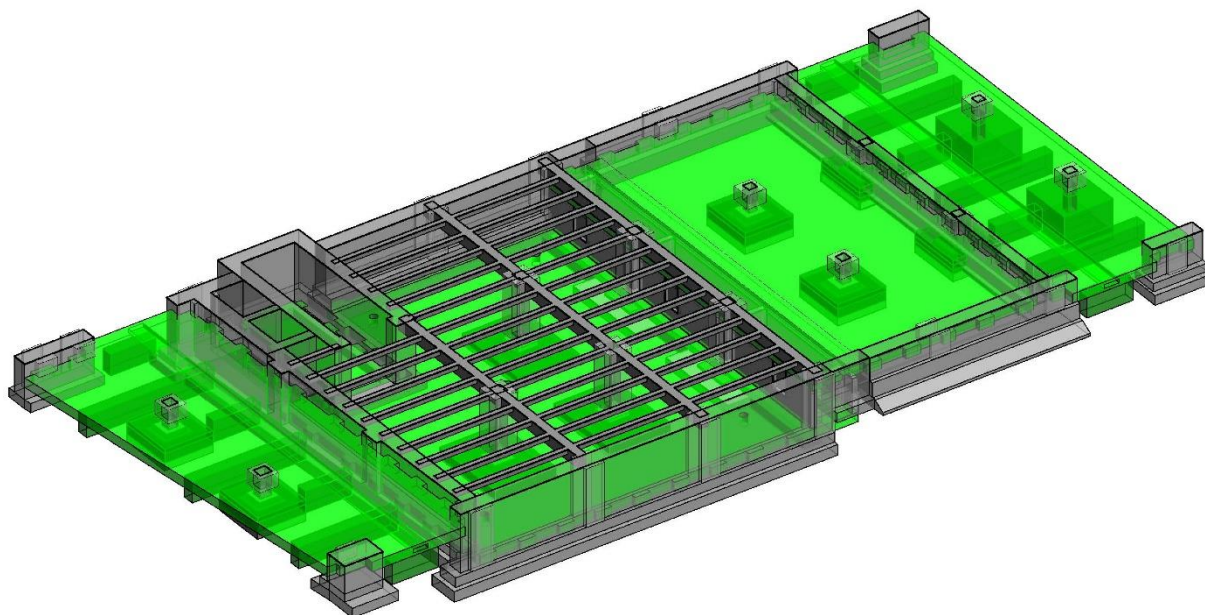


Рисунок 10. Просторовий вигляд підсилення фундаментів суцільною монолітною плитою

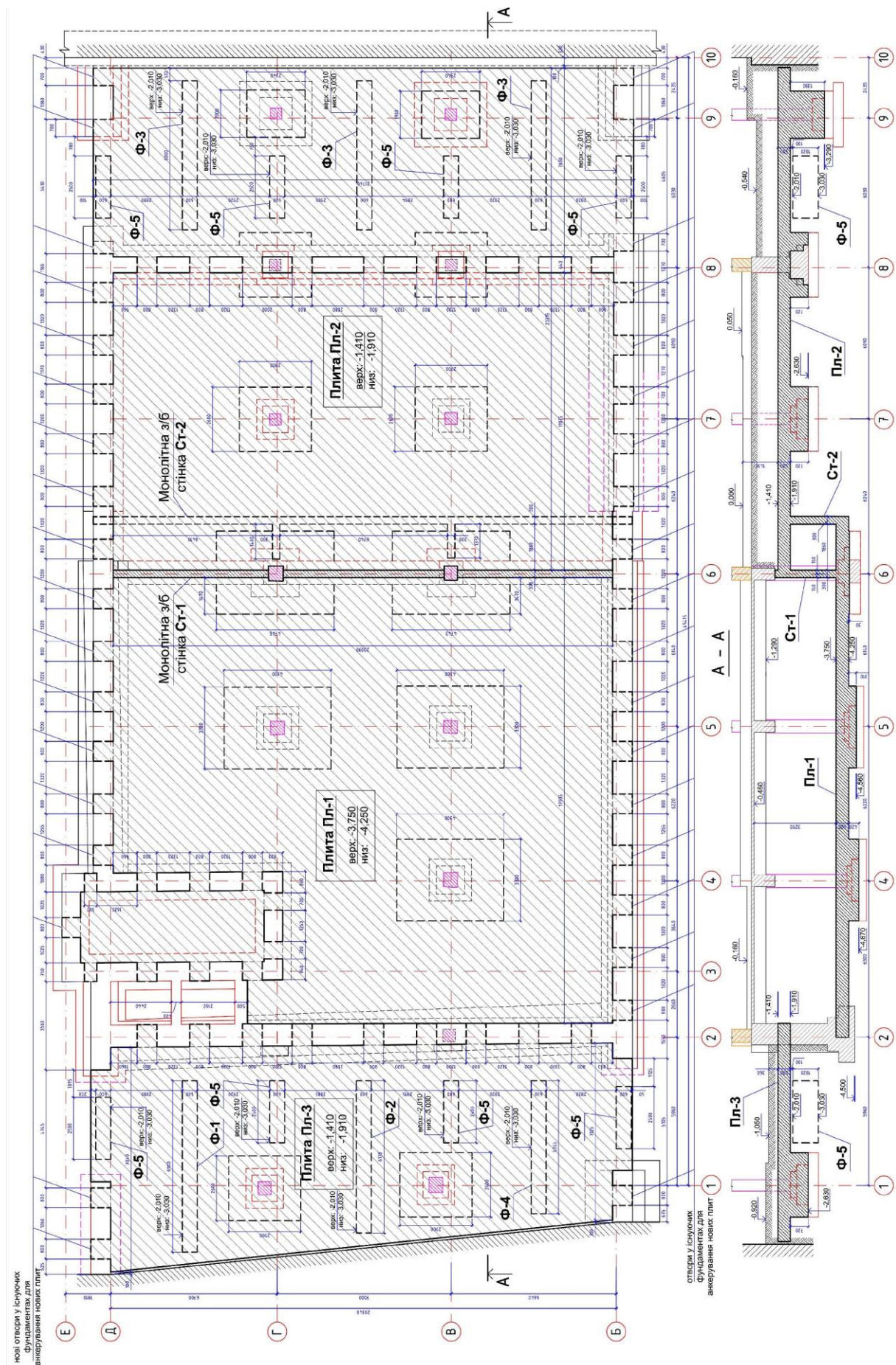


Рисунок 11. Схема підсилення фундаментів суцільною монолітною плитою

Запропонований та виконаний (рис. 12) варіант конструкції підсилення фундаментів задовольнив усі поставлені вимоги та може бути застосований при реконструкції та капітальному ремонті подібних будівель.

Крім того, в межах реконструкції, були розроблені конструктивні рішення підсилення інших конструктивних елементів будівлі, що буде розглянуто у наступних дослідженнях.



Рисунок 12. В процесі виконання робіт по улаштуванню фундаментної плити