



Товариство з обмеженою відповідальністю «ПЕНЕТРОН УКРАЇНА»



Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»
(ДП НДІБК)
03037, м. Київ-37, вул. Преображенська 5/2

**ГЕРМЕТИЗАЦІЯ ДЕФОРМАЦІЙНИХ ШВІВ
ВИТЯГ ІЗ АЛЬБОМУ
ТИПОВИХ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ ТА ВУЗЛІВ
ІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОДУКЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА «PENETRON
INTERNATIONAL, Ltd»
В БЕТОННИХ, ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ТА КАМ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЯХ
ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ**

ПОГОДЖЕНО

Директор ТОВ «ПЕНЕТРОН УКРАЇНА»



Ольга Ворона
2023 р.

РОЗРОБЛЕНО

Директор ДП НДІБК
докт. техн. наук, проф.



Геннадій Фаренюк
2023 р.

2023

ВСТУП

Альбом типових технічних рішень та вузлів із застосування продукції підприємства «PENETRON INTERNATIONAL, Ltd» в бетонних, залізобетонних та кам'яних конструкціях промислових будівель розроблений у відповідності з будівельними нормами та стандартами та регламентує застосування системних матеріалів виробництва **Penetron International, Ltd** (далі – матеріали **Penetron**) при новому будівництві, реконструкції і капітальному ремонті бетонних, залізобетонних та кам'яних конструкцій промислових будівель. **Ви можете отримати його, надіславши відповідний запит на пошту info@penetron.ua.**

Розроблений Альбом призначений для застосування матеріалів **Penetron** при бетонуванні монолітних конструкцій, гідроізоляції вертикальних і горизонтальних елементів збірних і монолітних конструкцій, гідроізоляції швів, стиків, примикань і місць вводу комунікацій, улаштування та відновлення промислових підлог, відновлення бетонної поверхні конструкцій промислових будівель з метою підвищення їх довговічності та експлуатаційних характеристик.

При новому будівництві матеріали **Penetron** забезпечують проектний строк експлуатації, міцність, морозостійкість, водонепроникність та корозійну стійкість будівельних конструкцій.

При ремонті системність дії ремонтних матеріалів **Penetron** забезпечує відновлення геометричних розмірів, гідроізоляцію, герметизацію стиків та отворів, захист від механічних та хімічних ушкоджень пошкоджених бетонних, залізобетонних та кам'яних конструкцій промислових будівель.

Матеріали **Penetron** можуть використовуватися з однаковою ефективністю як на зовнішніх поверхнях огорожувальних конструкцій, фундаментів, плит перекриття тощо, так і на внутрішніх поверхнях цих конструкцій.

При розробці **Альбому** враховані вимоги будівельних норм, стандартів та технологічних карт на застосування добавок для бетонів та будівельних розчинів виробництва **Penetron International, Ltd**, а також вимоги до важких бетонів і будівельних розчинів, підготовки поверхонь, що ремонтуються, відновлення та гідроізоляційного захисту бетонних, залізобетонних та кам'яних конструкцій.

Альбом складається з двох частин:

Частина I – Нове будівництво промислових будівель;

Частина II – Ремонт бетонних, залізобетонних та кам'яних конструкцій промислових будівель.

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей Альбом поширюється на влаштування при новому будівництві водонепроникних підземних та надземних конструкцій промислових будівель та ремонт з відновленням пошкоджених ділянок бетону конструкцій, що зазнали впливу надмірних напружень і деформацій та, як наслідок, появи тріщин усадкового, корозійного та/або силового пошкодження, корозійних пошкоджень захисного шару бетону та арматури різного ступеню важкості, а також на відновлення геометричних розмірів пошкоджених конструкцій, відновлення та/або влаштування гідроізоляційного захисту бетонних, залізобетонних та кам'яних поверхонь, герметизацію стиків, примикань та отворів, влаштування гідропломб, улаштування та відновлення промислових підлог.

Застосування системних матеріалів **Penetron** дозволяє:

- зберігати промислові будівлі у справному стані;
- усувати незначні пошкодження бетонних, залізобетонних та кам'яних конструкцій;
- ліквідувати дрібні ушкодження та перешкоджати подальшому руйнуванню конструкцій;
- максимально надати промисловим будівлям експлуатаційних властивостей, близьких до проектних.



