Каталог • Частина 1

Роботи у ґрунтах

SPT™

НВП
СПЕЦІАЛЬНІ
ПОЛІМЕРНІ
ТЕХНОЛОГІЇ

ТУ У 20.1-38916579-001:2013

170

ISO 9001:2009 Система управління якістю

ЗМІСТ

ТЕХНОЛОГІЇ SPT™. ПОЛІМАТЕРІАЛИ SPT™ RESINS 4

ДЕФОРМАЦІЇ ТА ЧАСТКОВЕ РУЙНУВАННЯ БАГАТОПОВЕРХОВОГО БУДИНКУ 6

ДЕФОРМАЦІЇ ТА ЧАСТКОВЕ РУЙНУВАННЯ КОНСТРУКЦІЙ МОСТУ, ШЛЯХОПРОВОДУ 8

ДЕФОРМАЦІЇ ТА ЧАСТКОВЕ ПРОСІДАННЯ ПЛИТ ЗЛІТНО-ПОСАДКОВОЇ СМУГИ 10

ДЕФОРМАЦІЇ ТА ЧАСТКОВЕ ПРОСІДАННЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ КОЛІЙ 12

ДЕФОРМАЦІЇ ТА ЧАСТКОВЕ РУЙНУВАННЯ МАЛОПОВЕРХОВОГО БУДИНКУ (КОТЕДЖУ) 14

ДЕФОРМАЦІЇ ТА ЧАСТКОВЕ РУЙНУВАННЯ ПЛИТНОГО ФУНДАМЕНТУ ПІД ВАЖКИМ ПРОМИСЛОВИМ ОБЛАДНАННЯМ 16

ДЕФОРМАЦІЇ ТА ЧАСТКОВЕ ПРОСІДАННЯ ПЛИТ ПІДЛОГИ ТОРГІВЕЛЬНОГО ЦЕНТРУ 18

ДЕФОРМАЦІЇ ТА РУЙНУВАННЯ БУДІВЕЛЬ ПОРТУ 20

ДЕФОРМАЦІЇ ТА ЧАСТКОВЕ РУЙНУВАННЯ ІСТОРИЧНОЇ БУДІВЛІ 22

ДЕФОРМАЦІЯ, ЧАСТКОВЕ РУЙНУВАННЯ, ГІДРОІЗОЛЯЦІЯ КОЛЕКТОРНОГО КОЛОДЯЗЯ 24

ЗАПОВНЕННЯ ШТУЧНИХ ТА ПРИРОДНИХ ПОРОЖНИН 26

ДОДАТОК 1. ПОРІВНЯЛЬНІ ТАБЛИЦІ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™ 28

ДОДАТОК 2. ДАНІ ПРО ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ SPT™ 32

ДОДАТОК 3. ІНЖЕНЕРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ, ЯКІ ПРОВОДИТЬ ТОВ «НВП СПЕЦІАЛЬНІ ПОЛІМЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ» ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ 33

ДОДАТОК 4. ОСНОВНІ НОРМАТИВНІ ДОКУМЕНТИ В РОБОТІ ТОВ «НВП СПЕЦІАЛЬНІ ПОЛІМЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ» 34

2014 © НВП «СПЕЦІАЛЬНІ ПОЛІМЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Це видання надає інформацію про НВП «СПЕЦІАЛЬНІ ПОЛІМЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ», його продукцію й послуги. Текст, фотографії, зображення, дизайн, а також елементи графічного дизайну захищені авторським правом. Зміст цього видання захищено і не підлягає копіюванню, поширенню або зміні. Будь-яке відтворення або копіювання тексту, зображень і графічних елементів дозволяється тільки для особистого, приватного та некомерційного застосування. Використання зображень, фотографій, тексту в електронних джерелах або друкованих виданнях дозволено виключно з письмової згоди НВП «СПЕЦІАЛЬНІ ПОЛІМЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ».

Якщо не вказано інше, всі торгові знаки і марки, згадані у цьому виданні, є законодавчо захищеними торговими знаками і найменуваннями НВП «СПЕЦІАЛЬНІ ПОЛІМЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ».

Правило особливо поширюється на назви продукції, логотипи та емблеми компанії.

ВСТУП

ТЕХНОЛОГІЇ SPT™ — новітні рішення для упередження та подолання проблем об'єктів інфраструктури, що стали наслідком погіршення несучої здатності ґрунтів.

ТЕХНОЛОГІЇ SPT™ спираються на власне ТУ.У 20.1–38916579–001:2013, міжнародні та українські сертифікати безпеки. Виробництво за **ТЕХНОЛОГІЯМИ SPT™** сертифіковано державою.

ТЕХНОЛОГІЇ SPT™ фізично ущільнюють ґрунт під проблемними частинами об'єктів інфраструктури. Ущільнення відбувається за рахунок процесу потужного контрольованого розширення високотехнологічних полімерних матеріалів (далі — «поліматеріали») та інших специфічних властивостей поліматеріалів. В результаті застосування **ТЕХНОЛОГІЙ SPT™** відбувається суттєве підвищення несучої здатності ґрунтів — у кілька разів, аж до значень у 2000 тонн на 1 м^2.

ТЕХНОЛОГІЇ SPT™ — це економія часу та ресурсів на порядок, відсутність необхідності розриття навколо об'єктів, підвищення продуктивності праці в рази.

ТЕХНОЛОГІЇ SPT™ — елегантне рішення як застарілих проблем існуючої давньої інфраструктури, так і ефективні пропозиції для новостворюваних об'єктів.

Світовий досвід застосування технологій довів їхню ефективність у десятках тисяч випадків.

Сплав досягнень американських і німецьких науковців надихнув вітчизняних вчених до найширшого залучення **ТЕХНОЛОГІЙ SPT™** в Україні. Проектування, науковий супровід процесу будівництва та постбудівельного періоду — так створюється система ефективного і ефектного використання надактуального для України ноу-хау.

Запрошуємо професіоналів разом творити сучасну економіку через використання розумних технологій!

ПРО КОМПАНІЮ

НВП СПЕЦІАЛЬНІ ПОЛІМЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ створене з метою впровадження у будівельній сфері України новітніх технологій та матеріалів. А саме — останніх розробок світової будіндустрії із застосуванням полімерів.

На сьогоднішній день полімерні матеріали займають вагоме місце на різноманітних ринках, в т.ч. і на будівельному: вони заміщують метал, камінь, в'яжучі речовини тощо. Завдяки новітнім властивостям, які багато у чому перевершують первинні матеріали, полімери впевнено крокують попереду, знаходячи застосування у нових сферах.

ПОЛІМАТЕРІАЛИ SPT™ RESINS — це багаторічний міжконтинентальний досвід виготовлення та впровадження одно- та двокомпонентних полімерних систем. Сировина для наших поліматеріалів виготовляється у США. Дані технології вже понад 40 років застосовуються при будівництві, реконструкціях та реставраційних роботах, у військовій сфері, в атомній енергетиці, в машино-, суднобудуванні і т.ін.

ТЕХНОЛОГІЇ SPT™
ПОЛІМАТЕРІАЛИ SPT™ RESINS

ТЕХНОЛОГІЇ SPT™ — це ноу-хау в українському будівництві та ремонті ґрунтів основ, усунення причин та наслідків їх послаблення.

СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™

- **Стабілізація та закріплення ґрунтів основ.**
- **Ущільнення, посилення слабких ґрунтів з метою підвищення їхніх міцнісних характеристик.**
- **Підйом та стабілізація фундаментів будівель, споруд та їх частин.**
- **Підйом та стабілізація площинних конструкцій.**
- **Стабілізація підстилаючих шарів площинних конструкцій, будівель та споруд.**
- **Гідроізоляція будівель, споруд та їх частин.**
- **Заповнення, в якості основного або доповнюючого матеріалу, порожнин: ґрунтових порожнин всіх етимологій, водяних лінз з заміщенням води або без, ємностей, трубопроводів, колодязів та ін.**

Технології засновані на інноваційному використанні швидко реагуючих розширних полімерних матеріалів: сила та швидкість розширення введених у ґрунт чи під нижню поверхню конструкції речовин достатньо високі для фізичного ущільнення навколишнього середовища та, за необхідності, підйому такої конструкції. Введений через інжектор поліматеріал розширюється і створює тиск до 10 МПа. Час реакції — від 24 сек. до 1 хв. 25 сек. (в залежності від обраного матеріалу та заданих програмою реактора параметрів).

Твердіння поліматеріалу відбувається негайно після завершення процесу розширення.

За чверть години поліматеріали набирають до 90 % власних міцнісних характеристик, даючи змогу використовувати об'єкт за призначенням через лічені хвилини після проведення робіт.

Коефіцієнти розширення поліматеріалів SPT™ Resins — від 3 до 30 початкових об'ємів, в залежності від обраного матеріалу та опору, який він зустрічає при реакції.

При введенні розширних поліматеріалів у ґрунт або під нижню поверхню конструкції, що її необхідно підняти та стабілізувати, заміщуються порожнини, вода, яка є у прилеглих лінзах, виштовхується у навколишнє середовище. Місце води займають ущільнений ґрунт та поліматеріали, роблячи колишню порожнину зоною з підсиленою несучою здатністю.

Під час ущільнення ґрунту основи процес проходить наступним чином (рис. 1): ґрунт, який був розущільнений, спресовується під дією розширної сили поліматеріалів. Таким чином об'ємна зона послаблення, пухкий ґрунт, перетворюється на посилену зону з суміші ущільненого ґрунту та міцних поліматеріалів SPT™ Resins. Несуча здатність посилюється у декілька разів, будується певний водопроникний бар'єр з ущільненого ґрунту та поліматеріалів — зона з набагато нижчими фільтраційними характеристиками, ніж навколишнє середовище.

10 ПЕРЕВАГ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™

- **ШВИДКІСТЬ. Виконання робіт з вирішення будь-якої задачі займає час від кількох годин до декількох днів.**
- **НАДШВИДКІСТЬ. Експлуатація об'єкту можлива через лічені хвилили після припинення або завершення виконання робіт.**
- **ВІДСУТНІСТЬ РУЙНУВАНЬ. ЧИСТОТА. Не потрібні екскаваторні роботи, демонтаж та збирання конструкцій, вивезення будівельного сміття та ґрунту, проведення капітальних ремонтів споруд після проведення робіт. Роботи проводяться через отвори діаметром від 12 до 32 мм.**
- **ВИСОКА КОНТРОЛЬОВАНІСТЬ ПРОЦЕСУ. Відбувається постійний контроль створення тисків і відповідних зрушень ґрунтів та об'єктів. Задіяна система автоматичного відключення подачі поліматеріалів при досягненні проектних значень.**
- **АВТОНОМНІСТЬ. Обладнання та матеріали для проведення робіт, у т.ч. джерела живлення, знаходяться у технологічному комплексі SPT™ на базі одного вантажного автомобіля з робочим рукавом 120 м. Проведення робіт можливе у будь-якій точці України у зручний час.**
- **ВІДСУТНІСТЬ НЕОБХІДНОСТІ РОЗВАНТАЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ, відселення людей, довготривалого припинення експлуатації об'єкту.**
- **ЛЕГКІСТЬ. Вага конструкції разом з основою збільшується на долі відсотка.**
- **ЕКОЛОГІЧНІСТЬ. Ми не руйнуємо навколишнє середовище, не забруднюємо підземні води та ґрунти, не створюємо безладу на поверхні.**
- **ДОВГОВІЧНІСТЬ ДОСЯГНУТОГО РЕЗУЛЬТАТУ. Поліматеріали мають унікальну живучість і сталість фізико-хімічних властивостей.**
- **ҐАРАНТІЇ. Надаємо гарантії на виконані роботи.**

За необхідністю, існує можливість при ущільненні ґрунту основи виконати підйом конструкції або її частини (рис. 2). При цьому несуча здатність ґрунтів основ збільшується у декілька разів, унеможливлюючи продовження деформації споруди.

При підйомі плаского конструкції, що просіла (рис. 3), як-то з/б плити покриття аеродромів, автошляхів, підлог складів, торгівельних центрів тощо, інжектовані під об'єкт поліматеріали розширюються, ущільнюють ґрунт, відштовхуються від ущільненого ґрунту та піднімають конструкцію на потрібний рівень. При цьому полімери заповнюють вивільнені порожнини. Наявна зайва вода виштовхується вусебіч. Після затвердіння утворюється міцний монолітний полімерний шар між плитою та ґрунтом основи, що збільшує площу спирання конструкції. За рахунок полімерної структури зменшується вплив вібрації на положення конструкції, її положення на тривалий час стає стабільним, захищеним від дії негативних факторів у ґрунті.

ОСНОВНІ ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІМАТЕРІАЛІВ SPT™ RESINS

- **Висока довготривала хімічна стійкість матеріалів (до впливу практично будь-яких за ступенем агресивності середовищ).**
- **Висока фізична стійкість матеріалів як до статичних, так і до динамічних навантажень (вібрації, коливання, тимчасові наднавантаження тощо).**
- **Водорезистентність.**
- **Висока стійкість матеріалів до коливання температур.**
- **Висока стійкість матеріалів до старіння.**
- **Екологічність поліматеріалів.**

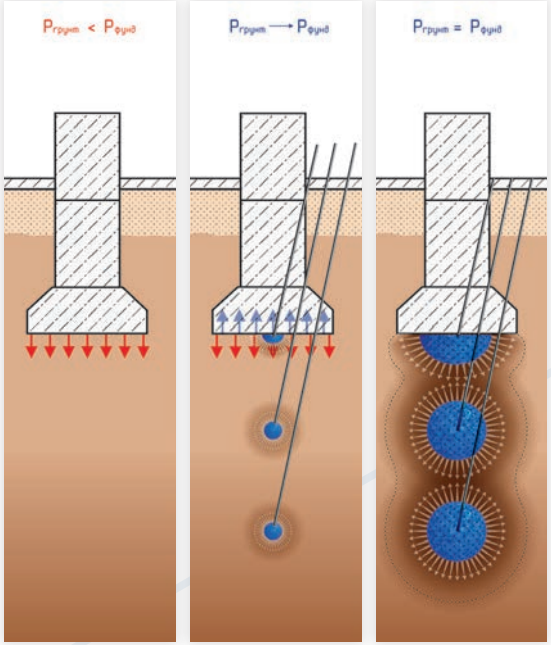


Рис. 1. Підсилення фундаменту

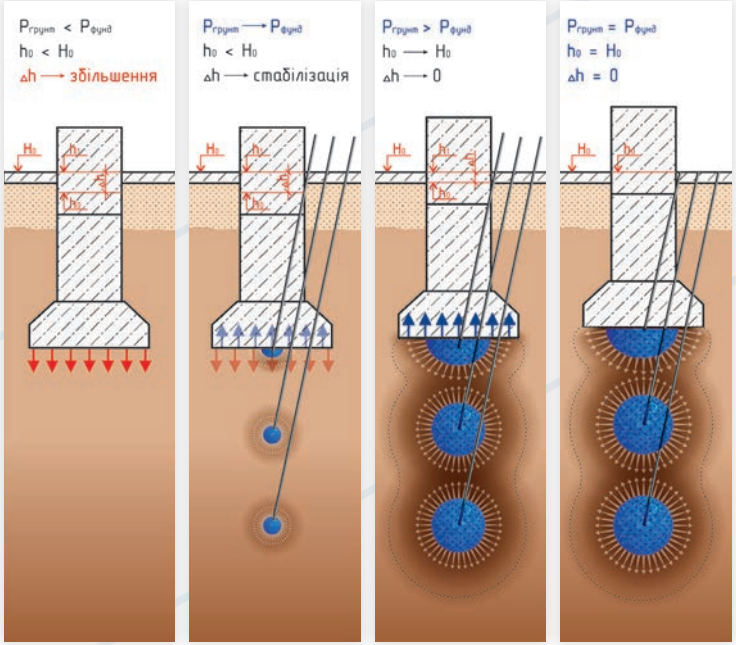


Рис. 2. Підсилення фундаменту з підйомом

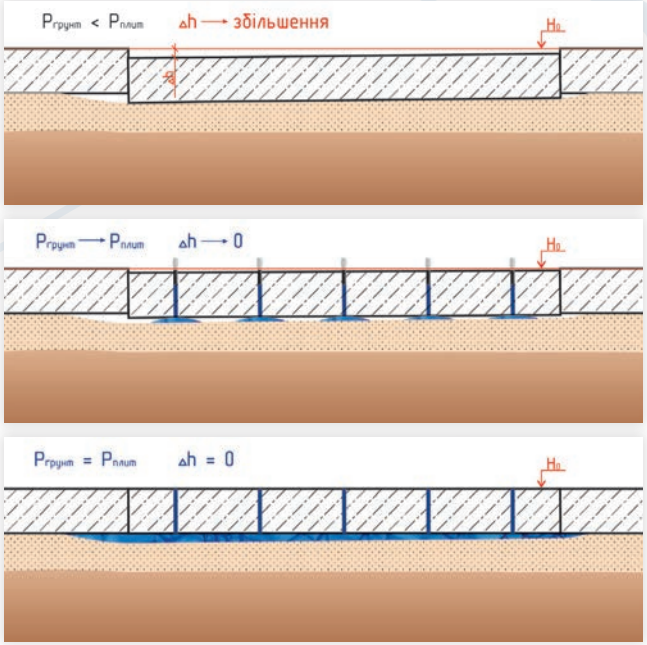
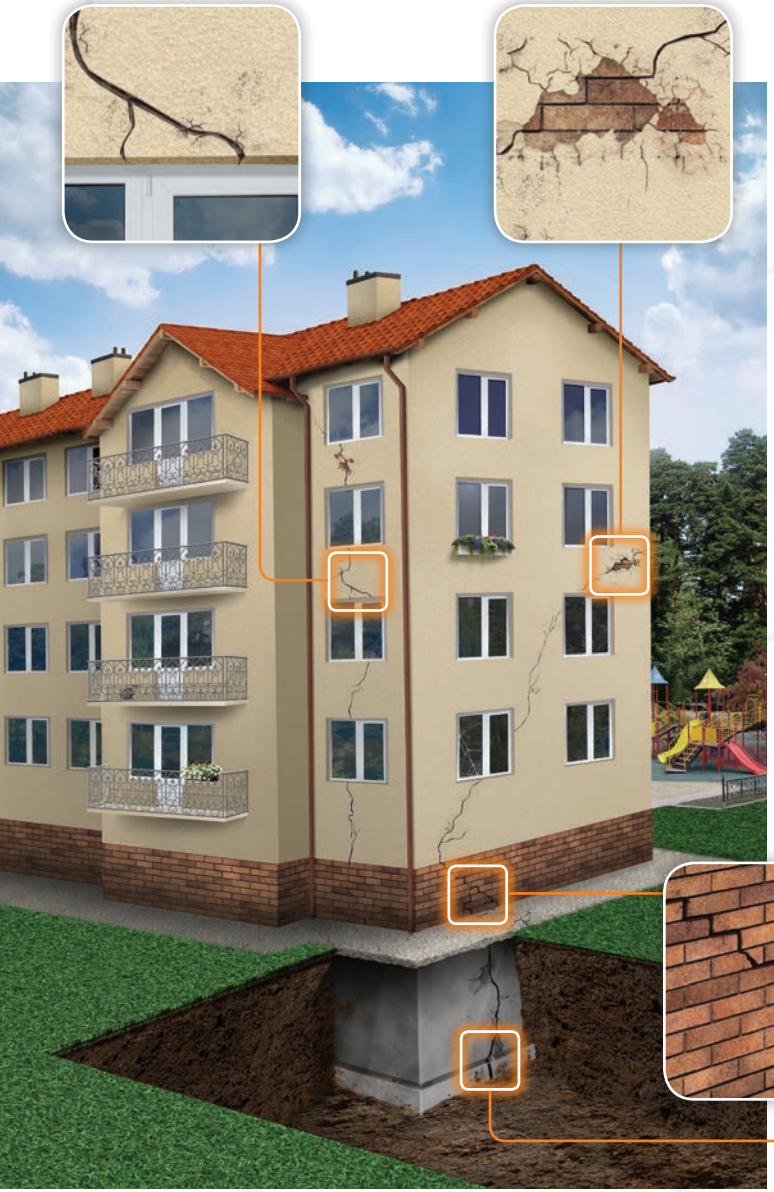


