

Ruredil X Mesh Gold

Сітка з волокон Р.В.О. (поліпарафенілен бензобісоксазолін), втоплена у стабілізованій неорганічній матриці, для збільшення міцності бетону на згин та зріз.

Опис продукту

Система Ruredil X Mesh GOLD є новою запатентованою системою FRCM (Fiber Reinforced Cementitious Matrix) у порівнянні із застарілими системами використання високоміцних армуючих волокон, втоплених у епоксидну матрицю (система FRP).

Система Ruredil X Mesh GOLD складається з сітки Ruredil X Mesh Gold із Р.В.О.волокон та клеючого мінерального розчину Ruredil X Mesh M750 на основі цементу (неорганічна матриця), що призначений для закріплення сітки на бетонній основі, яка підсилюється. Висока механічна міцність дозволяє використовувати цей композитний матеріал разом з системами підсилення FRP – вуглецеве волокно на епоксидному клеї (органічна матриця).

Типове застосування

Ruredil X Mesh GOLD використовується для зміцнення армованого бетону і попередньо напружених армованих бетонних конструкцій. Вони можуть одночасно підпадати під дію вогню та високих температур.

Ruredil X Mesh GOLD застосовується для армованого бетону і попередньо напружених армованих бетонних конструкцій з метою:

- Зміцнення на згин;
- Міцності на зсув;
- Зміцнення при крутних моментах;
- Розміщення стиснуто-зігнутих балок з низьким ексцентриситетом;
- Розміщення і продовження зміцнення стиснуто-зігнутих балок з високим ексцентриситетом;

Ruredil X Mesh GOLD застосовується при роботі у сейсмічних зонах для:

- Збільшення стійкості елементів, які підпадають під дію до простого згину, або комбінованих стискаючих та згинаючих діях балок та колон;
- Збільшення стійкості до стиску на зсув балок та колон;
- Збільшення гнучкості контактних ділянок балок і колон за допомогою згинання;
- Збільшення стійкості до навантаження на розтяг панелей вузлів колон і балок.

Спосіб пакування, зберігання, дозування і розхід

- Ruredil X Mesh GOLD: рулон сітки з волокна РВО шириною 100 см і довжиною 15 м.
- Ruredil X Mesh M750: мінеральний розчин в мішках по 25 кг.
- Для одного 15-метрового рулона Ruredil X Mesh GOLD потрібно приблизно 4 мішки суміші Ruredil X Mesh M750
- Мінеральний розчин Ruredil X Mesh M750 є чутливим до дії вологи і повинен зберігатися під накривом, в сухому приміщенні. Після першого відкриття упаковку потрібно повністю використати.
- Зберігати при температурі від +5 °C до +35 °C.

Переваги у порівнянні зі звичайним FRP

Ruredil X Mesh GOLD має наступні переваги над системою FRP, в якій використовуються епоксидні або поліефірні смоли:

Стійкість до високих температур

Системи FRP втрачають свої механічні властивості під час пожежі через недостатній опір смол, використовуваних для кріплення волокна до конструкції, до дії високих температур. Поліестер та епоксидні смоли починають втрачати свої механічні властивості в системі підсилення вже при температурі від +45 °C, а в перебігу години при температурі +80C повністю втрачають свої механічні властивості.

Можливість застосування неорганічного матеріалу на вологих основах

Системи FRP можна застосовувати лише для сухих основ, оскільки поліефірні і епоксидні смоли не будуть каталізувати у присутності води.

Простота у використанні

Мінеральний розчин Ruredil X Mesh M750 змішується з водою і застосовується як звичайний цементний розчин зі структурною сіткою PBO, втопленою в ньому.

Застосування і обробка

Немає суттєвої різниці у часі для обробки при +5 °C і +40 °C. Термін придатності смол залежить від температури, що обмежує можливість застосування FRP за несприятливого теплового режиму і режиму вологості.

Ruredil X Mesh GOLD не токсична як смоли, використані у FRP

Ruredil X Mesh GOLD застосовується при звичайних умовах праці, потрібних для цементних розчинів.

Пристрої можна відмивати водою

FRP вимагає очищення спеціальними розчинниками і в багатьох випадках пристрої не можна використовувати наступного разу.