Альбом містить терміни та визначення понять, переліки основних конструктивних елементів промислових будівель та найпоширеніших дефектів і пошкоджень бетонних, залізобетонних та кам'яних конструкцій, а також проектні рішення, ілюстрації та конструктивні схеми улаштування, відновлення та ремонту, вимоги до підготовки поверхонь та технології виконання робіт із застосуванням матеріалів **Penetron**, переліки системних матеріалів **Penetron** з орієнтовними витратами.

При прив'язці даних технічних рішень до конкретних умов будівництва необхідно уточнювати об'єми робіт, потребу в матеріально-технічних ресурсах та тривалість виконання робіт.

6 СИСТЕМНІ МАТЕРІАЛИ PENETRON, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ДЛЯ НОВОГО БУДІВНИЦТВА ТА РЕМОНТУ ПОШКОДЖЕНИХ БЕТОННИХ, ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ТА КАМ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

У таблиці 6.1 наведено найменування, опис і сферу застосування системних матеріалів **Penetron**, що використовуються при новому будівництві та для гідроізоляції, ремонту, захисту і відновлення пошкоджених будівельних конструкцій промислових будівель.

Таблиця 6.1 – Системні матеріали **Penetron**, що використовуються для нового будівництва та ремонту пошкоджених будівельних конструкцій промислових будівель

Найменування матеріалу	Опис матеріалу	Сфера застосування
<p>PENETRON INJECTION FOAM (F)</p> 	<p>Швидко реагуючий поліуретановий ін'єкційний матеріал, що активується в контакт з водою. Не містить розчинників. Поєднуючись із каталізатором, утворює щільну еластичну піну, що тимчасово зупиняє воду. Для досягнення сталого результату слід використовувати в поєднанні із PENETRON INJECTION RESIN.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Для зупинки води у тріщинах, швах, пустотах в тілі бетонних, цегляних та кам'яних конструкцій - Ідеальна технологія для герметизації рухомих швів і тріщин в резервуарах та будь-яких інших бетонних та кам'яних конструкціях.
<p>PENETRON INJECTION RESIN (SR)</p> 	<p>Двокомпонентний пластичний матеріал низької в'язкості для герметизації швів і тріщин з низьким рівнем деформації, в тому числі вологих. Не містить в своєму складі розчинників. Низька в'язкість покращує проникнення вглиб тріщин. Має високі адгезійні властивості до всіх типів поверхонь. Еластичне і постійне ущільнення допомагає компенсувати обмежені рухи. Для сталої герметизації та гідроізоляції з довготривалим ефектом у випадку активних протікань спочатку ін'єктувати PENETRON INJECTION FOAM (F), а потім PENETRON INJECTION RESIN (SR)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Для сталого ущільнення швів і тріщин в бетонних, кам'яних та цегляних конструкціях. - Ідеальна технологія для герметизації в підірних стінах та будь-яких бетонних конструкціях, що передбачають з'єднання елементів з обмеженою деформацією

ЧАСТИНА І – НОВЕ БУДІВНИЦТВО ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

I-11. Улаштування герметизації деформаційних швів монолітних конструкцій без наявних протікань на момент виконання робіт

Клей - герметик U-Seal або Simp-Seal
Грунт праймер U- Primer 130

Матеріал	U-Seal або Simp-Seal
Витрати матеріалу	1 туба на 16 м п. (шов - 10×10 мм)
Пакування	у тубах – 600 г

Матеріал	U- Primer 130
Витрати матеріалу	50 - 150 мл/м ² (залежить від поверхні)
Пакування	у тубах – 250 мл

Контактний (адгезійний) шар Acrylic Bondcrete

Матеріал	Acrylic Bondcrete
Витрати матеріалу	200 мл/м ²
Пакування	3,8 і 19 (л)