Рис. 3. Підсилення площинної конструкції з підйомом

ДЕФОРМАЦІЇ ТА ЧАСТКОВЕ РУЙНУВАННЯ БАГАТОПОВЕРХОВОГО БУДИНКУ



ПРОБЛЕМНА СИТУАЦІЯ: Частина багатоповерхового будинку просідає над нормативи чи осідає нерівномірно.
ПРОЯВИ: На несучих зовнішніх та внутрішніх стінах з'являються тріщини, з частковим зміщенням.
МОЖЛИВІ ПРИЧИНИ: Під фундаментами будинку утворилися зони підвищеної водонасиченості (лінзи, пливуни), порожнини; часткове розущільнення ґрунту; землерийні роботи поряд.

ЗВИЧАЙНІ ШЛЯХИ ВИРІШЕНЯ ПРОБЛЕМИ

- Для укріплення конструкцій здебільшого використовується метод «стіна в ґрунті» (в т. ч. через створення буро-ін'єкційних паль), який забезпечує локалізацію деформаційної зони і частково ущільнює ґрунт;
- Або використовується підтримка споруди тонкими палями чи анкеруванням з подальшим виконанням робіт по утворенню додаткових площ спирання фундаментів (влаштування ростверків фундаментних балок чи плит).

ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™

Використання технологій дає змогу підвищити несучу здатність основи об'єкту до необхідного ступеню та усунути першоджерела проблеми.

ПЕРЕВАГИ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™*

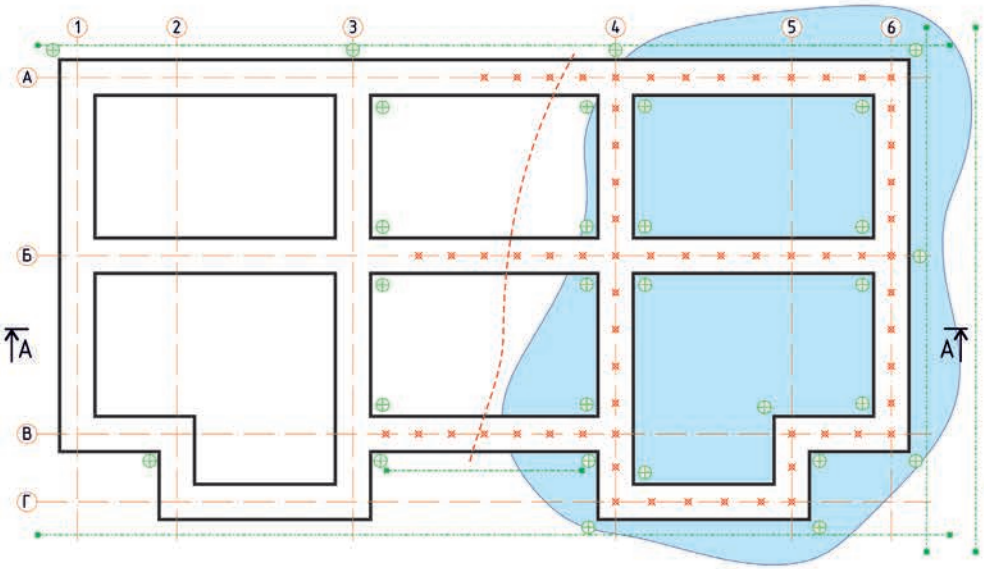
- Роботи виконуються у значно стисліші терміни, ніж за звичайно прийнятих методик.
- Роботи виконуються за допомогою неруйнівних методів інжектування (максимальна завдавана шкода – отвори діаметром від 12 до 32 мм).
- Відсутня потреба у відселенні мешканців із будинку та виводі будівлі з експлуатації.
- Після завершення робіт немає необхідності проведення капітального ремонту, слідів проведення робіт практично немає.
- Конструкція споруди разом з основою не стає важчою.
- Кількість поліматеріалу, що інжектується, контролюється системою датчиків, які у реальному часі демонструють ступінь підвищення несучої здатності основи.
- Роботи виконуються зі збереженням навколишнього середовища.

ЗАГАЛЬНИЙ ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ

- Проводиться обстеження об'єкта (*див. Додаток 3*), збирається вся можлива інформація по об'єкту (геологічні, геофізичні розрізи) для визначення точного місця положення проблемної зони. Розробляється Проект виконання робіт у відповідності з Технічними Умовами.
- Проект виконання робіт затверджується у відповідних профільних організаціях.
- Виконується буріння отворів для інжектування згідно з ПВР.
- Інжектування у 2, 3 або 4 «поверхи».
- Виконуються контрольні обстеження (динамічне зондування, геодезичні вимірювання).
- У разі необхідності проводяться додаткові дослідження стану основ після проведення робіт для перевірки якості проведення робіт та надання повніших гарантій.

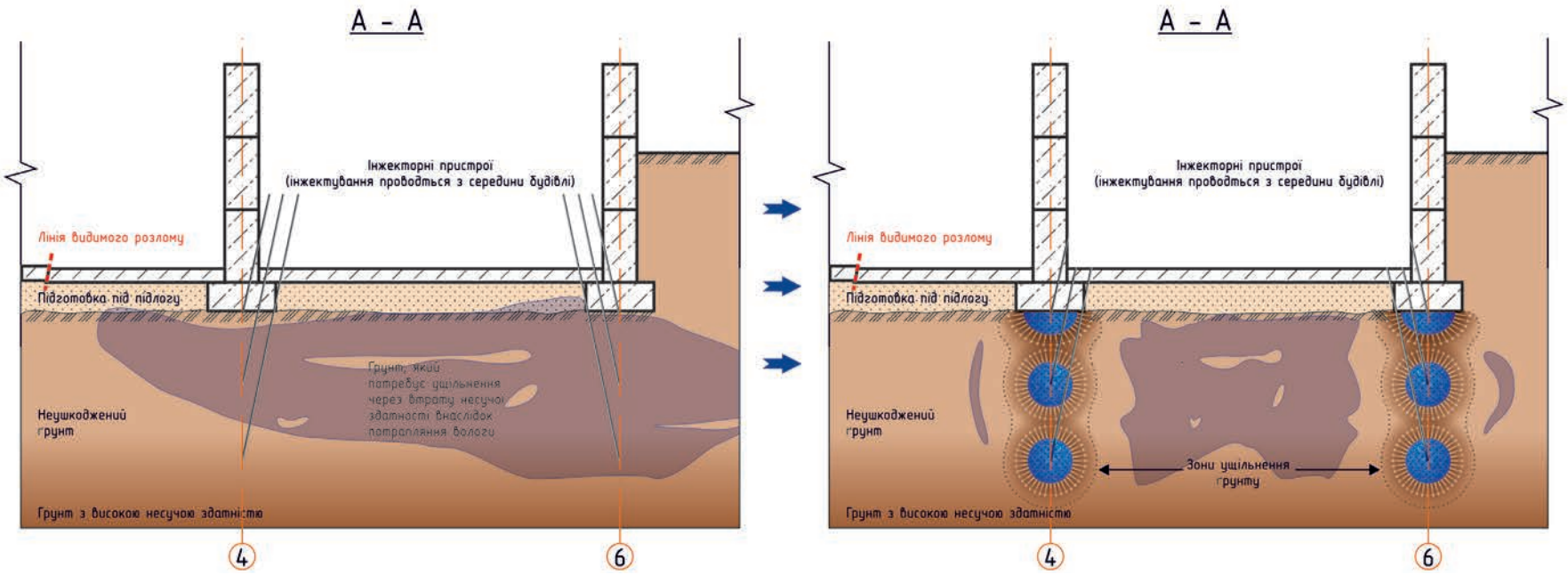
* ДЕТАЛЬНІШЕ – У ТАБЛИЦЯХ 1, 2 ДОДАТКУ 1

Зразок рішення з підсилення стрічкового фундаменту при послабленні ґрунтів основ в результаті підтоплення



УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ:

- глибинне інжектування (ущільнення, стабілізація ґрунтів, заповнення порожнин)
- глибинне інжектування (підйом частини фундаменту)
- глибинне інжектування (підйом плитної конструкції), 1-й та 2-й цикли
- точка динамічного зондування
- траса геофізичного дослідження
- лінія розлому конструкції
- зона підтоплення ґрунту

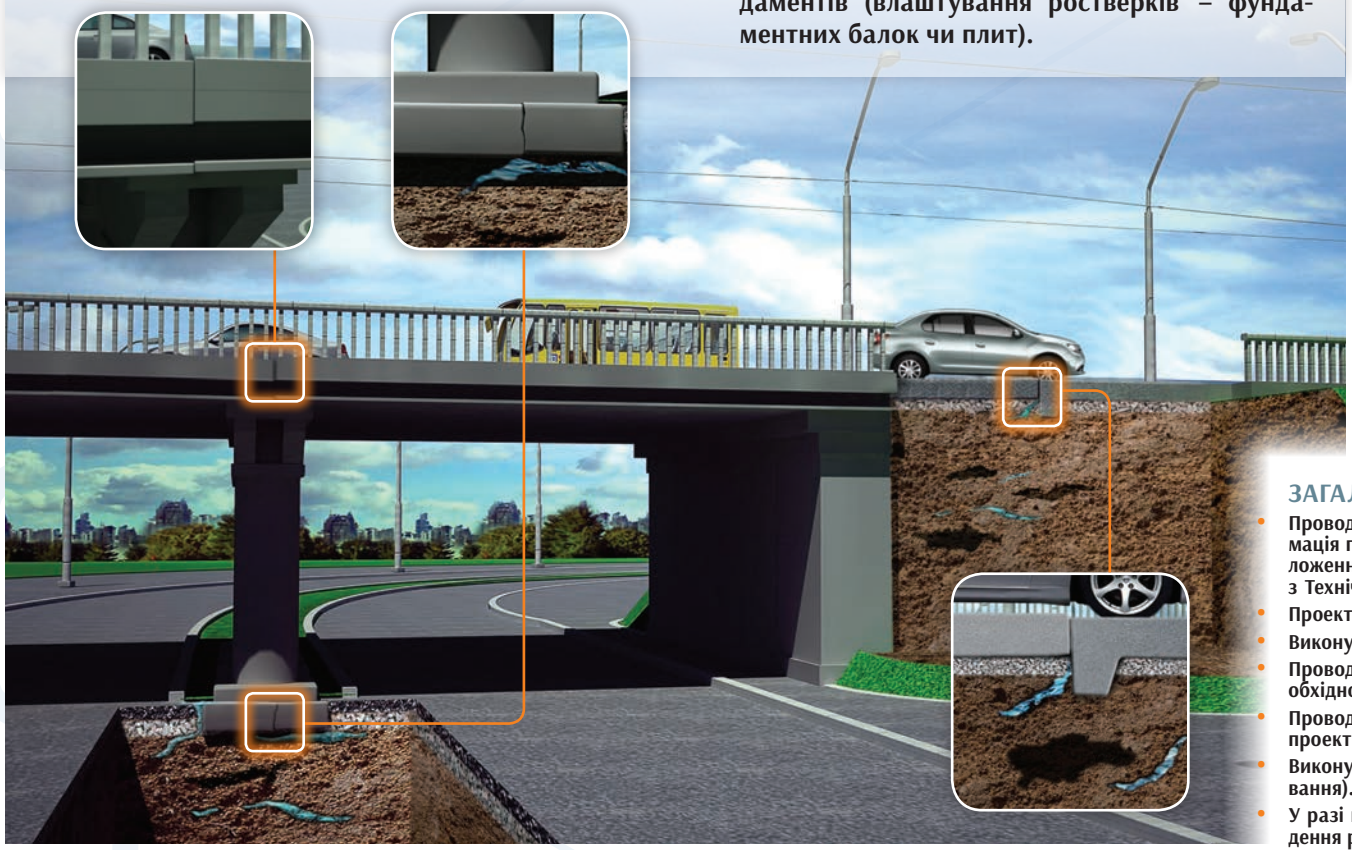


ДЕФОРМАЦІЇ ТА ЧАСТКОВЕ РУЙНУВАННЯ КОНСТРУКЦІЙ МОСТУ, ШЛЯХОПРОВОДУ*

ПРОБЛЕМНА СИТУАЦІЯ: Несуча опора мосту та з/б плита, що примикає до шляхопроводу, частково деформовані – просіли.
ПРОЯВИ: Частини плит в зоні деформації просіли а протилежні – піднялися, опора просіла.
МОЖЛИВІ ПРИЧИНИ: Під фундаментом несучої опори або плити шляхопроводу утворилася зона підвищеного розущільнення ґрунту, в деяких випадках під несучою опорою утворилися зони підвищеної насиченості ґрунту вологою.

ЗВИЧАЙНІ ШЛЯХИ ВИРІШЕНЯ ПРОБЛЕМИ

- Для укріплення конструкцій здебільшого використовується метод «стіна в ґрунті» (в т. ч. через створення буро-ін'єкційних паль), який забезпечує локалізацію деформаційної зони і частково ущільнює ґрунт, або використовується підтримка споруди тонкими палями чи анкеруванням з подальшим виконанням робіт по утворенню додаткових площ спирання фундаментів (влаштування ростверків – фундаментних балок чи плит).



ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™

Використання технологій дає змогу підвищити несучу здатність основи об'єкту до необхідного ступеню, повернути конструкції у проектне положення та усунути першоджерела проблеми.

ПЕРЕВАГИ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™**

- Всі роботи виконуються за допомогою неруйнівних методів інжектування (максимальна шкода – отвори діаметром від 12 до 32 мм).
- Роботи виконуються у значно стисліші терміни, ніж за звичайно прийнятих методик.
- При виконанні робіт відсутня потреба у довготривалому припиненні функціонування об'єкту або його частини.
- Після завершення робіт немає необхідності проведення капітального ремонту, слідів проведення робіт практично немає.
- Конструкція споруди разом з основою не стає важчою.
- Кількість поліматеріалу, що інжектується, контролюється системою датчиків, що у реальному часі демонструють ступінь підвищення несучої здатності основи.
- Роботи виконуються зі збереженням навколишнього середовища.