Рекомендації з використання

а) Підготування основи

Усуньте пил, зайві механічні частинки, жирні плями і т.п., а тоді обережно пропіскоструйте поверхню.

При наявності дефектів поверхні підкоректуйте поверхню розчинами ЕХОСЕМ. Завжди заокруглюйте кути, якщо їх потрібно зв'язати з композитним матеріалом.

б) Підготування будівельного розчину Ruredil X Mesh M750

Налийте у міксер приблизно 90% необхідної кількості води, тоді включіть міксер і безперервно додавайте Ruredil X Mesh M750 для того, щоб уникнути утворення комків. Змішуйте протягом 2-3 хвилин; додайте решту води таким чином, щоб її загальна кількість відповідала кількості, потрібній згідно з технічною картою, а тоді змішуйте ще 1-2 хвилини.

в) Застосування системи Ruredil X Mesh Gold

Зволожите основу, пропитавши її водою і впевнившись, що надлишкової води немає.

Викладіть Ruredil X Mesh M750 за допомогою гладкої металевої кельми в один шар товщиною 2-3 мм; почекайте кілька хвилин і після цього втопіть сітку Ruredil X Mesh Gold в розчині. Викладіть другий шар Ruredil X Mesh M750 товщиною 2-3 мм, щоб повністю покрити сітку. Якщо розчин став непридатним для роботи, не додавайте більше води, а помішайте 1-2 хвилини і продовжуйте викладати.

Не слід застосовувати систему при яскравому сонячному світлі, в спекотні години дня влітку або при середніх і сильних вітрах.

Якщо падає дощ, захистіть конструкцію накриттям.

г) Температурний ефект

Продукт слід використовувати при температурі від +5 °C до +35 °C; низька температура (+4 - +10 °C) значно сповільнить тужавіння; в той же час висока температура (+35 - +50 °C) швидко спричинить непридатність розчину до роботи.

д) Догляд

Не слід застосовувати систему при яскравому сонячному світлі, в спекотні години дня влітку або при середніх і сильних вітрах. Якщо падає дощ, захистіть конструкцію накриттям.

Властивості системи Ruredil X Mesh Gold

Властивості волокон PBO	
Густина (г/см³)	1,56
Міцність на розтяг (ГПа)	5,8
Модуль пружності (ГПа)	270
Гранична деформація (%)	2,15
Температура знищення (°C)	650
Теплове розширення (10 ⁻⁶ °C ⁻¹)	- 6

Механічні властивості Ruredil X Mesh GOLD		
Вага сітки		126 г/м ²
Вага волокон PBO у сітці		88 г/м ²
Еквівалентна товщина сухого матеріалу у напрямку до деформації		0,0455 мм
Еквівалентна товщина сухого матеріалу у напрямку до перетину		0,0115 мм
Граничне напруження на розтяг деформації на одиницю ширини		264,0 кН/м
Граничне напруження на розтяг перетину на одиницю ширини		66,5 кН/м