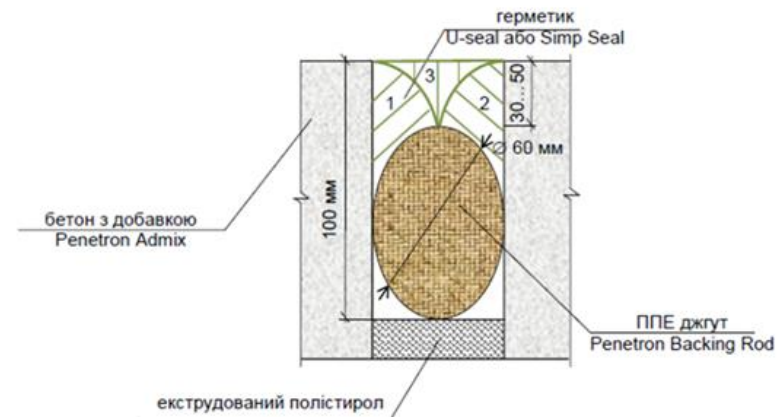
Примітка: При влаштуванні контактного (адгезійного) шару користуватися Технологічною картою на застосування добавок для бетонів та будівельних розчинів виробництва Penetron International, Ltd: Acrylic Bondcrete (ТНК-218-8243.22-001)

Surfix Bland Patch або Surfix Dowel Set Grout

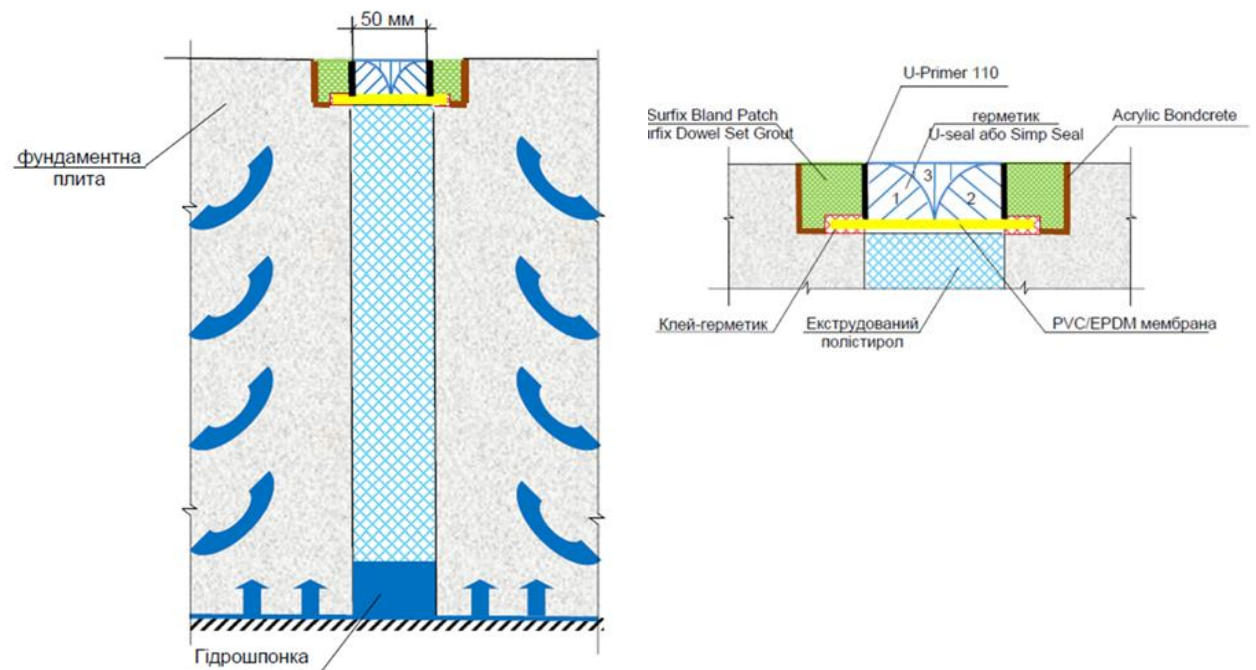
Матеріал	Surfix
Витрати матеріалу	22,7 кг/0,01 м ³
Пакування	22,7 кг

Примітка: При приготуванні бетонної суміші користуватися Технологічною картою щодо застосування гідроізолюючих ремонтних матеріалів виробництва Penetron International, Ltd: Surfix™ (ТНК-218-8243.22-012)

Подвійна система захисту



Потрійна система захисту



ПОДВІЙНА СИСТЕМА ЗАХИСТУ

Герметизація порожнини деформаційного шва герметиками поліуретановими або модифікованими силілом

Для вторинного захисту конструкції від проникнення води крізь деформаційні шви рекомендовано використовувати герметики **U-Seal** або **Simp-Seal**. Вибір типу герметика залежить від умов експлуатації конструкції, умов виконання робіт (наявність вологи), відсотку проектної деформації.