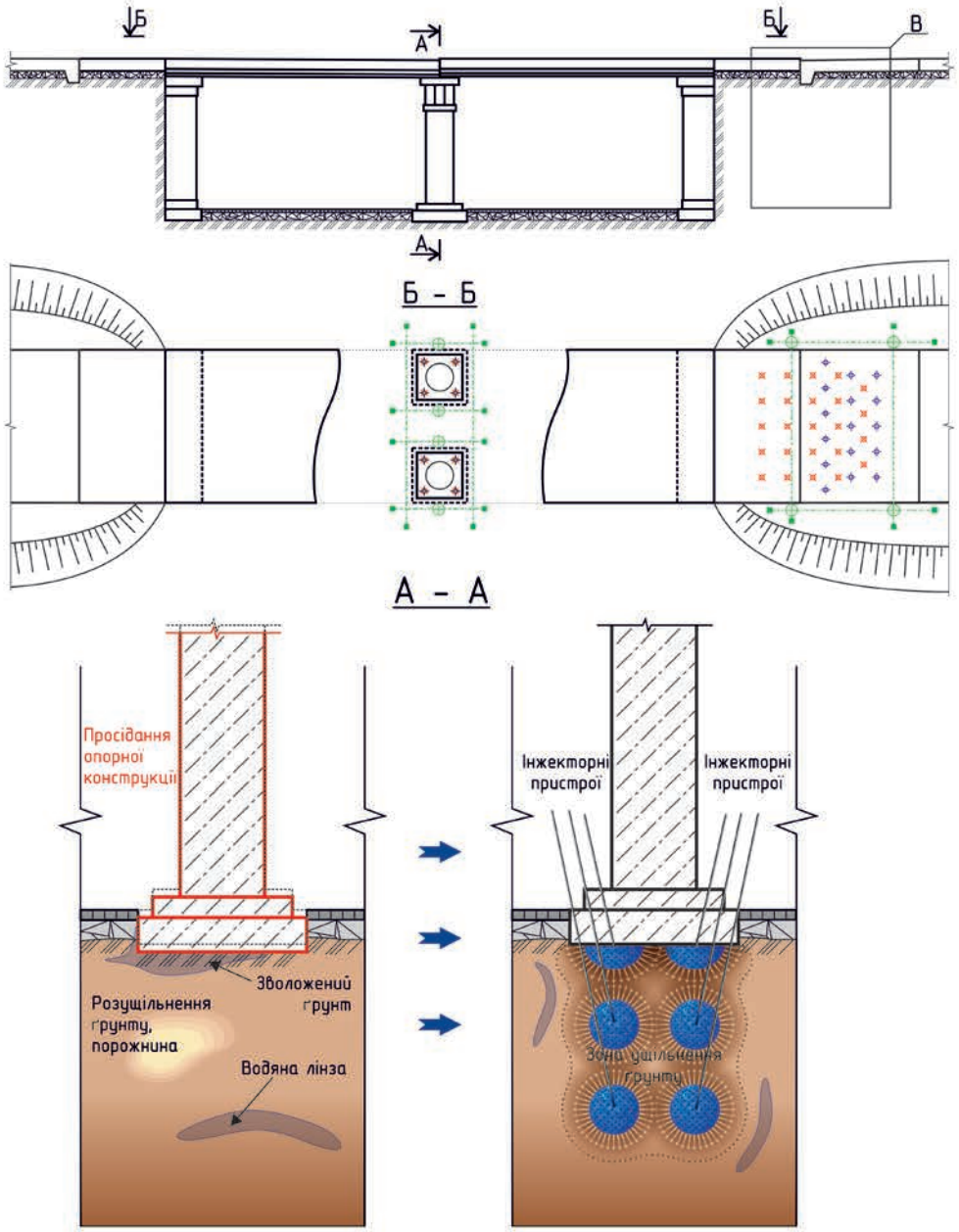
ЗАГАЛЬНИЙ ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ

- Проводиться обстеження об'єкта *(див. Додаток 3)*, збирається вся можлива інформація по об'єкту (геологічні, геофізичні розрізи) для визначення точного місця положення проблемної зони. Розробляється проект виконання робіт у відповідності з Технічними Умовами.
- Проект виконання робіт затверджується у відповідних профільних організаціях.
- Виконується буріння отворів для інжектування згідно з ПВР.
- Проводиться інжектування у 2, 3 або 4 «поверхи» – ущільнення ґрунтів та, за необхідності, підняття об'ємних конструкцій.
- Проводиться інжектування під плити покриття у два цикли – для відновлення їх проектного положення.
- Виконуються контрольні обстеження (динамічне зондування, геодезичні вимірювання).
- У разі необхідності проводяться додаткові дослідження стану основ після проведення робіт для перевірки якості проведення робіт та надання повніших гарантій.

* в т. ч. ЗАЛІЗНИЧНОГО МОСТУ

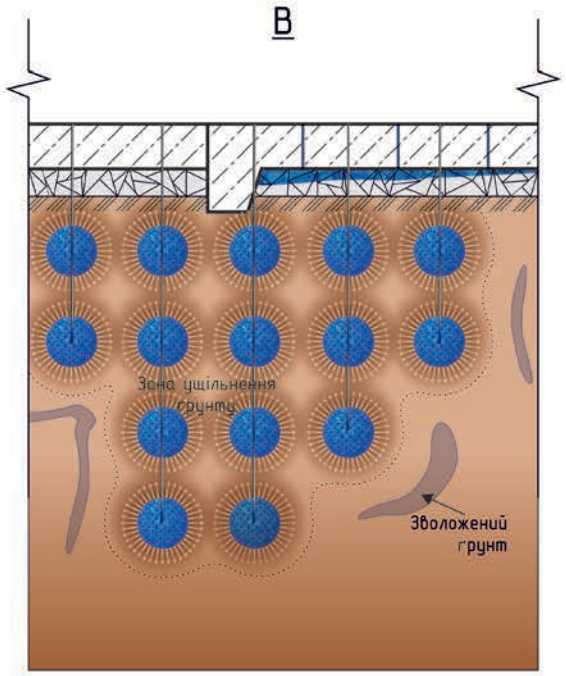
** ДЕТАЛЬНІШЕ – У ТАБЛИЦЯХ 1, 2, 3 ДОДАТКУ 1

Зразок рішення з підсилення, відновлення несучої здатності та положення опори спроуди, а також відновлення положення та стабілізації з/б плити, що примикає до шляхопроводу



УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ:

- глибинне інжектування (ущільнення, стабілізація ґрунтів, заповнення порожнин)
- глибинне інжектування (підйом частини фундаменту)
- глибинне інжектування (підйом плитної конструкції), 1-й та 2-й цикли
- точка динамічного зондування
- траса геофізичного дослідження
- лінія розлому конструкції
- зона підтоплення ґрунту



ДЕФОРМАЦІЇ ТА ЧАСТКОВЕ ПРОСІДАННЯ ПЛИТ ЗЛІТНО-ПОСАДКОВОЇ СМУГИ

ПРОБЛЕМНА СИТУАЦІЯ: Просідання та деформація плит злітно-посадкової смуги.
ПРОЯВИ: Відхилення від проектних висотних відміток-просідання, поява тріщин.
МОЖЛИВІ ПРИЧИНИ: Дія вібрації; руйнація ґрунту внаслідок потрапляння рідин під плити: несприятливий вплив навколишнього середовища, підвищення рівня ґрунтових вод, хімічних реакцій ґрунту з авіаційними технологічними рідинами.

ЗВИЧАЙНІ ШЛЯХИ ВИРІШЕНЯ ПРОБЛЕМИ

- Демонтаж плити або її частини, відновлення шару ґрунту основи (підсипка, трамбування), монтаж плити.

ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™

Використання технологій дає змогу підвищити несучу здатність основи об'єкту до необхідного ступеню, поіернути плити у проектне положення та усунути першоджерела проблеми.

ПЕРЕВАГИ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™*

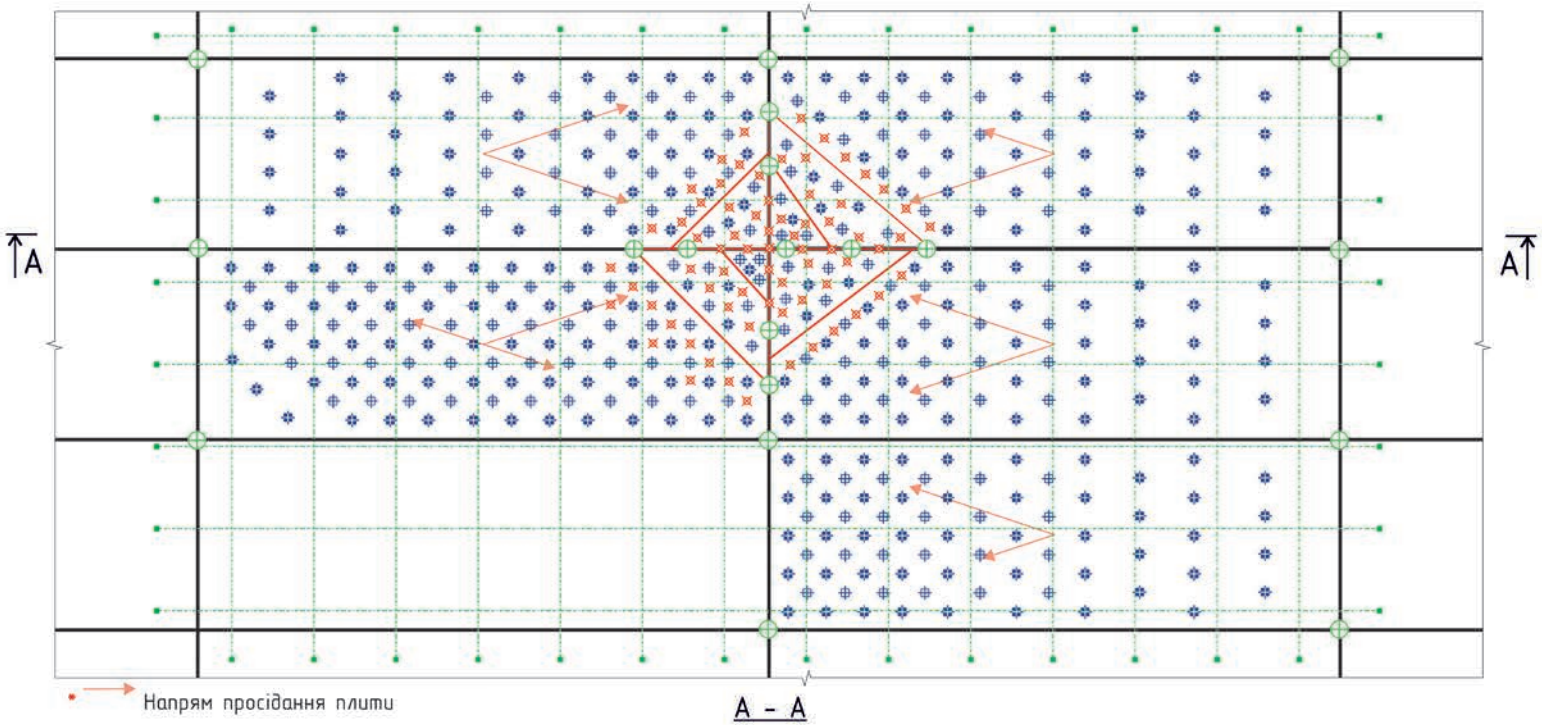
- Всі роботи виконуються за допомогою неруйнівних методів інжектування (максимальна шкода – отвори діаметром від 12 до 18 мм).
- Роботи виконуються у значно більш стислі терміни, ніж за звичайно прийнятих методик.
- При виконанні робіт відсутня потреба у довготривалому припиненні функціонування злітно-посадкової смуги.
- Слідів проведення робіт практично немає.
- Кількість поліматеріалу, що інжектується, контролюється системою датчиків, що у реальному часі демонструють ступінь підняття конструкції та підсилення її основи.
- Роботи виконуються зі збереженням навколишнього середовища.

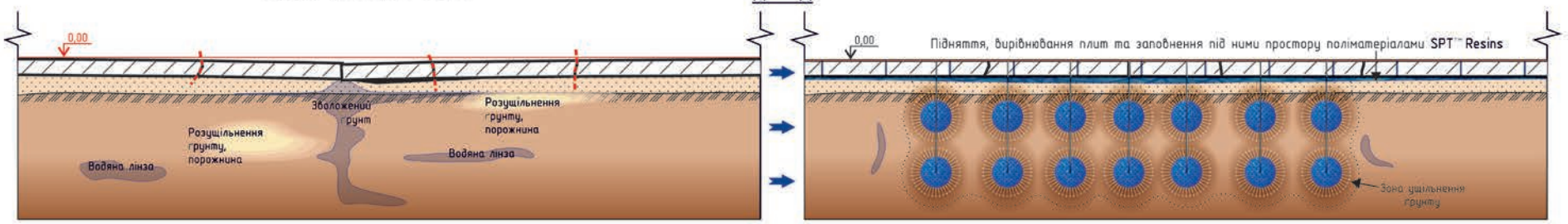
ЗАГАЛЬНИЙ ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ

- Проводиться обстеження об'єкта (*див. Додаток 3*), збирається вся можлива інформація по об'єкту (геологічні, геофізичні розрізи) для визначення точного місця положення проблемної зони. Розробляється Проект виконання робіт у відповідності з Технічними Умовами.
- Проект виконання робіт затверджується у відповідних профільних організаціях.
- Виконується буріння отворів для інжектування згідно з ПВР.
- Проводиться інжектування під плити покриття у два цикли – для відновлення їх проектного положення.
- Виконуються контрольні обстеження (динамічне зондування, геодезичні вимірювання).
- У разі необхідності проводяться додаткові дослідження стану основ після проведення робіт для перевірки якості проведення робіт та надання повніших гарантій.

* ДЕТАЛЬНІШЕ – У ТАБЛИЦІ 2 ДОДАТКУ 1

Зразок рішення з підсилення, відновлення несучої здатності та положення плит злітно-посадкової смуги





УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ:

- глибинне інжектування (ущільнення, стабілізація ґрунтів, заповнення порожнин)
- глибинне інжектування (підйом частини фундаменту)
- глибинне інжектування (підйом частини фундаменту)
- глибинне інжектування (підйом плитної конструкції), 1-й та 2-й цикли
- точка динамічного зондування
- траса геофізичного дослідження
- лінія розлому конструкції
- зона підтоплення ґрунту

ДЕФОРМАЦІЇ ТА ЧАСТКОВЕ ПРОСІДАННЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ КОЛІЙ

ПРОБЛЕМНА СИТУАЦІЯ: Часткове просідання та деформація залізничних колій.
ПРОЯВИ: Поява нерівномірних просідань рейок колій.
МОЖЛИВІ ПРИЧИНИ: Дія вібрації; руйнація ґрунту як наслідок потрапляння рідин під основу насипу; підвищення рівня ґрунтових вод; землерийні роботи поряд.

ЗВИЧАЙНІ ШЛЯХИ ВИРІШЕНЯ ПРОБЛЕМИ

- Демонтаж колій, відновлення шару ґрунту з додатковим ущільненням шляхом трамбування, монтаж колій.
- Також можливий варіант укріплення конструкції за допомогою паль різного виду.

ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™

Використання технологій дає змогу підвищити несучу здатність основи об'єкту до необхідного ступеню та усунути першоджерела проблеми.

ПЕРЕВАГИ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™*

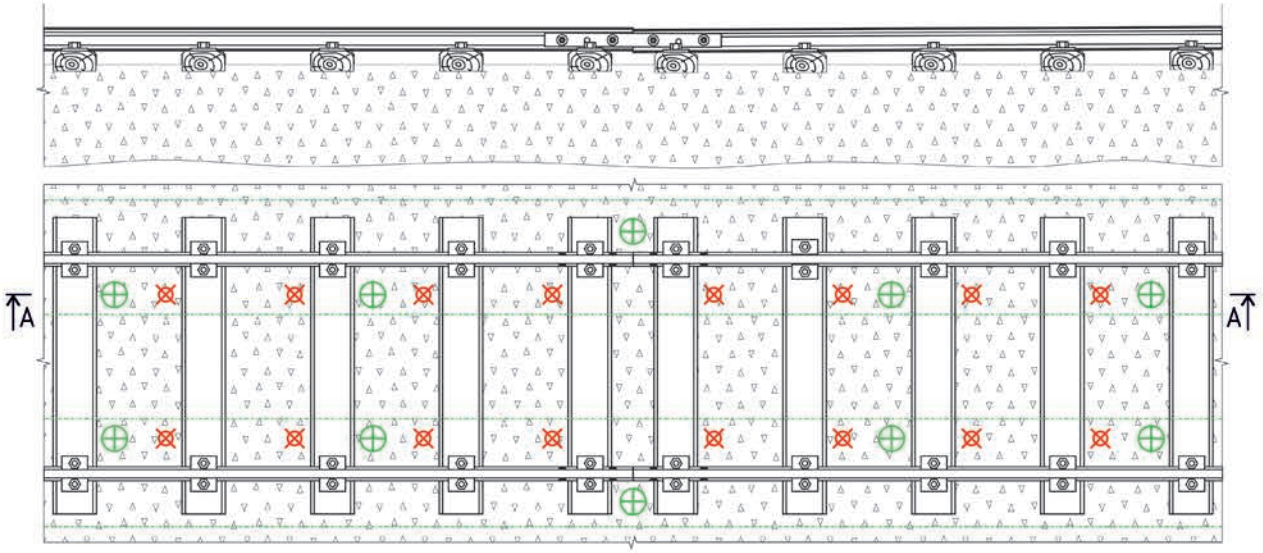
- Всі роботи виконуються за допомогою неруйнівних методів інжектування (максимальна шкода – отвори діаметром від 12 до 32 мм).
- Роботи виконуються у значно стисліші терміни, ніж за звичайно прийнятих методик.
- При виконанні робіт відсутня потреба у довгостроковій зупинці роботи залізничної колії. У більшості випадків можна обійтися без неї взагалі.
- Конструкція споруди разом основою не стає важчою. При цьому краще адаптована до вібрацій та наднавантажень.
- Кількість поліматеріалу, що інжектується, контролюється системою датчиків, що у реальному часі демонструють ступінь підвищення несучої здатності основи.
- Роботи виконуються зі збереженням навколишнього середовища.

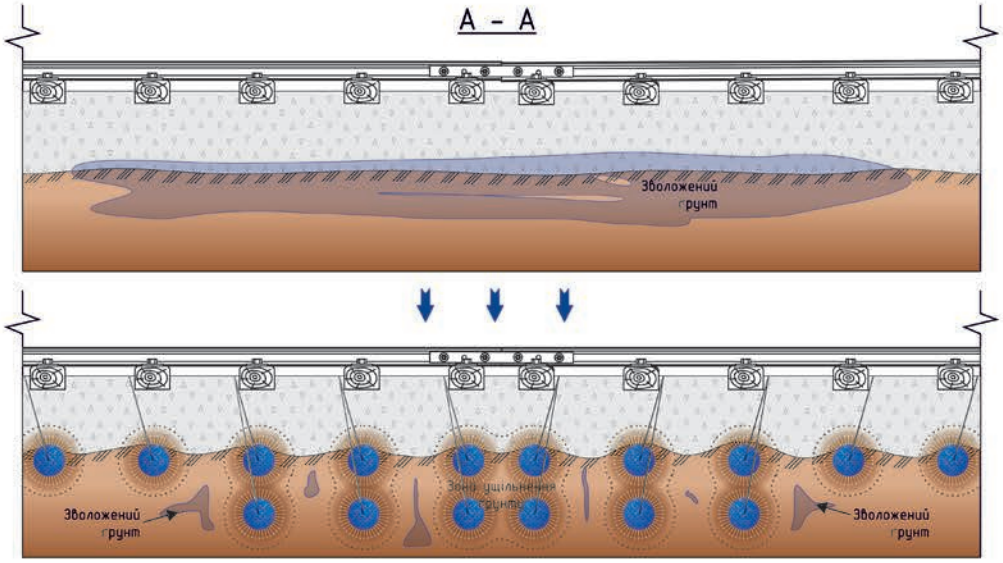
ЗАГАЛЬНИЙ ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ

- Проводиться обстеження об'єкта *(див. Додаток 3)*, збирається вся можлива інформація по об'єкту (геологічні, геофізичні розрізи), для визначення причини деформації.
- При отриманні необхідної інформації, проводяться розрахунки необхідної кількості матеріалу, схеми і порядок його введення відповідно до Технологічних Умов.
- Проект виконання робіт затверджується у відповідних профільних інститутах.
- Проводиться буріння та встановлення інжекторних пристроїв.
- Виконується інжектування у відповідності до ПВР. Бажано при цьому «привантажити» колію рухомим транспортом (електровоз тощо).
- Виконуються контрольні обстеження (динамічне зондування, геодезичні вимірювання).
- У разі необхідності проводяться додаткові дослідження стану основ після проведення робіт для перевірки якості проведення робіт та надання повніших гарантій.