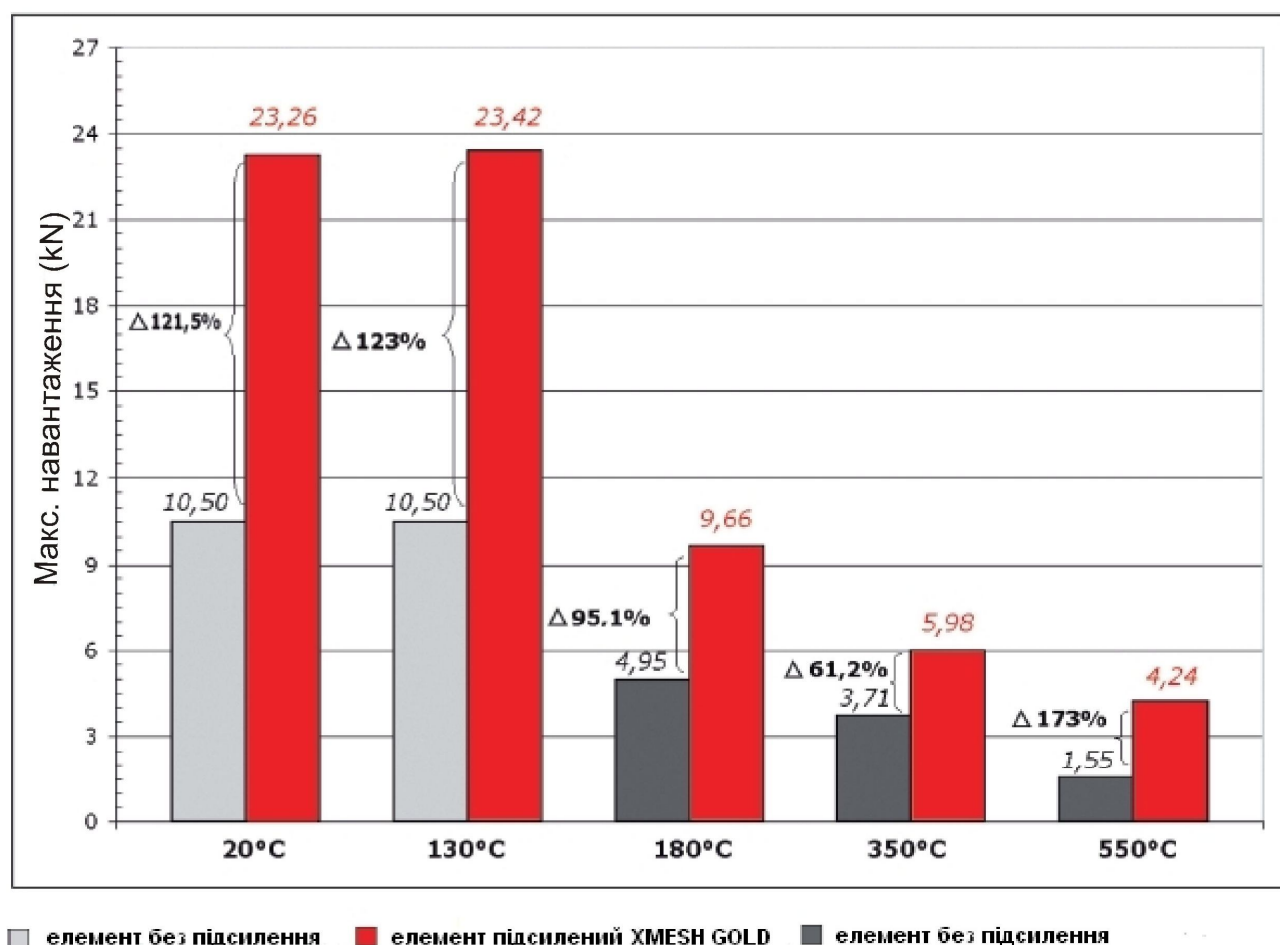
Властивості мінерального розчину Ruredil X Mesh M750

Консистенція	175
Щільність свіжого розчину	1,50 ± 0,05 г/см ³
Літрів води на 100 кг Ruredil X Mesh M750	24-26 л
Розхід кг/м ² /мм (сухого продукту)	1, 21 – 1, 27
Міцність на стиск	≥ 15 МПа
Міцність на згин	≥ 2 МПа
Модуль пружності	≥ 6000 МПа