Для забезпечення вільного руху деформаційних швів необхідно, щоб герметик не стикався з дном штраби, для чого на належній глибині повинен бути розміщений ППЕ джгут **Penetron Backing Rod** відповідного діаметру.

В залежності від ширини розкриття деформаційного шву, глибина герметизації розраховується за таблицею 1.

Таблиця 1 - Глибина герметизації деформаційного шва

Ширина рухомого шва	Ширина : Глибина
До 15 мм	1 : 1
15 ÷ 30 мм	1 : 2/3
Більше 30 мм	1 : 1/2

Тобто, для ширини шва ~ 50 мм потрібна глибина для наповнювача має бути ~ 25 мм від рівня розгорнутого ППЕ-джгута.

Для вищеприведеного випадку рекомендується встановити ППЕ-джгут **Penetron Backing Rod** діаметром 60 мм таким чином, щоб він щільно фіксувався у шві між конструкціями. Бажана загальна глибина очищення шва повинна становити приблизно 95-100 мм, адже середня глибина для заповнення герметиком повинна становити 25-30 мм.

Для ґрунтування внутрішніх високопористих поверхонь шва використовуються ґрунтовки **U-Primer 110** або **U-Cleaner Activator**, а для низькопористих – **U-Primer 130**.

Шви шириною понад 30 мм слід заповнювати відповідним герметиком **U-Seal** або **SiMP® Seal** поступово, в три етапи, починаючи

із заповнення по бокам, створених між розширеним ППЕ-джгутом **Penetron Backing Rod** і бетоном, потім продовжувати заповнювати шов по центру, щільно натискаючи, щоб забезпечити повний контакт матеріалу з боків з'єднання. Для товщини шва від 15 до 30 мм заповнення шва проводиться в два етапи, а для товщини шва менше 15 мм – в один. **U-Seal** або **SiMP Seal** слід міцно притискати за допомогою формуючого інструменту (шпателя), щоб забезпечити повний контакт з боків з'єднання, що також сприятиме уникненню бульбашок повітря, які можуть утворюватися всередині герметика.

Верхній шар герметиків, за необхідності, слід захистити металевою планкою, або кварцовим піском.

ПОТРІЙНА СИСТЕМА ЗАХИСТУ

Герметизація порожнини деформаційного шва PVC/EPDM - мембраною

Вздовж деформаційного шву з внутрішньої сторони конструкцій, що з'єднуються, влаштувати штрабу глибиною 20-30 мм (або на глибину захисного шару бетону) та шириною 25-30 мм. Демонтувати полістирол на ту ж глибину. Штрабу очистити від пилу за допомогою стисненого повітря. Внутрішня поверхня штраби повинна бути рівною та гладкою. Змонтувати **PVC/EPDM мембрану** на відповідний клей-герметик, зашпаклюючи її краї. Після монтажу мембрани обробити поверхню штраби **Acrylic Bondcrete**, для збільшення адгезії. Влаштувати притискний шар для мембрани з використанням розчину **Surfix Bland Patch** або **Surfix Dowel Set Grout**. Після набору міцності фіксуючого шару, на внутрішню сторону шва (місце контакту з герметиком) слід нанести праймер **U-Primer 110** або **U-Primer 130** для збільшення адгезії герметика з поверхнею. Заповнити шов герметиком **U-Seal** або **SiMP Seal**.

Верхній шар герметиків, за необхідності, слід захистити металевою планкою, або кварцовим піском.

При виконанні робіт з гідроізоляції деформаційних швів слід дотримуватися Технологічних карт ТНК-218-8243.22-001 та Технологічної карти ТНК-218-8243.22-012.