* ДЕТАЛЬНІШЕ – У ТАБЛИЦЯХ 1, 2 ДОДАТКУ 1

Зразок рішення з підсилення, відновлення несучої здатності та положення залізничної колії





УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ:

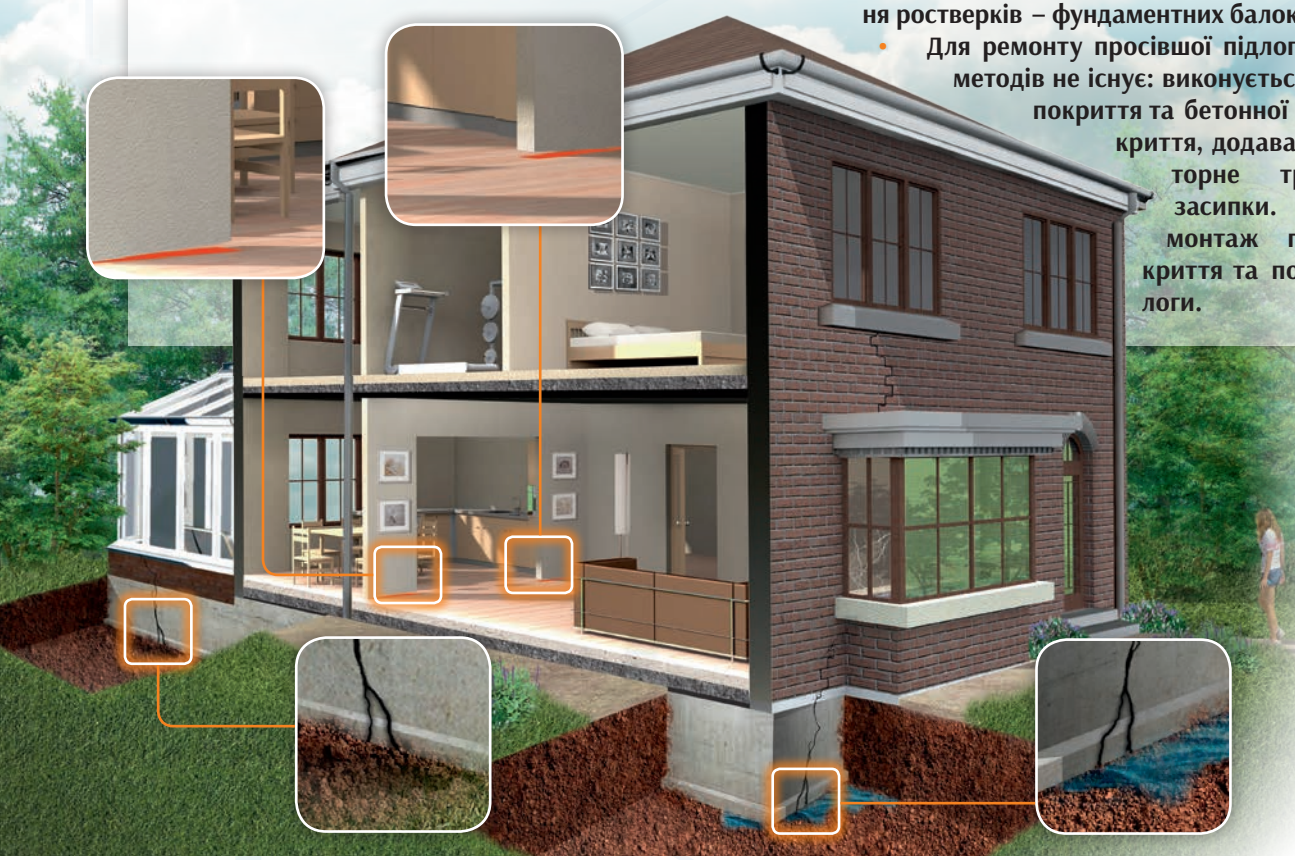
- глибинне інжектування (ущільнення, стабілізація ґрунтів, заповнення порожнин)
- глибинне інжектування (підйом частини фундаменту)
- глибинне інжектування (підйом плитної конструкції), 1-й та 2-й цикли
- точка динамічного зондування
- траса геофізичного дослідження
- лінія розлому конструкції
- зона підтоплення ґрунту

ДЕФОРМАЦІЇ ТА ЧАСТКОВЕ РУЙНУВАННЯ МАЛОПОВЕРХОВОГО БУДИНКУ (КОТЕДЖУ)

ПРОБЛЕМНА СИТУАЦІЯ: Частина будинку просідає понад нормативи чи осідає нерівномірно.
ПРОЯВИ: На несучих зовнішніх та внутрішніх стінах з'являються тріщини, з частковими зміщеннями. Підлога просідає, вигинається, «висять» стіни.
МОЖЛИВІ ПРИЧИНИ: Під фундаментами будинку утворилися зони підвищеної водонасиченості (лінзи, пливуни), пустоти; часткове розущільнення ґрунту; землерийні роботи поряд.

ЗВИЧАЙНІ ШЛЯХИ ВИРІШЕНЯ ПРОБЛЕМИ

- Для укріплення конструкцій здебільшого використовується метод «стіна в ґрунті» (в т. ч. через створення буро-ін'єкційних паль), який забезпечує локалізацію деформаційної зони і частково ущільнює ґрунт, або використовується підтримка споруди тонкими палями чи анкеруванням з подальшим виконанням робіт по утворенню додаткових площ спирання фундаментів (влаштування ростверків – фундаментних балок чи плит).
- Для ремонту просівшої підлоги гуманних методів не існує: виконується демонтаж покриття та бетонної плити перекриття, додавання та повторне трамбування засипки. Повторний монтаж плит перекриття та покриття підлоги.



ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™

Використання технологій дає змогу підвищити несучу здатність основи об'єкту до необхідного ступеню, повернути конструкцію та її частини у проектне положення та усунути першоджерела проблеми.

ПЕРЕВАГИ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™*

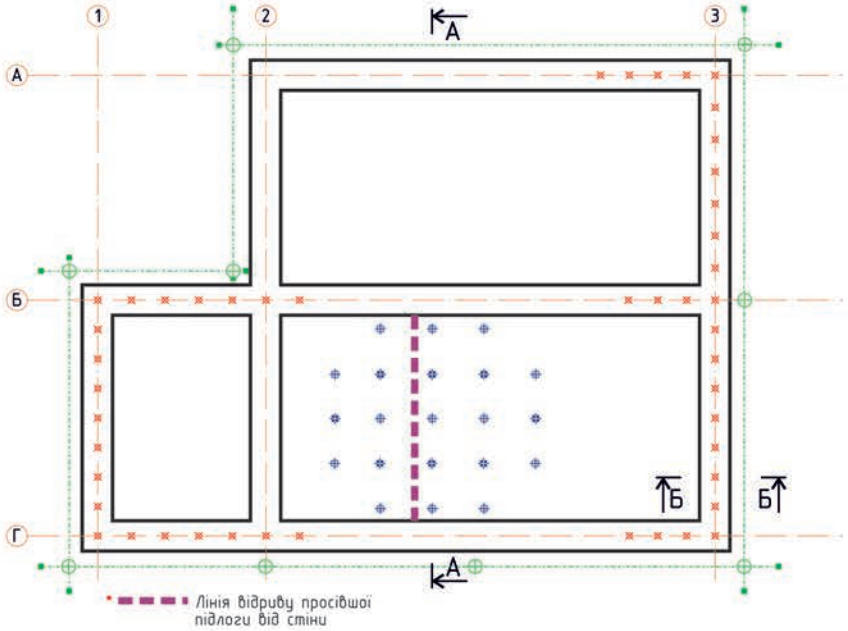
- Всі роботи виконуються за допомогою неруйнівних методів інжектування (максимальна шкода – отвори діаметром від 12 до 32 мм).
- Роботи виконуються у значно стисліші терміни, ніж за звичайно прийнятих методик.
- При виконанні робіт відсутня потреба у відселенні мешканців із будинку.
- Після завершення робіт немає необхідності проведення капітального ремонту, слідів проведення робіт практично немає.
- Конструкція споруди разом з основою не стає важчою.
- Кількість поліматеріалу, що інжектується, контролюється системою датчиків, що у реальному часі демонструють ступінь підвищення несучої здатності основи.
- Роботи виконуються зі збереженням навколишнього середовища.

ЗАГАЛЬНИЙ ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ

- Проводиться обстеження об'єкта *(див. Додаток 3)*, збирається вся можлива інформація по об'єкту (геологічні, геофізичні розрізи) для визначення точного місця положення проблемної зони. Розробляється Проект виконання робіт у відповідності з Технічними Умовами.
- Проект виконання робіт затверджується у відповідних профільних організаціях.
- Виконується буріння отворів для інжектування згідно з ПВР.
- Проводиться інжектування у 2, 3 або 4 «поверхи» – ущільнення ґрунтів у місцях з проблемними фундаментами та, за необхідністю, повернення фундаментів у проектне положення.
- Шляхом неруйнівного інжектування проводиться заповнення порожнин під підлогою та вирівнювання підлоги.
- Виконуються контрольні обстеження (динамічне зондування, геодезичні вимірювання).
- У разі необхідності проводяться додаткові дослідження основ після проведення робіт для перевірки отриманих результатів.

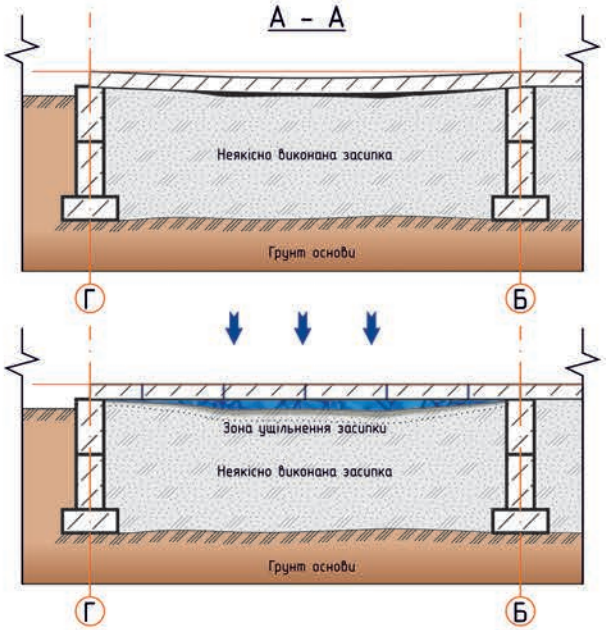
* ДЕТАЛЬНІШЕ – У ТАБЛИЦЯХ 1, 2, 3, 4 ДОДАТКУ 1

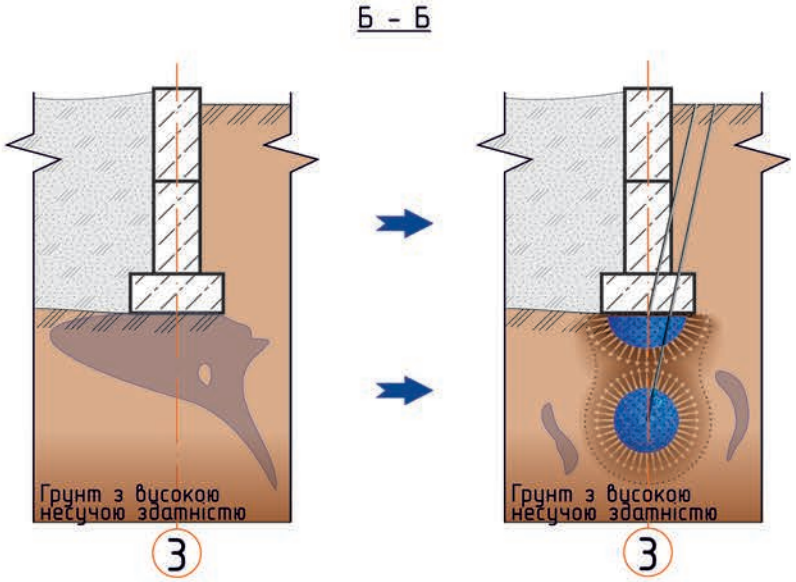
Зразок рішення з підсилення стрічкового фундаменту при локальному підтопленні та послабленні основ малоповерхової споруди



УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ:

- глибинне інжектування (ущільнення, стабілізація ґрунтів, заповнення порожнин)
- глибинне інжектування (підйом частини фундаменту)
- глибинне інжектування (підйом плитної конструкції), 1-й та 2-й цикли
- точка динамічного зондування
- траса геофізичного дослідження
- лінія розлому конструкції
- зона підтоплення ґрунту





ДЕФОРМАЦІЇ ТА ЧАСТКОВЕ РУЙНУВАННЯ ПЛИТНОГО ФУНДАМЕНТУ ПІД ВАЖКИМ ПРОМИСЛОВИМ ОБЛАДНАННЯМ

ПРОБЛЕМНА СИТУАЦІЯ: Просідання та деформація плитного фундаменту під пресом.
ПРОЯВИ: Відхилення від проектних висотних відміток-просідання, виникнення «люфту» плит, часткове руйнування плит.
МОЖЛИВІ ПРИЧИНИ: Дія вібрації; руйнація ґрунту через підняття рівня ґрунтових вод; землерийні роботи поряд.

ЗВИЧАЙНІ ШЛЯХИ ВИРІШЕНЯ ПРОБЛЕМИ

- Розбирання, демонтаж обладнання.
- Руйнування плити, відновлення шару ґрунту основи (підсипка, трамбування), створення монолітної нової плити.

ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™

Використання технологій дає змогу підвищити несучу здатність основи об'єкту до необхідного ступеню та усунути першоджерела проблеми.

ПЕРЕВАГИ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™*

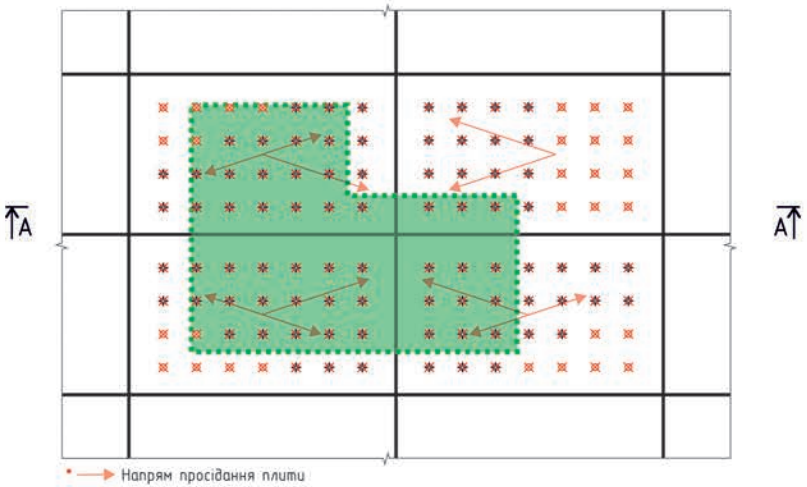
- Всі роботи виконуються за допомогою неруйнівних методів інжектування (максимальна шкода – отвори діаметром від 12 до 32 мм).
- Роботи виконуються у значно стисліші терміни, ніж за звичайно прийнятих методик.
- При виконанні робіт відсутня потреба у демонтажі обладнання та довготривалій зупинці функціонування.
- Конструкція споруди разом з основою не стає важчою.
- Кількість поліматеріалу, що інжектується, контролюється системою датчиків, які у реальному часі демонструють ступінь підвищення несучої здатності основи.
- Роботи виконуються зі збереженням навколишнього середовища.

ЗАГАЛЬНИЙ ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ

- Проводиться обстеження об'єкта (*див. Додаток 3*), збирається вся можлива інформація по об'єкту (геологічні, геофізичні розрізи) для визначення точного місця положення проблемної зони. Розробляється Проект виконання робіт у відповідності з Технічними Умовами.
- Проект виконання робіт затверджується у відповідних профільних організаціях.
- Виконується буріння отворів для інжектування згідно із ПВР.
- Проводиться інжектування у 2, 3 або 4 «поверхи» – ущільнення ґрунтів та, за необхідності, підняття об'ємних конструкцій.
- Проводиться інжектування під плити покриття у два цикли – для відновлення їх проектного положення.
- Виконуються контрольні обстеження (динамічне зондування, геодезичні вимірювання).
- У разі необхідності проводяться додаткові дослідження стану основ після проведення робіт для перевірки якості проведення робіт та надання повніших гарантій.