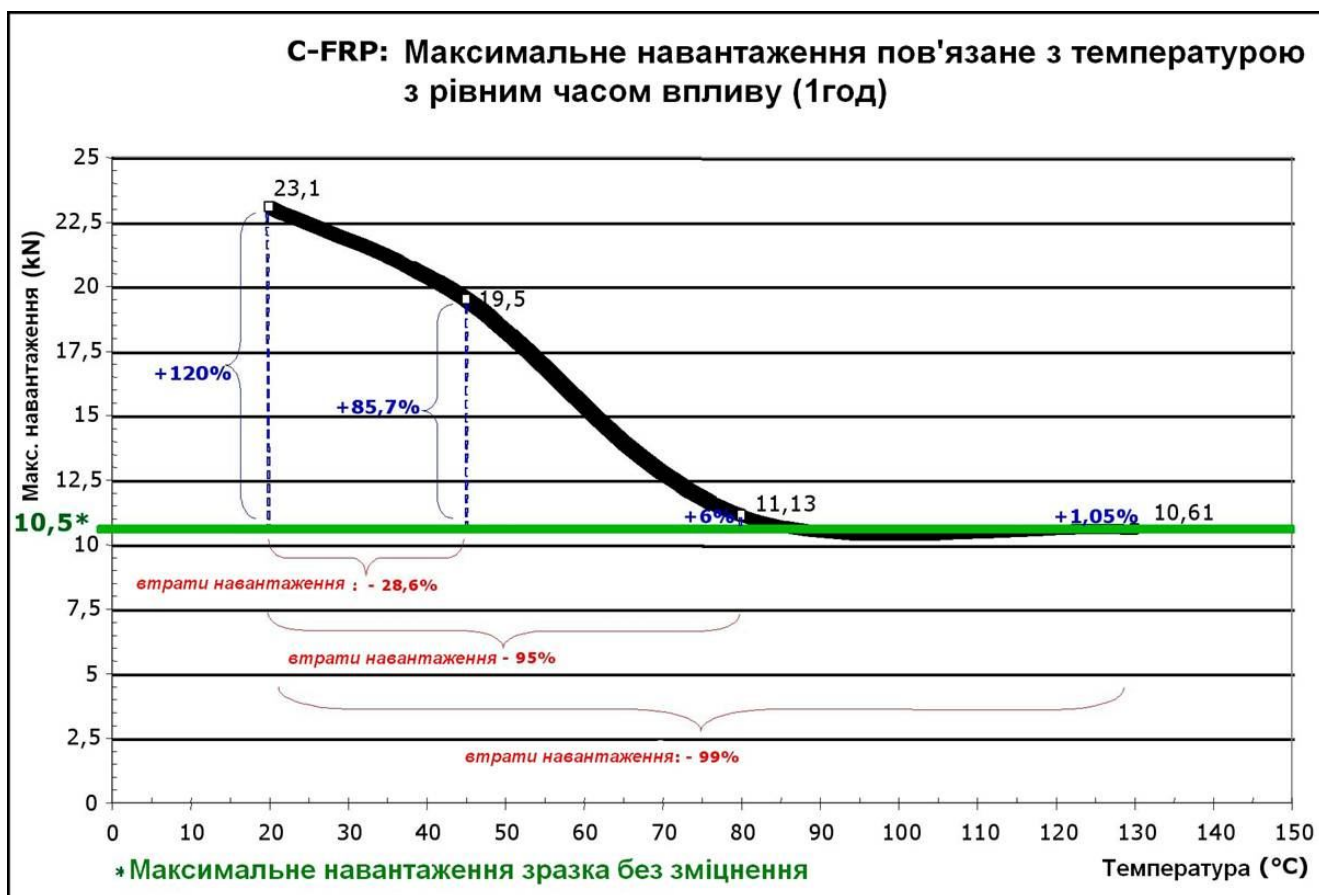
Стабільність системи Ruredil X MESH GOLD.

Механічні властивості системи Ruredil X Mesh Gold не дуже чутливі до нагрівання і дії вогню, як у всіх системах FRCM, в поєднанні з мінеральним розчином. Схема, показана на мал.1 ілюструє збільшення міцності зразка, підсиленого системою Ruredil X Mesh Gold, що піддається впливу різних температур у порівнянні зі зразком без підсилення. Слід зазначити, що межа міцності бетону швидко зменшується після того, як температура перевищує +130 ° С. Відомо, що звичайні системи FRP повністю втрачають свої механічні властивості після однієї години перебування при температурі +80 ° С. Смоли при цій температурі стають пластичними. Крім того, після того як температура досягає +45 С, смоли втрачають здатність переносити напруження в бетоні на композит (мал. 2). За результатами прискорених випробувань, проведених в умовах + 80 ° С і відносній вологості 100%, підсилення системою ПБО-FRCM немає ніяких змін в її хімічних і механічних властивостях, у той час як C-FRP система втратила 100% від її повної сили (мал. 3).