I-12. Улаштування герметизації протікаючих (на момент виконання робіт) деформаційних швів монолітних конструкцій

Кристалічна гідропломба швидкої дії Peneplug

Матеріал	Peneplug
Витрати матеріалу	1,5 - 1,9 кг/дм ³
Пакування	18 і 25 (кг)

Примітка: При виконанні робіт з гідроізоляції користуватися Технологічною картою на застосування гідроізоляційних матеріалів проникаючої дії виробництва Penetron International, Ltd: Peneplug (ТНК-218-8243.22-004)

Гідроактивний ін'єкційний матеріал Penetron Injection Foam

Матеріал	Penetron Injection Foam
Пакування	Компонент А: 19 л Компонент В: 3,8 л

Гідроактивний двокомпонентний ін'єкційний матеріал Penetron Injection Resin

Матеріал	Penetron Injection Resin (BR), Penetron Injection Resin (SR)
Пакування Penetron Injection Resin (BR)	Компонент А: 26,5 л Компонент В: 8,8 л
Пакування Penetron Injection Resin (SR)	Компонент А: 19 л Компонент В: 8 л

EPDM - мембрана

Матеріал	EPDM - мембрана
Витрати матеріалу	0,25 м ² /1 м.п. шва
Пакування	У рулонах: - ширина — 1,5...20 м; - довжина — 6...61 м; - товщина — 0,5...4 мм

Примітка: При визначенні повної ширини EPDM – мембрани враховувати вільну довжину компенсаційної петлі, яка повинна бути не менше розміру максимального переміщення деформаційного шву.

EPDM - мембрану до бетону монолітних конструкцій приклеювати еластичним поліуретановим клеєм.

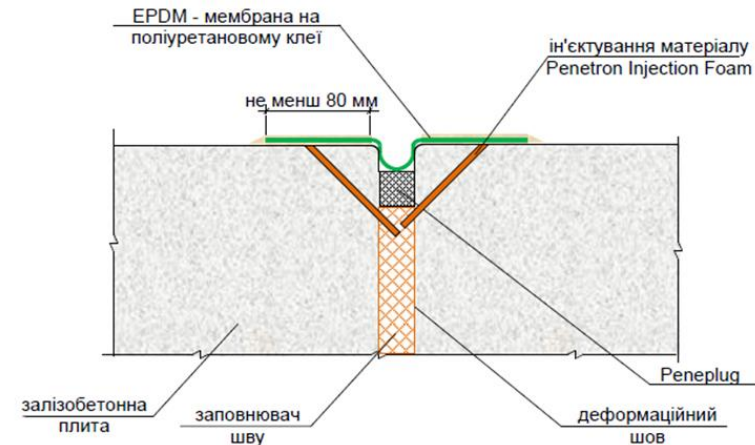


Рис. I-11-1. Схема улаштування герметизації протікаючих (на момент виконання робіт) деформаційних швів конструкцій

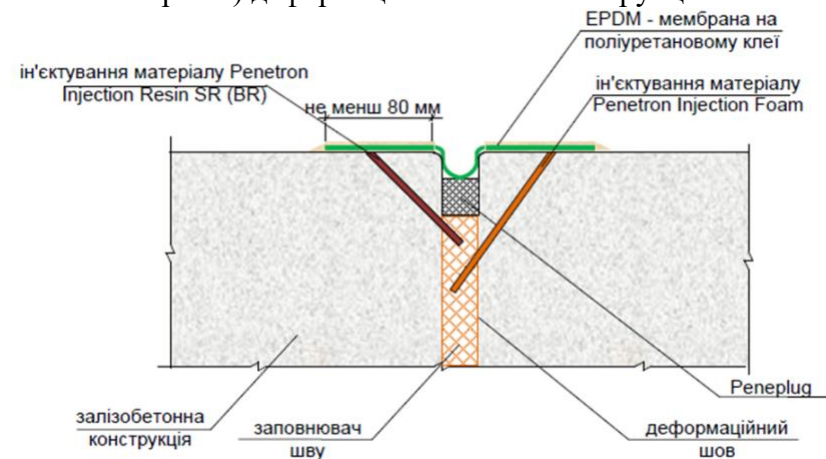


Рис. I-11-2. Схема улаштування герметизації протікаючих (на момент виконання робіт) деформаційних швів конструкцій, що передбачають рухомі з'єднання елементів

Технологія улаштування герметизації протікаючих (на момент виконання робіт) деформаційних швів конструкцій

Для герметизації протікаючих (на момент виконання робіт) деформаційних швів в конструкціях ефективним рішенням є використання гідроактивних ін'єкційних матеріалів - **Penetron Injection Resin (BR)**, **Penetron Injection Resin (SR)** та **Penetron Injection Foam (F)**.