* ДЕТАЛЬНІШЕ – У ТАБЛИЦЯХ 1, 2, 3 ДОДАТКУ 1

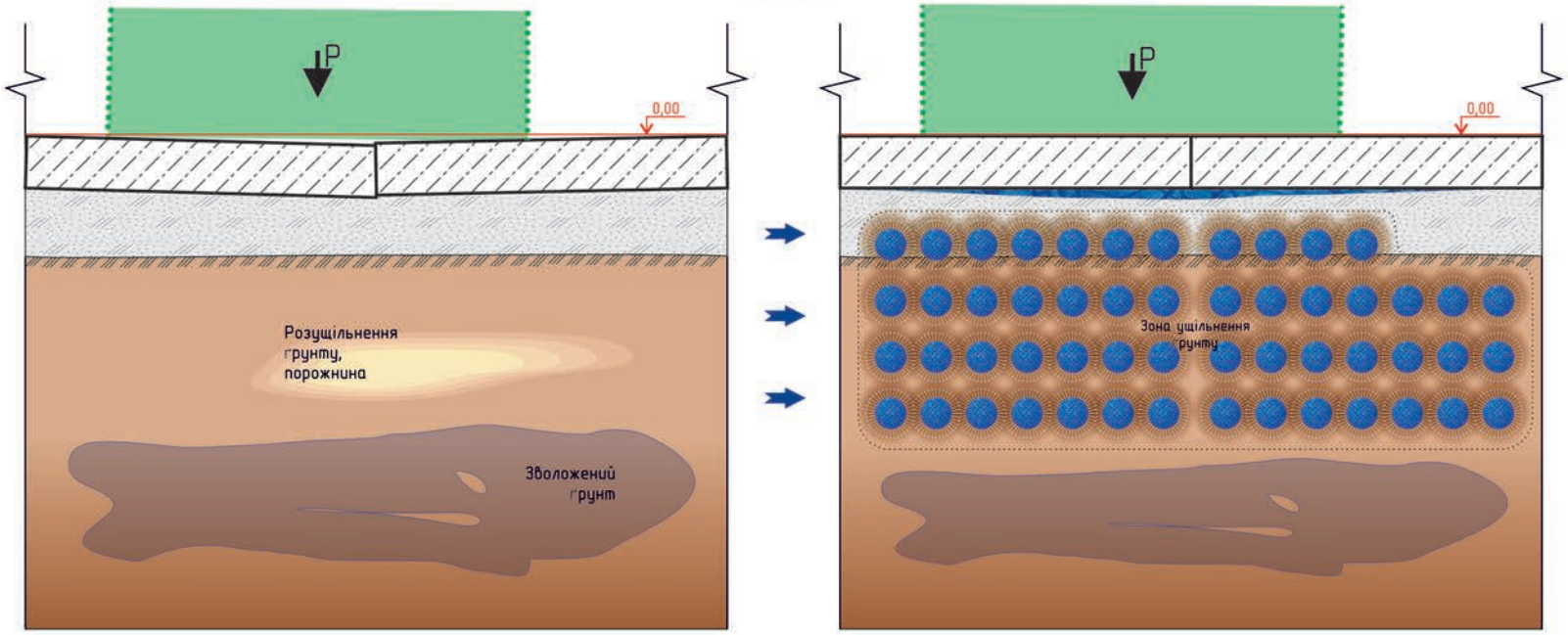
Зразок рішення з підсилення, відновлення несучої здатності та положення плитного фундаменту під важким промисловим обладнанням



УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ:

- глибинне інжектування (ущільнення, стабілізація ґрунтів, заповнення порожнин)
- глибинне інжектування (підйом частини фундаменту)
- глибинне інжектування (підйом плитної конструкції), 1-й та 2-й цикли
- точка динамічного зондування
- траса геофізичного дослідження
- лінія розлому конструкції
- зона підтоплення ґрунту

A - A

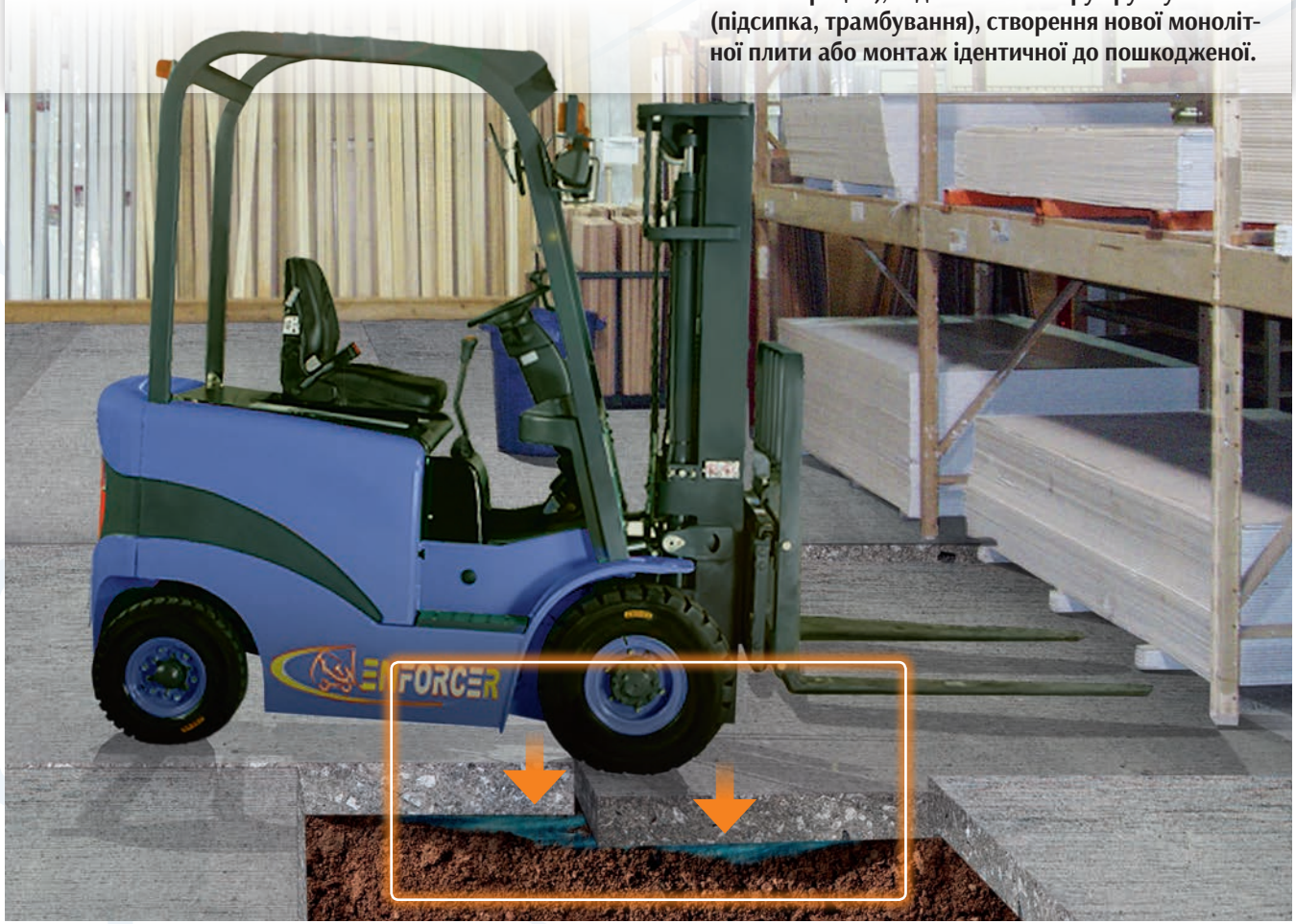


ДЕФОРМАЦІЇ ТА ЧАСТКОВЕ ПРОСІДАННЯ ПЛИТ ПІДЛОГИ ТОРГІВЕЛЬНОГО ЦЕНТРУ

ПРОБЛЕМНА СИТУАЦІЯ: Просідання та деформація плит торгівельного центру.
ПРОЯВИ: Відхилення від проектних висотних відміток-просідання, поява тріщин.
МОЖЛИВІ ПРИЧИНИ: Дія вібрації, руйнація ґрунту, нерівномірні навантаження.

ЗВИЧАЙНІ ШЛЯХИ ВИРІШЕНЯ ПРОБЛЕМИ

- Демонтаж плит, які не ушкоджені (не мають на собі тріщин), відновлення шару ґрунту (підсипка, трамбування), монтаж плит.
- Повний демонтаж пошкодженої плити (при наявності тріщин), відновлення шару ґрунту основи (підсипка, трамбування), створення нової монолітної плити або монтаж ідентичної до пошкодженої.



ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™

Використання технологій дає змогу підвищити несучу здатність основи об'єкту до необхідного ступеню, повернути конструкцію у проектне положення та усунути першоджерела проблеми.

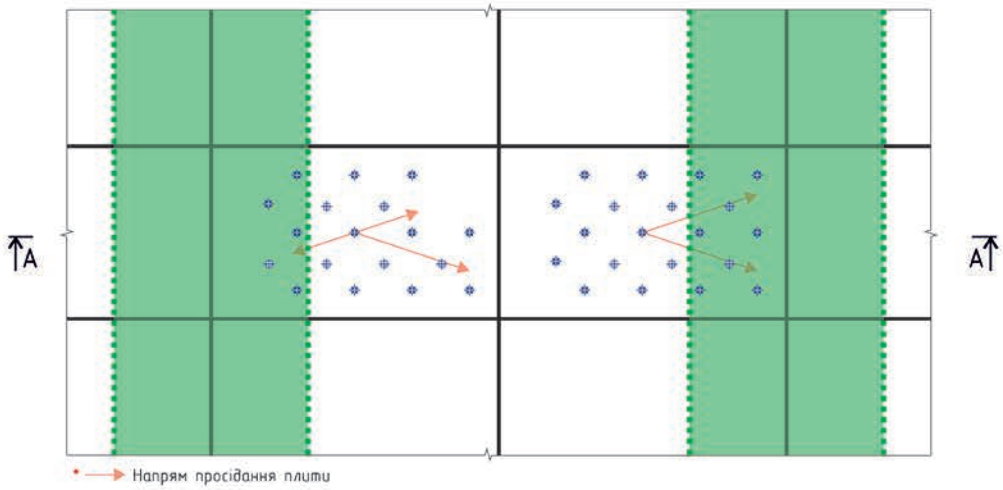
ПЕРЕВАГИ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™*

- Роботи виконуються зі збереженням навколишнього середовища.
- Всі роботи виконуються за допомогою неруйнівних методів інжектування (максимальна шкода – отвори діаметром від 12 до 18 мм).
- Роботи виконуються у значно стисліші терміни, ніж за звичайно прийнятих методик.
- При виконанні робіт відсутня потреба у довготривалому припиненні роботи торгівельного центру – на короткий час (1–3 години) відгороджується місце проведення робіт.
- Розвантаження плит не потребується.
- Слідів проведення робіт практично немає.
- Кількість поліматеріалу, що інжектується, контролюється датчиками, що у реальному часі демонструють ступінь підняття конструкції та підсилення її основи.

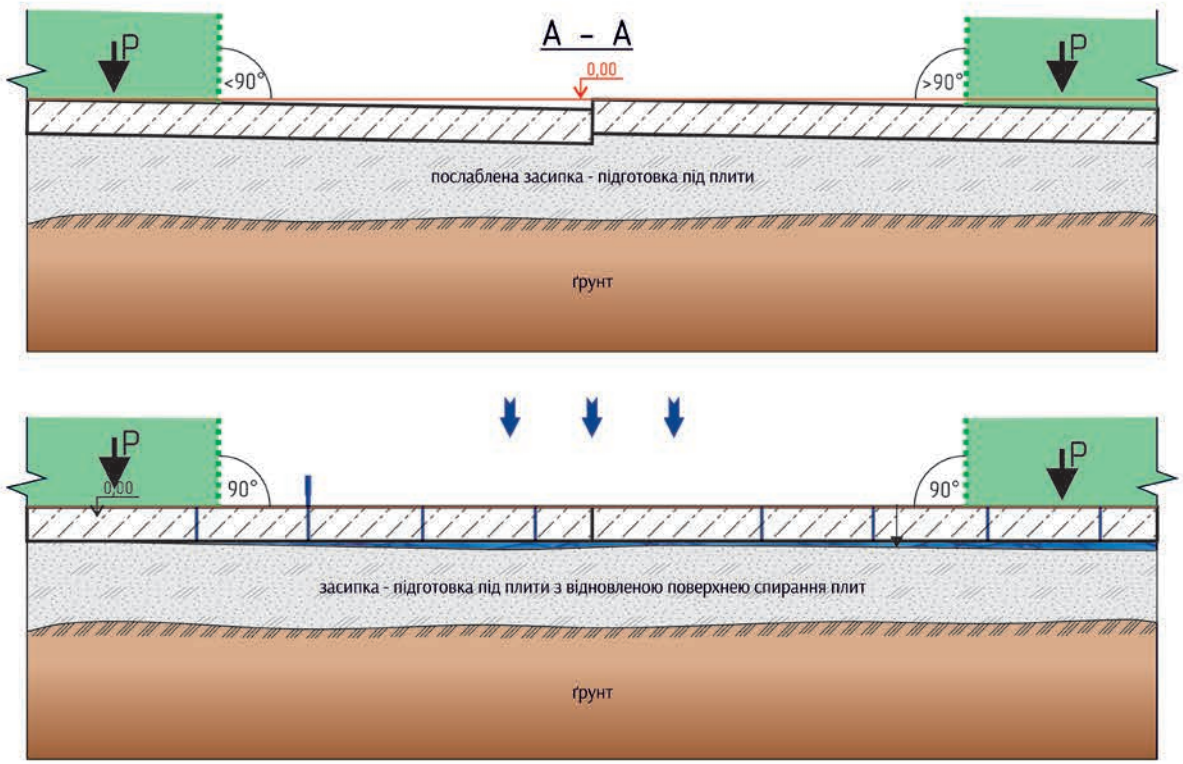
ЗАГАЛЬНИЙ ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ

- Проводиться обстеження об'єкта *(див. Додаток 3)*, збирається вся можлива інформація по об'єкту (геологічні, геофізичні розрізи) для визначення точного місця положення проблемної зони. Розробляється Проект виконання робіт у відповідності з Технічними Умовами.
- Проект виконання робіт затверджується у відповідних профільних організаціях (за необхідності).
- Виконується буріння отворів для інжектування згідно з ПВР.
- Проводиться інжектування під плити покриття у два цикли – для відновлення їх проектного положення.
- Виконуються контрольні обстеження (динамічне зондування, геодезичні вимірювання).
- У разі необхідності проводяться додаткові дослідження стану основ після проведення робіт для перевірки якості проведення робіт та надання повніших гарантій.

* ДЕТАЛЬНІШЕ – У ТАБЛИЦЯХ 1, 2 ДОДАТКУ 1



Зразок рішення з підсилення, відновлення проектного положення плит покриття підлоги торгівельного центру



УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ:

- глибинне інжектування (ущільнення, стабілізація ґрунтів, заповнення порожнин)
- глибинне інжектування (підйом частини фундаменту)
- глибинне інжектування (підйом плитної конструкції), 1-й та 2-й цикли
- точка динамічного зондування
- траса геофізичного дослідження
- лінія розлому конструкції
- зона підтоплення ґрунту

ДЕФОРМАЦІЇ ТА РУЙНУВАННЯ БУДІВЕЛЬ ПОРТУ

ПРОБЛЕМНА СИТУАЦІЯ: «Провалювання» конструкцій порту.
ПРОЯВИ: Візуальна нерівність поверхні портової території, крени та нерівномірні просідання конструкцій.
МОЖЛИВІ ПРИЧИНИ: Під покриттям портової території утворилися зони підвищеної водонасиченості, відбулося розущільнення ґрунту; систематичні динамічні та статичні навантаження сприяють зміщенню масивів розущільненого ґрунту; ремонтні та будівельні роботи з землерийними роботами на території порту.

ЗВИЧАЙНІ ШЛЯХИ ВИРІШЕНЯ ПРОБЛЕМИ

- Демонтаж конструкцій та обладнання порту, великі за обсягом землерийні заміщувальні роботи основи на великій глибині — з заміною всього «замоченого» розущільненого грунту основи на новий.

ЗАГАЛЬНИЙ ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ

- Проводиться обстеження об'єкта *(див. Додаток 3)*, збирається вся можлива інформація по об'єкту (геологічні, геофізичні розрізи) для визначення точного місця положення проблемної зони. Розробляється Проект виконання робіт у відповідності з Технічними Умовами.
- Проект виконання робіт затверджується у відповідних профільних організаціях.
- Виконується буріння отворів для інжектування згідно з ПВР.
- Проводиться інжектування.
- Виконуються контрольні обстеження (динамічне зондування, геодезичні вимірювання).
- У разі необхідності проводяться додаткові дослідження стану основ після проведення робіт для перевірки якості проведення робіт та надання повніших гарантій.

ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™

Використання технологій дає змогу підвищити несучу здатність основи об'єкту до необхідного ступеню та усунути першоджерела проблеми.

ПЕРЕВАГИ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™*

- Всі роботи виконуються за допомогою неруйнівних методів інжектування (максимальна шкода — отвори діаметром від 12 до 32 мм) без залучення важкої техніки — технологічний комплекс на базі автомобіля може знаходитися на відстані до 120 м від місця виконання робіт.
- При виконанні робіт відсутня потреба у демонтажі конструкцій, розвантаженні конструкції, довготривалому припиненні експлуатації конструкцій (а також їх виведенні з експлуатації).
- Роботи виконуються у значно стисліші терміни, ніж за звичайно прийнятих методик.
- Після завершення робіт немає необхідності проведення капітального ремонту, слідів проведення робіт практично немає.
- Конструкція споруди разом з основою стають важчими на долі відсотка.
- Кількість поліматеріалу, що інжектується, контролюється системою датчиків, які у реальному часі демонструють ступінь підвищення несучої здатності основи.
- Роботи виконуються зі збереженням навколишнього середовища.
- На виконані роботи надається гарантія

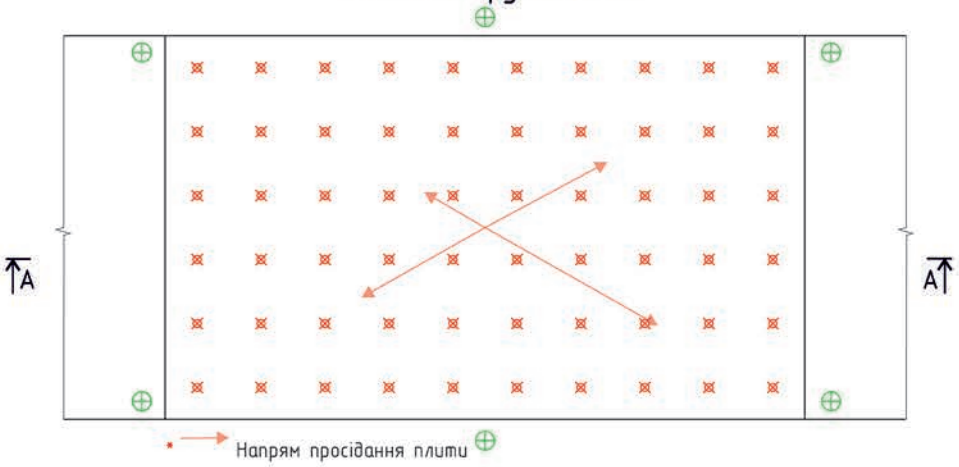
* ДЕТАЛЬНІШЕ — У ТАБЛИЦЯХ 1, 2, 3 ДОДАТКУ 1

Зразок рішень з підсилення та стабілізації ґрунтів порту при різних варіантах фундаментів

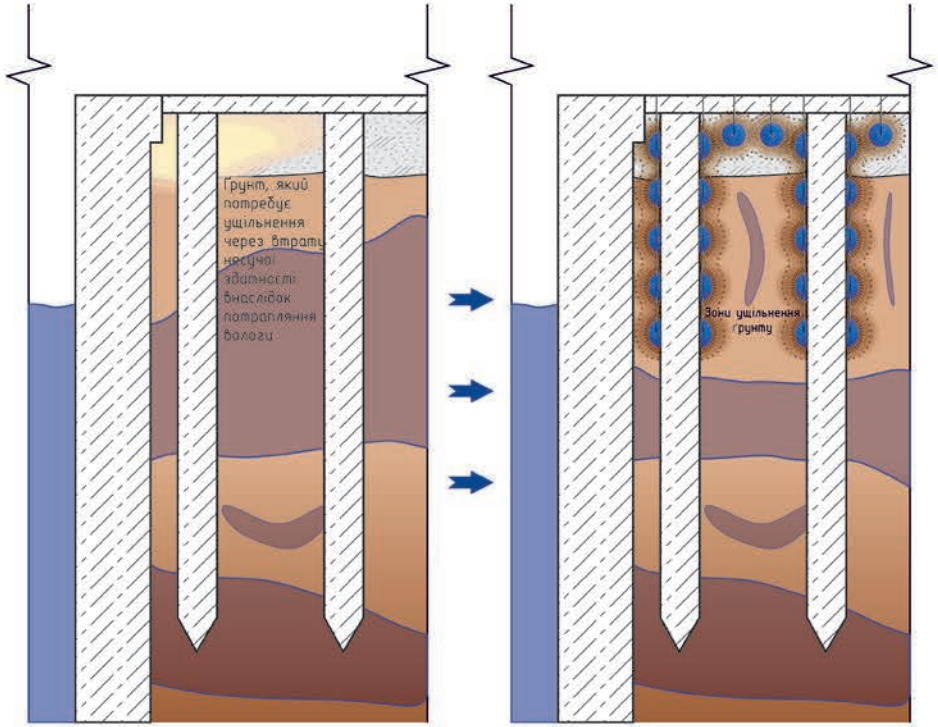
УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ:

- глибинне інжектування (ущільнення, стабілізація ґрунтів, заповнення порожнин)
- глибинне інжектування (підйом частини фундаменту)
- глибинне інжектування (підйом плитної конструкції), 1-й та 2-й цикли
- точка динамічного зондування
- траса геофізичного дослідження
- лінія розлому конструкції
- зона підтоплення ґрунту

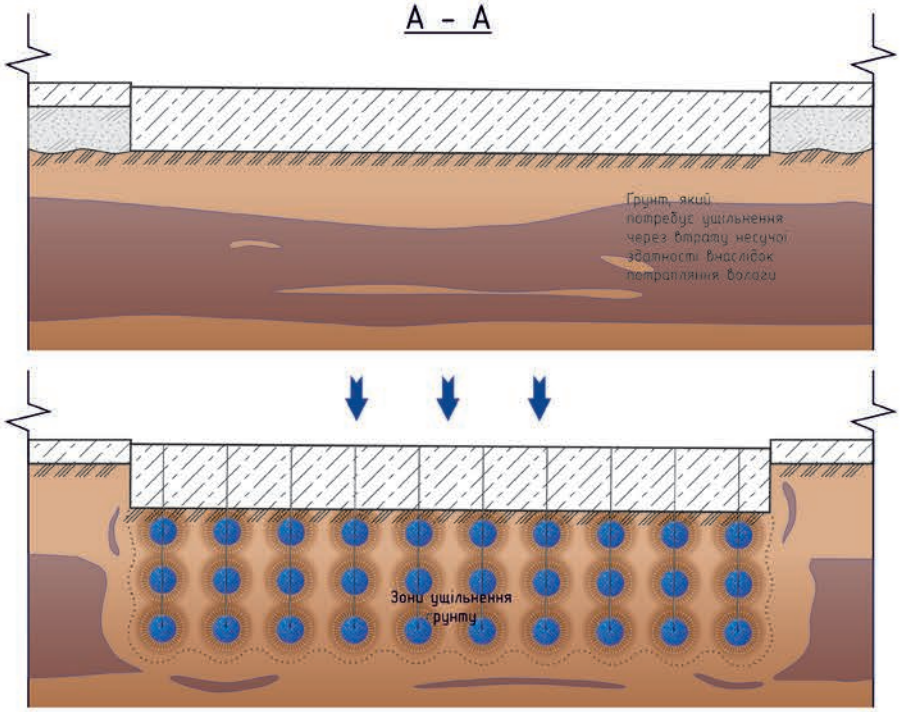
Плитний фундамент



Підсилення паль



А – А



ДЕФОРМАЦІЇ ТА ЧАСТКОВЕ РУЙНУВАННЯ ІСТОРИЧНОЇ БУДІВЛІ

ПРОБЛЕМНА СИТУАЦІЯ: Часткове руйнування будівлі «добетонного періоду».
ПРОЯВИ: На несучих зовнішніх та внутрішніх стінах з'являються тріщини, з частковим зміщенням.
МОЖЛИВІ ПРИЧИНИ: Фундаменти, складені з цегли, піддалися руйнівному впливу вологи; під фундаментами будинку та безпосередньо у них утворилися зони підвищеної водонасиченості (лінзи, пливуни), порожнини; часткове розущільнення ґрунту, в т. ч. через будівельні або землерийні роботи поруч.

ЗВИЧАЙНІ ШЛЯХИ ВИРІШЕНЯ ПРОБЛЕМИ

- Для укріплення конструкцій здебільшого використовується метод «стіна в ґрунті» (в т. ч. через створення буро-ін'єкційних паль), який забезпечує локалізацію деформаційної зони і частково ущільнює ґрунт, або використовується підтримка споруди тонкими палями чи анкеруванням з подальшим виконанням робіт по утворенню додаткових площ спирання фундаментів (влаштування ростверків – фундаментних балок чи плит).
- Виконується стягування споруди металевими поясами, тягами та тяжами.

ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™

Використання технологій дає змогу підвищити несучу здатність основи об'єкту до необхідного ступеню та усунути першоджерела проблеми.

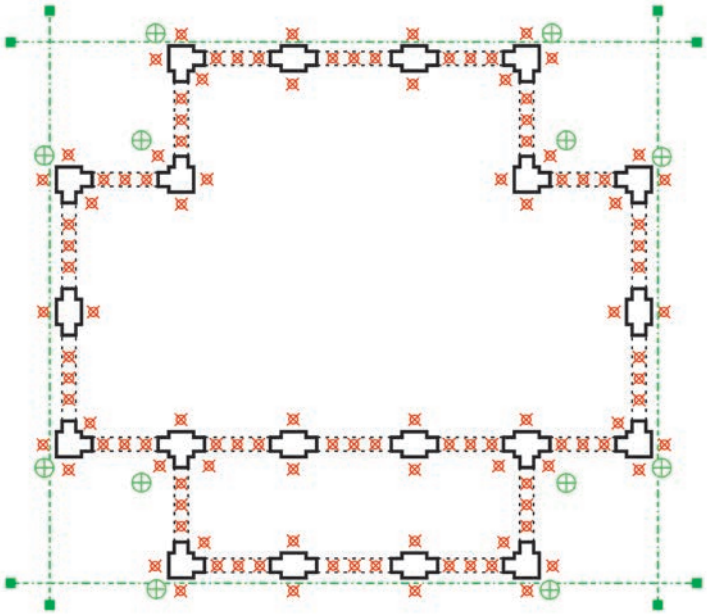
ПЕРЕВАГИ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™*

- Роботи виконуються зі збереженням навколишнього середовища.
- Всі роботи виконуються за допомогою неруйнівних методів інжектування (максимальна шкода – отвори діаметром від 12 до 32 мм).
- Роботи виконуються у значно стисліші терміни, ніж за звичайно прийнятих методик.
- **При виконанні робіт відсутня потреба у відселенні із споруди та припинення її експлуатації.**
- Після завершення робіт немає необхідності проведення капітального ремонту, слідів проведення робіт практично немає.
- Конструкція споруди разом з основою не обтяжуються та не стають важчими.
- Кількість поліматеріалу, що інжектується, контролюється системою датчиків, які у реальному часі демонструють ступінь підвищення несучої здатності основи.

ЗАГАЛЬНИЙ ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ

- Проводиться обстеження об'єкта *(див. Додаток 3)*, збирається вся можлива інформація по об'єкту (геологічні, геофізичні розрізи) для визначення точного місця положення проблемної зони. Розробляється Проект виконання робіт у відповідності з Технічними Умовами.
- Проект виконання робіт затверджується у відповідних профільних організаціях.
- Виконується буріння отворів для інжектування згідно з ПВР.
- Проводиться інжектування.
- Виконуються контрольні обстеження (динамічне зондування, геодезичні вимірювання).
- У разі необхідності проводяться додаткові дослідження стану основ після проведення робіт для перевірки якості проведення робіт та надання повніших гарантій

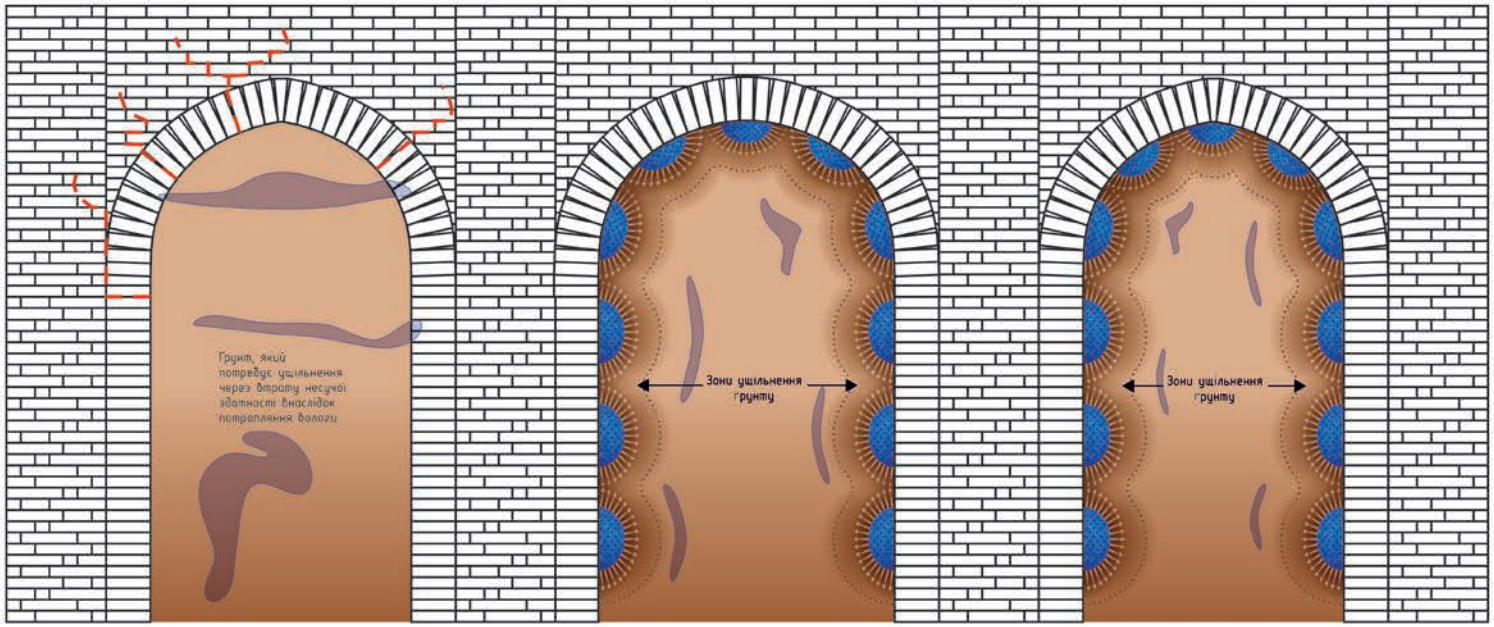
* ДЕТАЛЬНІШЕ — У ТАБЛИЦЯХ 1, 2 ДОДАТКУ 1



Зразок рішення з підсилення старовинного цегляного арочного фундаменту

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ:

- глибинне інжектування (ущільнення, стабілізація ґрунтів, заповнення порожнин)
- глибинне інжектування (підйом частини фундаменту)
- глибинне інжектування (підйом плитної конструкції), 1-й та 2-й цикли
- точка динамічного зондування
- траса геофізичного дослідження
- лінія розлому конструкції
- зона підтоплення ґрунту



ДЕФОРМАЦІЯ, ЧАСТКОВЕ РУЙНУВАННЯ, ГІДРОІЗОЛЯЦІЯ КОЛЕКТОРНОГО КОЛОДЯЗЯ

ПРОБЛЕМНА СИТУАЦІЯ: Пошкодження колекторного колодязя.

ПРОЯВИ: Тріщини в стінах колодязя, часткове руйнування стін, втрата гідроізоляційних властивостей колодязя, просідання ґрунту навколо колодязя, просідання колодязя.

МОЖЛИВІ ПРИЧИНИ: Руйнування інженерних мереж біля колодязя, зміна водонасиченості ґрунту, вимивання ґрунту поверхневими водами.

ЗВИЧАЙНІ ШЛЯХИ ВИРІШЕНЯ ПРОБЛЕМИ

- Повна заміна колодязя, заміна зруйнованих інженерних систем.
- Розкриття інженерних систем з наступним ремонтом.

ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™

Використання технологій дає змогу заповнити порожнину з ущільненням ґрунту навколо неї та вирівняти плити, що примикають до колодязя, без зняття ґрунту.

ПЕРЕВАГИ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™*

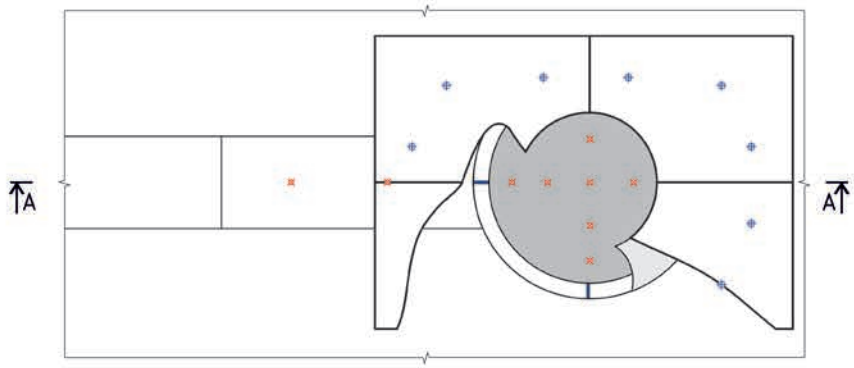
- Роботи виконуються зі збереженням навколишнього середовища.
- Всі роботи виконуються за допомогою неруйнівних методів інжектування (максимальна шкода — отвори діаметром від 12 до 18 мм).
- Роботи виконуються у значно більш стислі терміни, ніж за звичайно прийнятих методик.
- При виконанні робіт відсутня потреба у довготривалому припиненні функціонування колодязю.
- Слідів проведення робіт практично немає.
- Інжектування з заповнення порожнин та гідроізоляції проводиться як із зовнішньої сторони, так і зсередини колодязя.

ЗАГАЛЬНИЙ ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ

- Проводиться обстеження об'єкта *(див. Додаток 3)*, збирається вся можлива інформація по об'єкту (геологічні, геофізичні розрізи, проектні та виконавчі схеми інженерної споруди), для визначення точного місця положення пошкоджених ділянок.
- При отриманні необхідної інформації, проводяться розрахунки необхідної кількості матеріалу, схеми і порядок його введення відповідно до Технічних Умов.
- Проект виконання робіт затверджується у відповідних профільних інститутах.
- Проводиться інжектування для заповнення порожнин.
- Проводиться інжектування під плити покриття у два цикли — для відновлення їх проектного положення.
- Виконуються контрольні обстеження (динамічне зондування, геодезичні вимірювання).
- У разі необхідності проводяться додаткові дослідження стану основ після проведення робіт для перевірки якості проведення робіт та надання повніших гарантій.