Penetron Injection Foam (F) – швидко реагуючий поліуретановий ін'єкційний матеріал, що активується при контакті з водою та має гарну адгезію до вологої основи. Призначений для зупинки води у деформаційних швах в бетонних та залізобетонних конструкціях. Для досягнення сталого результату слід використовувати в поєднанні із **Penetron Injection Resin**. При стандартній пропорції при контакті з водою через 20 с. збільшується в об'ємі в 15 - 20 разів.

При вологих умовах використання додати Компонент В (катализатор) до Компонента А (основи), постійно перемішуючи до утворення суміші. Суміш слід відразу помістити у ємність ін'єкційного насоса.

При сухих умовах використання після встановлення пакерів, промити їх ретельно водою для насичення бетону вологою. Додати Компонент В (катализатор) до Компонента А (основи), постійно перемішуючи до утворення суміші. Суміш слід відразу помістити у ємність ін'єкційного насоса.

Стандартна пропорція суміші: А:В = 20:3,4 за масою (5:1 за об'ємом при 20°C).

Слід замішувати тільки таку кількість матеріалу, яка зможе поміститися у ємність ін'єкційного насоса.

Для ін'єктування використовують однокомпонентний насос. Починати ін'єктування слід від нижнього пакера (для вертикальних поверхонь) або від краю (для горизонтальних поверхонь). Ін'єктувати матеріал необхідно доти, поки він не почне виходити через сусідній пакер, або до нагнітання тиску в 3 атм. Після застигання матеріалу слід демонтувати пакери і закрити отвори матеріалом **Penecrete Mortar**.

Penetron Injection Resin (BR) – двокомпонентний фталатний матеріал низької в'язкості, призначений для сталої герметизації обмежено рухомих деформаційних швів в бетонних та залізобетонних конструкціях. Вузли, що мають незначне зволоження можна відразу герметизувати **Penetron Injection Resin (BR)**, а вузли із напірними протіканнями мають бути попередньо ін'єктовані **Penetron Injection Foam (F)**.

Для приготування суміші **Penetron Injection Resin (BR)** слід додати Компонент В (катализатор) до Компоненту А (основа) за стандартною пропорцією. Швидко вимішати низькооборотним дрилем. Стандартна пропорція суміші **Penetron Injection Resin (BR)**: А:В = 10:4 за масою (3:1 за об'ємом при 20°C).

Penetron Injection Resin (SR) – двокомпонентний матеріал низької в'язкості, призначений для сталої герметизації деформаційних швів в бетонних та залізобетонних конструкціях, що передбачають рухомі з'єднання елементів. Вологі зони можуть ін'єктуватися відразу **Penetron Injection Resin (SR)**. Деформаційні шви, що мають активні (напірні) протікання необхідно спочатку для зупинки води ін'єктувати **Penetron Injection Foam (F)**.

Для приготування суміші **Penetron Injection Resin (SR)** слід додати Компонент В (катализатор) до Компоненту А (основа) за стандартною пропорцією. Швидко вимішати низькооборотним дрилем. Стандартна пропорція суміші **Penetron Injection Resin (SR)**: А:В = 2:1 за масою (2,39:1 за об'ємом при 20°C).

Для ін'єктування сумішей **Penetron Injection Resin** використовують однокомпонентний або двокомпонентний насос. Починати ін'єктування слід від нижнього пакера (для вертикальних поверхонь) або від краю (для горизонтальних поверхонь). Ін'єктувати матеріал необхідно доти, поки він не почне виходити через сусідній пакер, або до нагнітання тиску в 5 атм. Після застигання матеріалу слід демонтувати пакери і закрити отвори матеріалом **Penecrete Mortar**.

Примітка: У випадку промивання пакерів слід обов'язково замінити шланги перед ін'єктуванням піни.

Термін використання приготовленої суміші Penetron Injection Resin (SR) – 30-60 хвилин., суміші Penetron Injection Resin (BR) - 120-240 хв