* ДЕТАЛЬНІШЕ — У ТАБЛИЦЯХ 1, 2 ДОДАТКУ 1

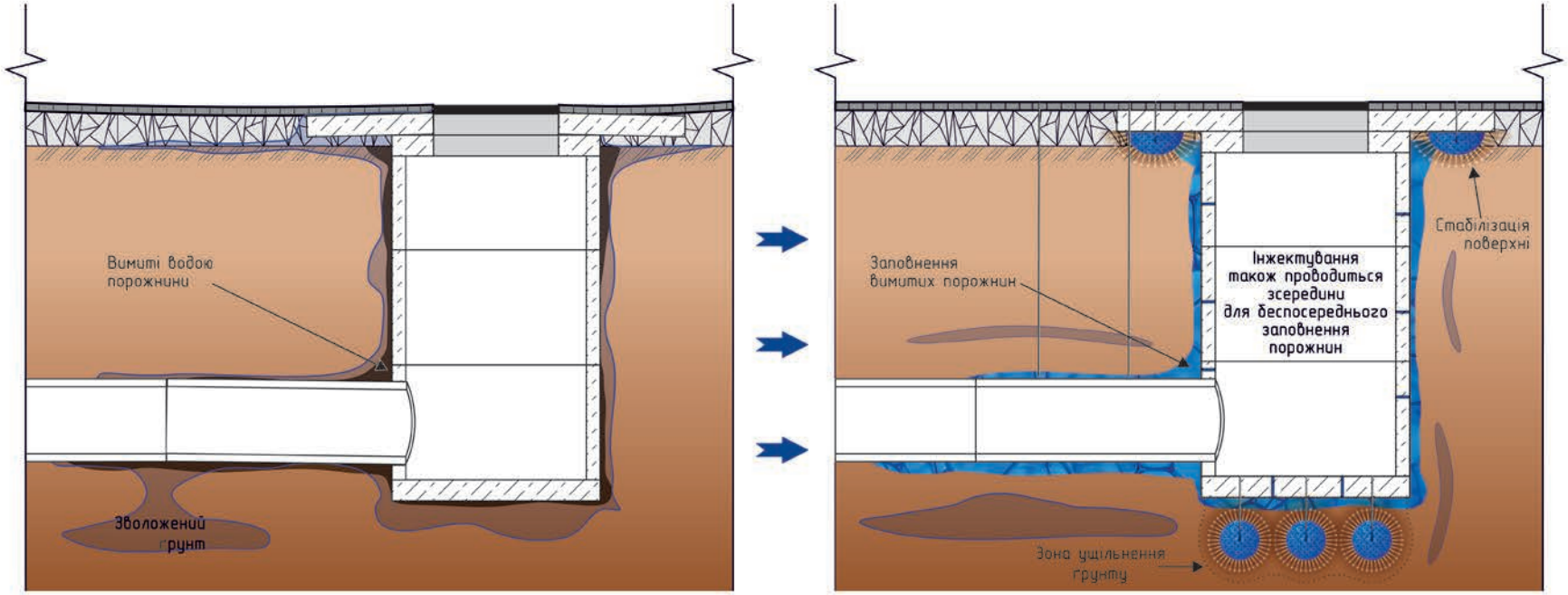
Зразок рішення з відновлення якісного функціонування колекторного колодязя з частковою гідроізоляцією конструкції



УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ:

- глибинне інжектування (ущільнення, стабілізація ґрунтів, заповнення порожнин)
- глибинне інжектування (підйом частини фундаменту)
- глибинне інжектування (підйом плитної конструкції), 1-й та 2-й цикли
- точка динамічного зондування
- траса геофізичного дослідження
- лінія розлому конструкції
- зона підтоплення ґрунту

А - А



ЗАПОВНЕННЯ ШТУЧНИХ ТА ПРИРОДНИХ ПОРОЖНИН

ПРОБЛЕМНА СИТУАЦІЯ: Природні або штучні порожнини (промислові резервуари, труби).

ПРОЯВИ: Зменшення несучої здатності ґрунту, збільшення ймовірності просідання ґрунту або споруд.

МОЖЛИВІ ПРИЧИНИ: Припинення експлуатації підземних інженерних споруд. Природне утворення карстових порожнин, руйнування під впливом несприятливого середовища.

ЗВИЧАЙНІ ШЛЯХИ ВИРІШЕНЯ ПРОБЛЕМИ

- Розкриття штучної або природної порожнини з подальшим заповненням ґрунтом з ущільненням.
- Заповнення цементним розчином порожнин.

ЗАГАЛЬНИЙ ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ

- Проводиться обстеження об'єкта *(див. Додаток 3)*, збирається вся можлива інформація по об'єкту (геологічні, геофізичні розрізи, проектні та виконавчі схеми інженерної споруди), для визначення точного місця положення проблемної зони.
- При отриманні необхідної інформації, проводяться розрахунки можливості використання наповнювача, його типу, необхідної кількості матеріалу для ущільнення, схеми і порядок його введення відповідно до Технічних Умов.
- Проект виконання робіт затверджується у відповідних профільних інститутах.
- Проводиться заповнення додатковим наповнювачем (пісок, гравій тощо).
- Проводиться інжектування у тіло додаткового наповнювача з метою створення тиску від наповнювача в усіх напрямах.
- Виконуються контрольні обстеження (динамічне зондування, геодезичні вимірювання).
- У разі необхідності проводяться додаткові дослідження основ після проведення робіт для перевірки отриманих результатів.

ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™

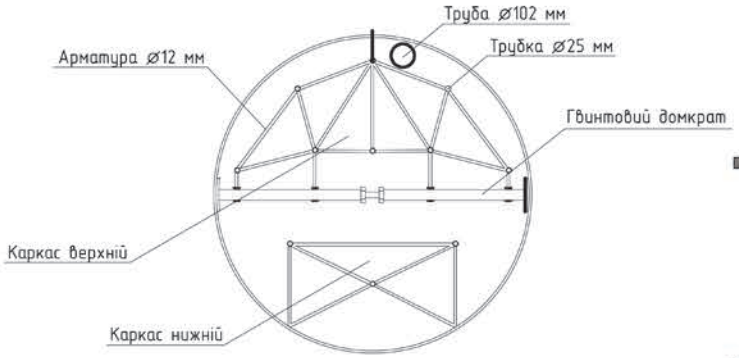
Використання технологій дає змогу заповнити порожнину з ущільненням ґрунту навколо неї та/або в ній без зняття ґрунту.

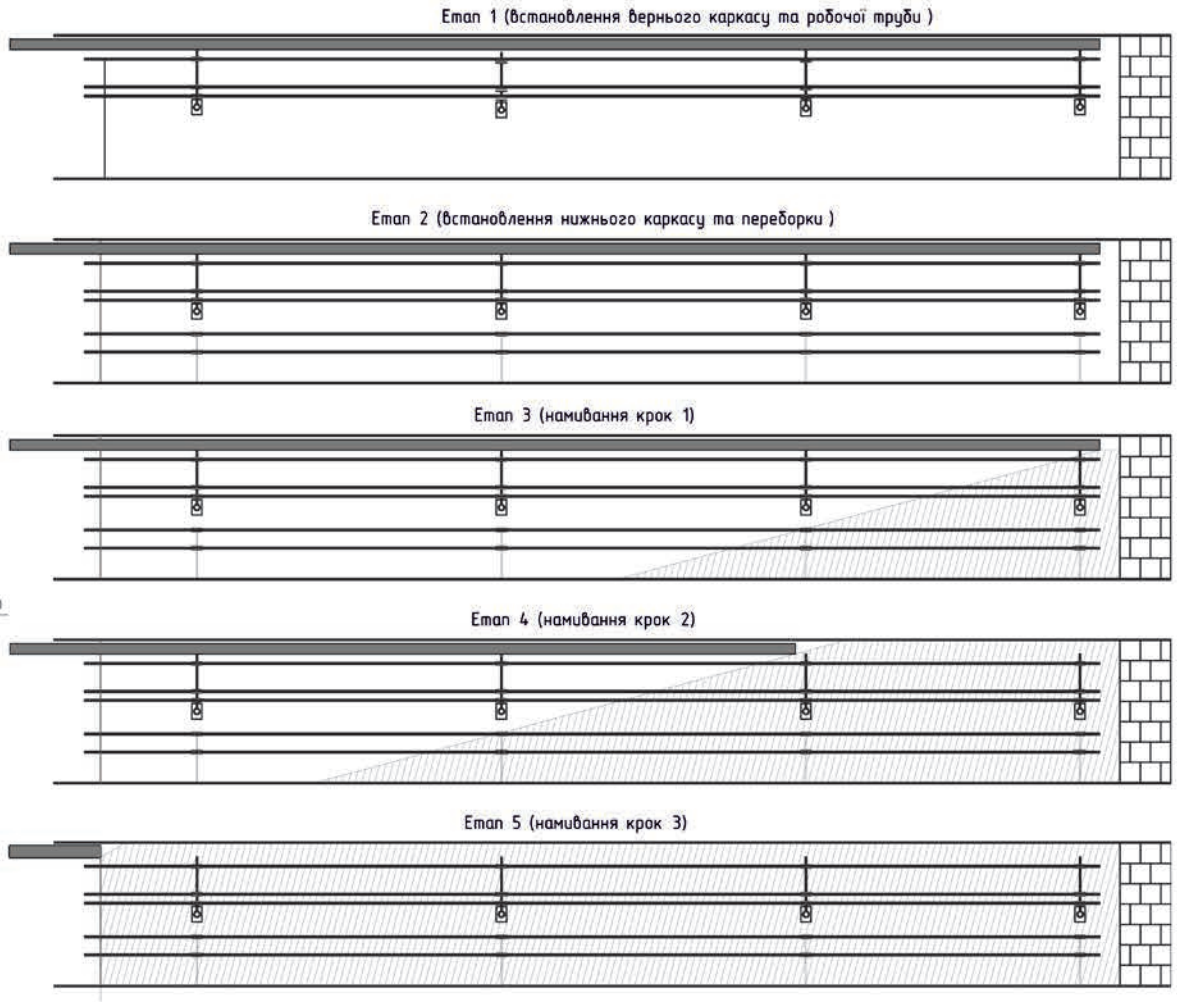
ПЕРЕВАГИ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™*

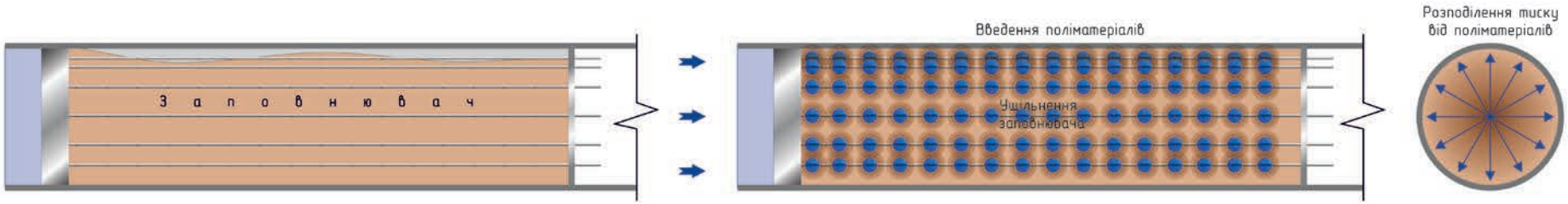
- Роботи виконуються із збереженням навколишнього середовища, ніяких руйнувань.
- Всі роботи виконуються за допомогою неруйнівних методів інжектування (роблять-ся технологічні свердловини від 16 до 32 мм. При глибині до 3-х метрів).
- Роботи виконуються у значно більш стислі терміни, ніж за звичайно прийнятих методик.
- При виконанні робіт відсутня потреба у вільній робочій площині над порожниною.
- Відсутні роботи з глобальним переміщенням ґрунту та відсутність потреби в складській зоні для ґрунту.
- Є можливість наблизити рівень фільтрації заповнювача до навколишнього ґрунту, в т.ч. якщо з часом конструкція руйнується (сталеві труби).
- При можливості пресування безпосередньо в інженерній споруді можливість заповнення дешевим наповнювачем з подальшим ущільненням.

* ДЕТАЛЬНІШЕ – У ТАБЛИЦІ 4 ДОДАТКУ 1

Зразок рішення з тампонажу трубопроводу великого діаметра







ДОДАТОК 1. ПОРІВНЯЛЬНІ ТАБЛИЦІ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™

ТАБЛИЦЯ 1. СТАБІЛІЗАЦІЯ ТА ПІДЙОМ ОБ'ЄМНИХ КОНСТРУКЦІЙ (БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД)

КРИТЕРІЇ СПІВСТАВЛЕННЯ	ІСНУЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ	ТЕХНОЛОГІЇ SPT™
СПОСІБ ВИКОНАННЯ РОБІТ	Для укріплення конструкцій здебільшого використовується метод «стіна в ґрунті» (в т. ч. через створення буро-ін'єкційних паль), який забезпечує локалізацію деформаційної зони і частково ущільнює ґрунт, або використовується підтримка споруди тонкими палями чи анкеруванням з подальшим виконанням робіт по утворенню додаткових площ спирання фундаментів (влаштування ростверків – фундаментних балок чи плит). Підйом можливий складною системою домкратів	На необхідній глибині, під конструкцією, утворюється зона додаткового ущільнення ґрунту, від якого відбувається відштовхування для подальшого підйому. Ґрунт, взаємодіючи з полімером, утворює або «подушку в ґрунті», або аналог «стіни в ґрунті», або палі
ВИТРАТИ ПРАЦІ	**МІНІМАЛЬНІ ВИТРАТИ:** • людей – 12 осіб; • машино-механізми – 3 од.	Людей – 3–5 осіб. Машино-механізми – 1 од.
ЧАС, НЕОБХІДНИЙ ДЛЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ	Мінімум 2–3 тижні	Від 1-го тижня
ЧАС ПОЧАТКУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОБ'ЄКТА	В залежності від об'ємів проведених робіт, найчастіше – через 28 діб після завершення робіт.	Повноцінно можливо експлуатувати через 1–1,5 год. після завершення робіт.
НЕОБХІДНІСТЬ ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	Необхідні або великі розриття, або глибоке буріння, або використовується техніка для задавлювання. Важка техніка руйнує рослинний шар на великих площах	Буряться отвори Ø12–32 мм, автокомплекс стоїть поза зоною робіт
ШУМ, ЯКИЙ СПРИЧИНЯЄТЬСЯ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ	Мінімум ≈ 70–95 dB екскаватор	max ≈ 80 dB перфоратор
КОНТРОЛЬ КОРИСНОГО ЕФЕКТУ ВІД ЗАСТОСУВАННЯ В РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ		Система датчиків контролює ефективність роботи поліматеріалів, демонструє підвищення несучої здатності ґрунту, контролює виведення конструкції у проектне положення
ГАРАНТІЇ ВИКОНАНИХ РОБІТ	Гарантії не повні, оскільки може бути не усунуто основну причину просідання конструкції, тому що вона знаходиться безпосередньо під фундаментом	Гарантії повні, оскільки причини просідання (лінзи, порожнини, розпушення ґрунту) усуваються повністю або достатньо для досягнення цілі
ВАРТІСТЬ РОБІТ	1 м² стабілізованої конструкції ≈ 10 000 грн.	В залежності від конкретного випадку. У 80 % – нижче або гарантовано не вище ніж за іншої існуючої технології
ЕКОЛОГІЧНІСТЬ РОБІТ	Викиди діоксиду азоту при реакції цементу з водою, потрапляння рідкого цементного молочка в ґрунт, знищення рослинного шару на значних територіях	Поліматеріали не забруднюють ґрунт, не порушується рослинний шар
ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™	1. **Великий загальноекономічний ефект від ВІДСУТНОСТІ НЕОБХІДНОСТІ на ТРИВАЛИЙ час (на місяць і більше) виводити об'єкт з використання (а часто і з експлуатації), можливість використовувати об'єкт під час виконання робіт за технологіями SPT™:** • проведення робіт можливе без довготривалого відселення мешканців. Необхідний лише вихід людей з приміщення на max. 1–2 год.; • зона впливу чітко обмежена, без руйнування навколишнього середовища; • відсутність необхідності подальшого капітального ремонту. 2. **У 80 % випадків – значно менша собівартість власно проведення робіт за допомогою технологій SPT™.**	

ТАБЛИЦЯ 2. СТАБІЛІЗАЦІЯ, ПІДЙОМ ПЛАСКИХ КОНСТРУКЦІЙ (ПЛИТИ ПОКРИТТІВ)

КРИТЕРІЇ СПІВСТАВЛЕННЯ	ІСНУЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ	ТЕХНОЛОГІЇ SPT™
СПОСІБ ВИКОНАННЯ РОБІТ	Руйнування (демонтаж) конструкції, вирівнювання і ущільнення основи, монтаж конструкції, бетонування	На необхідній глибині, під конструкцією, утворюється зона додаткового ущільнення ґрунту з можливістю подальшого підйому кострукції
ВИТРАТИ ПРАЦІ	**МІНІМАЛЬНІ ВИТРАТИ:** • людей – 6 осіб; • машино-механізми – 2 од.	Людей – 3 особи. Машино-механізми – 1 од
ЧАС, НЕОБХІДНИЙ ДЛЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ	Від 1 дня	Від 1 дня
ЧАС ПОЧАТКУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОБ'ЄКТА	28 діб (після застигання бетону)	Повноцінно можливо експлуатувати через 30 хв. після завершення робіт
НЕОБХІДНІСТЬ ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	Необхідність утилізації залишків демонтованих конструкцій	Буряться отвори Ø12-32 мм, технологічний комплекс на базі автомобіля може знаходитися або безпосередньо на плиті, або на відстані до 120 м
ШУМ, ЯКИЙ СПРИЧИНЯЄТЬСЯ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ	Мінімум ≈ 70 dB автокран, трамбовочна машина	Максимум ≈ 80 dB перфоратор
КОНТРОЛЬ КОРИСНОГО ЕФЕКТУ ВІД ЗАСТОСУВАННЯ В РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ		Система датчиків контролює ефективність роботи поліматеріалів, контролює виведення конструкції у проектне положення
ГАРАНТІЇ ВИКОНАНИХ РОБІТ	Гарантії не повні, оскільки може бути не усунуто основну причину просідання плити – високі ґрунтові води або вплив хімічних реагентів на ґрунт основи	Гарантії повні, оскільки результат можливо спостерігати через 10–20 хв. Причини просідання (порожнини, лінзи) усуваються, дія ґрунтових вод або хімічних реактивів відсікається
ВАРТІСТЬ РОБІТ	1 м² новоствореної плити з урахуванням демонтажу та вивезення будсміття min – 2000 грн.	В залежності від конкретного випадку. У 80 % – нижче або гарантовано не вище ніж за іншої існуючої технології
ЕКОЛОГІЧНІСТЬ РОБІТ	Викиди діоксиду азоту при реакції цементу з водою, потрапляння рідкого цементного молочка в ґрунт	Поліматеріали не забруднюють ґрунт, не порушується рослинний шар
ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™	1. **Великий загальноекономічний ефект від ВІДСУТНОСТІ НЕОБХІДНОСТІ на ТРИВАЛИЙ час (на місяць і більше) виводити об'єкт з використання (а часто і з експлуатації), можливість використовувати об'єкт під час виконання робіт за технологіями SPT™:** • проведення робіт можливе без припинення експлуатації об'єкта, без демонтажу встановленого обладнання; • зона впливу чітко обмежена, без руйнування навколишнього середовища; • відсутність необхідності подальшого капітального ремонту. 2. **У 80% випадків – значно менша собівартість власно проведення робіт за допомогою технологій SPT™.**	

ТАБЛИЦЯ 3. СТАБІЛІЗАЦІЯ ГРУНТІВ, ПІДСИЛЕННЯ ОСНОВ

КРИТЕРІЇ СПІВСТАВЛЕННЯ	ІСНУЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ	ТЕХНОЛОГІЇ SPT™
СПОСІБ ВИКОНАННЯ РОБІТ	Створення пальового поля, утворення «стіни в ґрунті»	На необхідній глибині, під конструкцією, утворюється зона додаткового ущільнення ґрунту. Ґрунт, взаємодіючи з полімером, утворює аналог «стіни в ґрунті», або палі
ВИТРАТИ ПРАЦІ	**МІНІМАЛЬНІ ВИТРАТИ:** • людей – 10 осіб; • машино-механізми – 2 од.	Людей – 3–5 осіб Машино-механізми – 1 од.
ЧАС, НЕОБХІДНИЙ ДЛЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ	Від 1 тижня	Від 1-го дня
ЧАС ПОЧАТКУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОБ'ЄКТА	Повноцінно можливо експлуатувати через 7–12 діб після завершення робіт, або після застигання бетону	Повноцінно можливо експлуатувати через 30–60 хв. після завершення робіт
НЕОБХІДНІСТЬ ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	Розробляється ґрунт навколо площею ≈ 50–100 м², під палі вибурюється ґрунт	Буряться отвори Ø12–32 мм
ШУМ, ЯКИЙ СПРИЧИНЯЄТЬСЯ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ	Мінімум ≈ 70 dB бетононасос Максимум ≈ 95 dB бурова	Максимум ≈ 80 dB перфоратор
КОНТРОЛЬ КОРИСНОГО ЕФЕКТУ ВІД ЗАСТОСУВАННЯ В РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ		Система датчиків контролює ефективність роботи поліматеріалів, демонструє підвищення несучої здатності ґрунту
ГАРАНТІЇ ВИКОНАНИХ РОБІТ	Гарантії не повні, оскільки проведені роботи можуть не досягнути бажаної цілі через проблему водо-насичення, лінзи, пливуни	Довготривалі гарантії, оскільки усуваються корні проблеми: водонасичення, лінзи, пливуни, відсікається вплив ґрунтових вод, ущільнюються розпушені ґрунти
ВАРТІСТЬ РОБІТ	1м² стабілізованого ґрунту ≈ 4000–7000 грн. 1м³ підсиленої основи ≈ 6000–9000 грн.	В залежності від конкретного випадку. У 80 % – нижче або гарантовано не вище ніж за іншої існуючої технології
ЕКОЛОГІЧНІСТЬ РОБІТ	Викиди діоксиду азоту при реакції цементу з водою, потрапляння рідкого цементного молочка в ґрунт, знищення рослинного шару на значних територіях	Матеріали, які використовуються, – екологічно чисті, навіть при потраплянні в навколишнє середовище легко видаляються
ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™	**Для виконання поставлених задач не використовується велика техніка, не руйнується навколишнє середовище, не потрібні високі трудовитрати. Час та якість проведення робіт на порядок вище від існуючих технологій.**	

ТАБЛИЦЯ 4. ЗАПОВНЕННЯ ПОРОЖНИН ПРИРОДНЬОГО АБО ШТУЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ

КРИТЕРІЇ СПІВСТАВЛЕННЯ	ІСНУЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ	ТЕХНОЛОГІЇ SPT™
СПОСІБ ВИКОНАННЯ РОБІТ	Розкриття порожнини (створення доступу), заповнення її бетоном або цементно-піщаний розчин	В проблемному місці на необхідну глибину подається гравійоподібний наповнювач, який заповнює порожнини, + у заповнений обсяг інжектується полімерний матеріал
ВИТРАТИ ПРАЦІ	**МІНІМАЛЬНІ ВИТРАТИ:** • людей – 6–8 осіб; • машино-механізми – 2 од.	Людей – 3 особи Машино-механізми – 1 од.
ЧАС, НЕОБХІДНИЙ ДЛЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ	В залежності від обсягів робіт – від 5 до 14 днів	В 2–3 рази швидше
ЧАС ПОЧАТКУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОБ'ЄКТА	В залежності від способу подачі заповнювачів, часу їхнього затвердівання, експлуатація можлива після затвердіння	Повноцінно можлива експлуатація через 1–1,5 год. після завершення робіт
НЕОБХІДНІСТЬ ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	Руйнується верхній шар ґрунту навколо ≈ 5–10 м^2, можлива вибірка всього ґрунту над порожниною	Буряться отвори Ø12–50 мм, технологічний комплекс на базі автомобіля може знаходитися на відстані 120 м від зони робіт
ШУМ, ЯКИЙ СПРИЧИНЯЄТЬСЯ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ	Мінімально ≈ 70–95 dB екскаватор та бетононасос, трамбовочна машина	Максимум ≈ 80 dB перфоратор
ГАРАНТІЇ ВИКОНАНИХ РОБІТ	Гарантії не повні, оскільки може бути не повністю заповнено порожнину через її складну нерівномірну форму	Гарантії повні, оскільки матеріал заповнює всі важкодоступні частини порожнини, утворює водонепроникний шар
ВАРТІСТЬ РОБІТ	1 м^3 стабілізованої та заповненої порожнини ≈ 5000 грн.	В залежності від використовуваного матеріалу, та технології інжектування можливо отримати сукупну вартість гарантовано не вище
ЕКОЛОГІЧНІСТЬ РОБІТ	Викиди діоксиду азоту при реакції цементу з водою, потрапляння рідкого цементного молочка в ґрунт	Матеріали, які використовуються, – екологічно чисті, навіть при потраплянні в навколишнє середовище легко видаляються
ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ SPT™	**В зоні робіт майже не пошкоджується навколишнє середовище. Для проведення робіт залучається значно менше ресурсів, ніж при використанні існуючих технологій. Якщо порожнина під будівлею-немає потреби припиняти на тривалий час її використання, відселяти людей, демонтувати/монтувати обладнання, проводити подальший капітальний ремонт – надзначний економічний ефект.**	

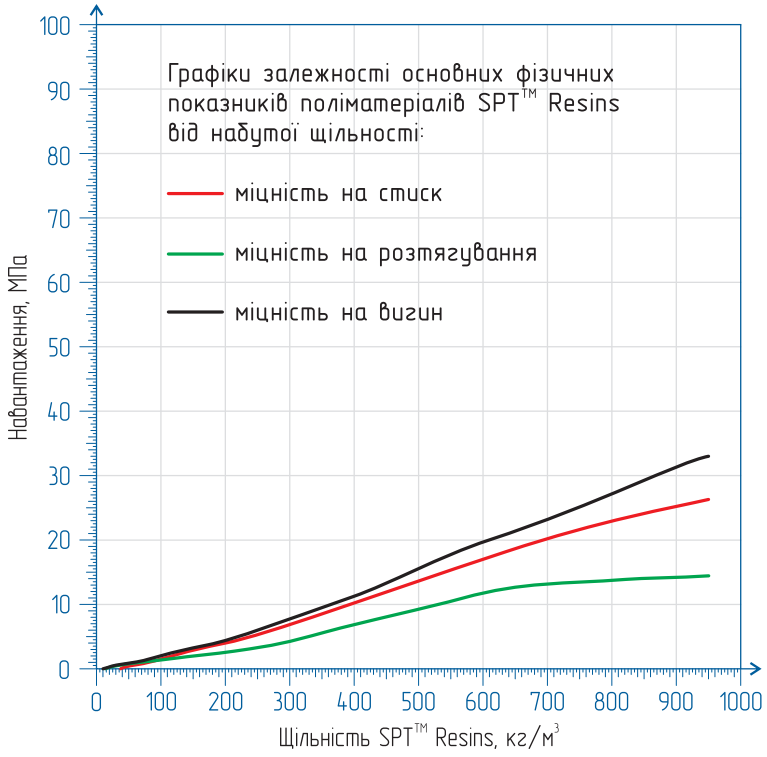
ДАНІ ПРО ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ SPT™

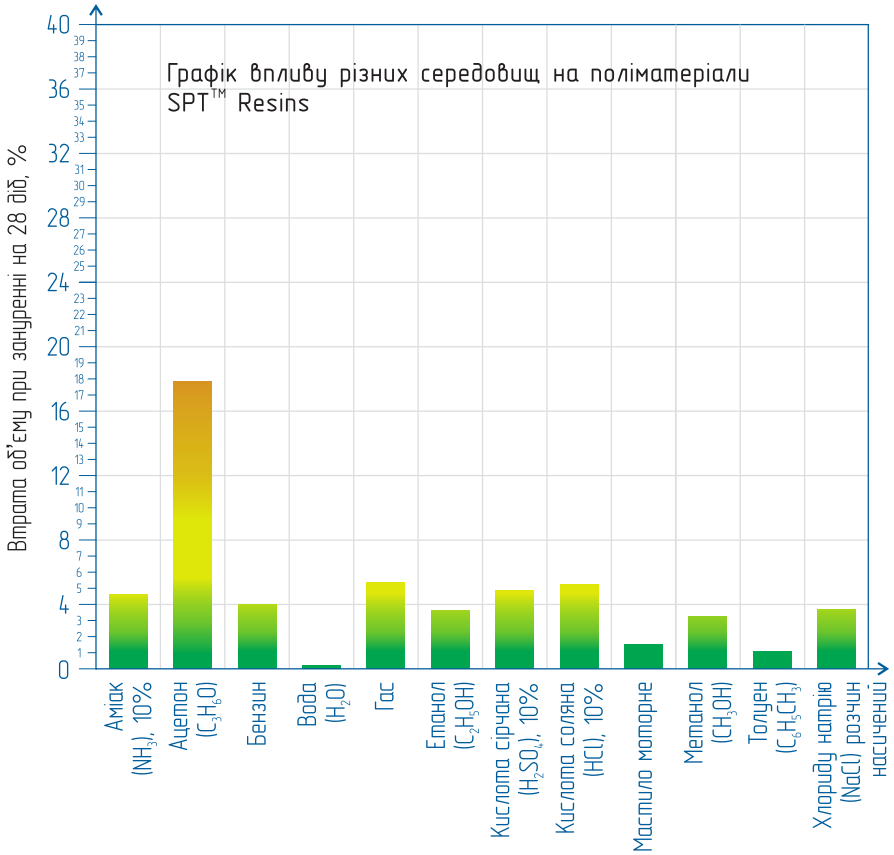
Зразки полімерних матеріалів SPT™ в лабораторних умовах піддавалися багаторазовим циклічним впливам загальновживаних та рідкісних хімічно активних речовин, навантаженням в різних напрямках (стискання, розтягування, вигин) та іншим видам впливів.

Зразки полімерних матеріалів SPT™ перевірялися на здатність зберігати свої властивості у часі та при зміні сезонності: властивості еталонного зразка порівнювалися з властивостями зразків, що пробули тривалий час у ґрунті і пройшли через кільканадцять змін літо/зима/літо/зима.

Успішний досвід практичного використання технологій підсилення ґрунтів за допомогою поліматеріалів (в т.ч. SPT™) з 60-х років XX сторіччя дозволяє стверджувати про високу стійкість їх фізико-хімічних властивостей до старіння не тільки в лабораторних, а і в умовах практичного застосування.

Узагальнені дані результатів лабораторних випробувань і досліджень наведені у вигляді графіків:





ДОДАТОК 3. ІНЖЕНЕРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ, ЯКІ ПРОВОДИТЬ ТОВ «НВП СПЕЦІАЛЬНІ ПОЛІМЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ» ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ

ГЕОДЕЗИЧНІ

Геодезичні вимірювання дають змогу зробити точну оцінку ступеня зовнішнього пошкодження будівлі, споруди, конструкції, перевищення положення окремих їх частин відносно проектних положень, спричинених глибинними процесами. За необхідності, дослідження можуть бути проведені у декілька етапів та повторені протягом певного часу – для спостереження за поведінкою об'єкту у динаміці.

Також ми маємо змогу контролю за положенням конструкцій, споруд або їх частих **ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ** ремонтно-відновлювальних робіт: точний контроль за підйомом плити або частини будинку вкрай важливий для якісного проведення робіт.

ПІСЛЯ ЗАВЕРШЕННЯ проекту, при необхідності, виконуються контрольні вимірювання рівнів та характерних точок об'єкту в якості додаткової гарантії.

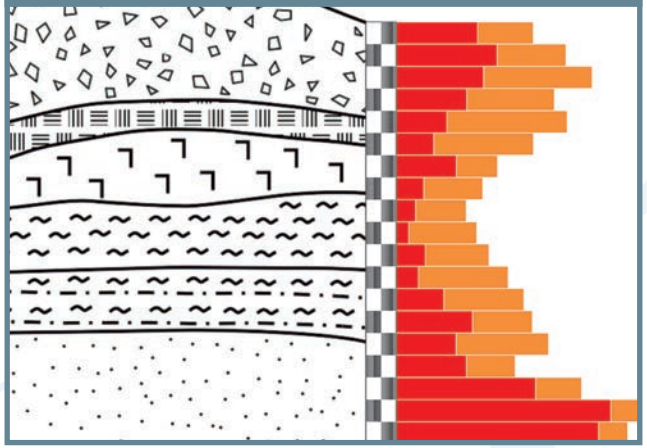
ГЕОФІЗИЧНІ

Геофізичні дослідження надають інформацію про стан ґрунтів під поверхнею на глибину до 10 метрів. А саме: виявляють порожнини, водні лінзи, пливуни, зони розущільнення ґрунтів, різкі перепади шарів ґрунту, присутність іншородних тіл, особливостей конструкції (наприклад, арматуру) тощо.

Основна перевага досліджень за допомогою георадару – це абсолютна відсутність руйнувань чи навіть пошкоджень поверхні.

ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ робіт на об'єкті контрольні геофізичні дослідження відображають якість заповнення порожнин, заміщення води, ущільнення та інші серйозні видозмінення ґрунтів.

ГЕОЛОГІЧНІ*



Геологічні дослідження, які проводить ТОВ «НВП СПЕЦІАЛЬНІ ПОЛІМЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ», – це динамічне зондування ґрунту (пенетрація). Результат вимірювань відображає фізико-механічні властивості ґрунту, необхідні для розрахунку та виведення порядку проведення робіт з технологіями **SPT™**, а саме: товщина шарів з різним опором проникнення, точні глибини залягання шарів ґрунту, зони низької несучої здатності тощо.

ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ робіт проводиться контрольна пенетрація. Результати відображають досягнення проектних значень несучої здатності ґрунту та динаміку якісних змін міцнісних характеристик ґрунту.

*** На схемі:**
- **червоним – показник спротиву ґрунту перед виконанням робіт**
- **помаранчевим – показник спротиву ґрунту після виконання робіт**

В залежності від особливостей об'єкту, наведені вище види досліджень проводяться або окремо, або комплексно: результати доповнюють один одного, надаючи таким чином максимально повну картину стану ґрунтів на території проведення робіт як для розробки ППР, так і для контролю і фіксації якості наданих послуг. Для забезпечення оптимального результату застосовуються засоби автоматизації контролю стану ґрунту основи безпосередньо у місці виконання робіт – АСППМ™

ДОДАТОК 4. ОСНОВНІ НОРМАТИВНІ ДОКУМЕНТИ В РОБОТІ ТОВ «НВП СПЕЦІАЛЬНІ ПОЛІМЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ»*

ДБН А.3.2–2–2009 Охорона праці і промислова безпека в будівництві.

ДБН В. 1.1–3–97 Інженерний захист територій, будівель і споруд від зсувів і обвалів. Основні положення.

ДБН В 1.2–14:2009 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ.

ДБН В.2.1–10:2009 Основи та фундаменти споруд. Основні положення.

ДБН В. 2.2–15–2005 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення.

ДСТУ Б В.2. 1–7 –2000 (ГОСТ 20276–99) Ґрунти. Методи польового визначення характеристик міцності і деформативності.

СНИП 3.02.01–87 Земляные сооружения, основания и фундаменты.

СНИП 2.03.13–88 Підлоги.

ДСТУ-Н Б EN 1997–1:2010 Єврокод 7. Геотехнічне проектування. Частина 1. Загальні правила. (EN 1997–1:2004, IDT).

ПОСОБИЕ ПО ХИМИЧЕСКОМУ ЗАКРЕПЛЕНИЮ ГРУНТОВ ИНЪЕКЦИЕЙ В ПРОМЫШЛЕННОМ И ГРАЖДАНСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ (к СНиП 3.02.01–83) (Посібник з хімічного закріплення ґрунтів у промисловому та цивільному будівництві (до СНиП 3.02.01–83).

ДСТУ ISO 9001–2009 Система управління якістю. Вимоги.

ТУ У 20.1–38916579–001:2013 МАТЕРІАЛИ ПОЛІМЕРНІ SPT™ Resins. ТЕХНІЧНІ УМОВИ.

ДАНІ ТА МАТЕРІАЛИ КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ.

ДАНІ ТА МАТЕРІАЛИ УКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ.

*** НАВЕДЕНІ ОСНОВНІ НОРМАТИВНІ ДОКУМЕНТИ, СПИСОК НЕ ПОВНИЙ**

6

8

10

12

14

16

18

20

22

24

26

НВП СПЕЦІАЛЬНІ ПОЛІМЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ

01033, вул. Володимирська, 97/37, оф. 14, м. Київ, Україна
Тел.: +380 44 289 13 32. Факс: +380 44 248 72 57
E-mail: post.spt@gmail.com