Ruredil X Mesh GOLD: ЗРОСТАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ТЕМПЕРАТУРИ

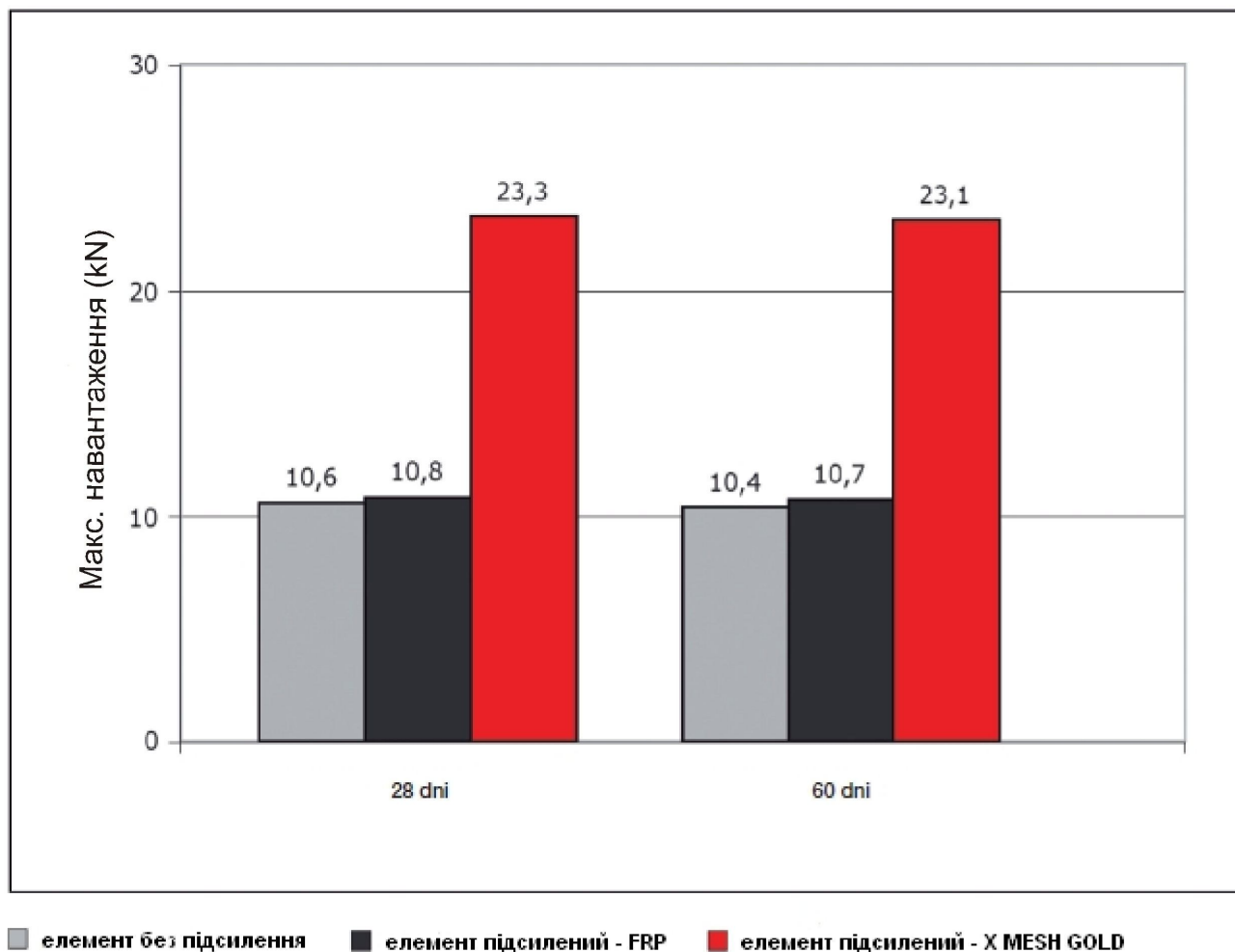


Мал.1



Мал.2

RUREDIL X MESH GOLD і C-FRP: макс.навантаження при +80°C і вологості 100%



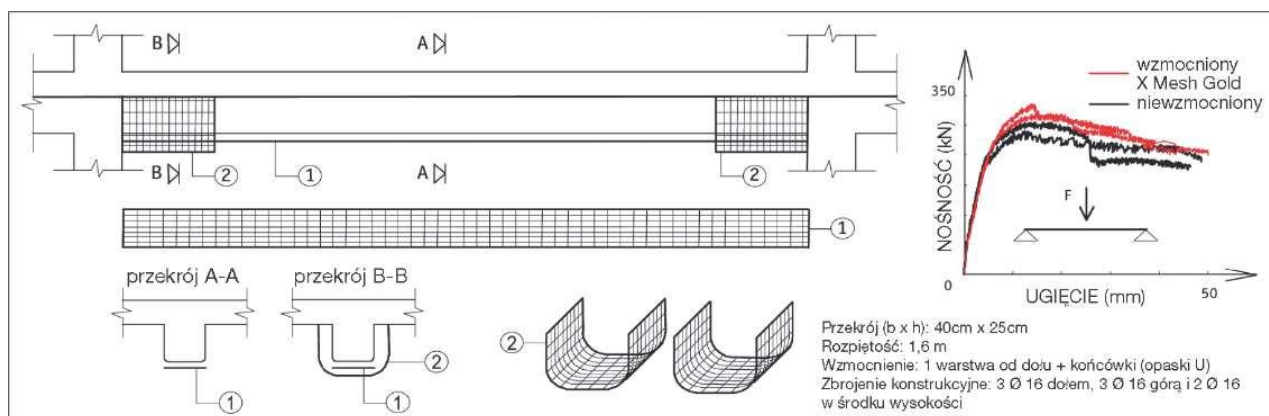
Мал.3

Зміцнення на згин зміцнених бетонних балок

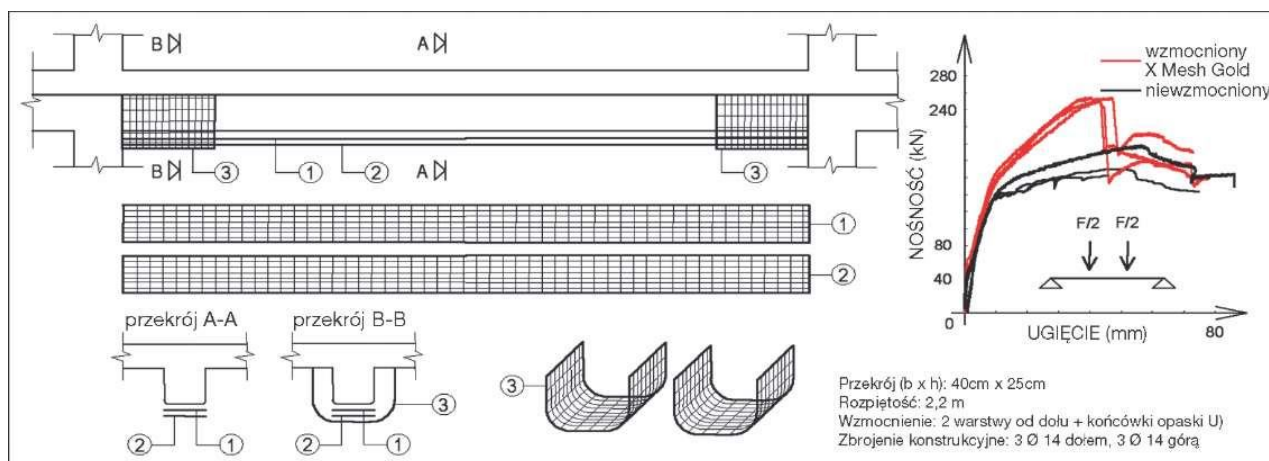
- Зміцнення на згин зміцнених з Ruredil X Mesh Gold бетонних балок можна досягнути за допомогою застосування цієї системи на ділянках під тиском і скріплення скобами, що спричинить збільшення розподіленого руйнівного навантаження на приблизно 10-30 % або більше від поточного значення.
- Типова структура зміцнення складається зі смужок змінної довжини у внутрішній частині, можливо перегорнутих на бокову поверхню і там, де можливо, з щонайменше одною U-подібною смужкою, зчепленою на кінці поздовжнього верхнього шару.

Малюнки 4, 5, 6 і 7 відображають три можливі конфігурації зміцнення, для яких кількість потрібних шарів має бути визначена розрахунком згину балки. Деякі експериментальні графіки відображені на цих же малюнках. Ці графіки були отримані за допомогою випробовувань на згин на зміцнених бетонних балках, приймаючи подібні конфігурації як ті, що на малюнках.

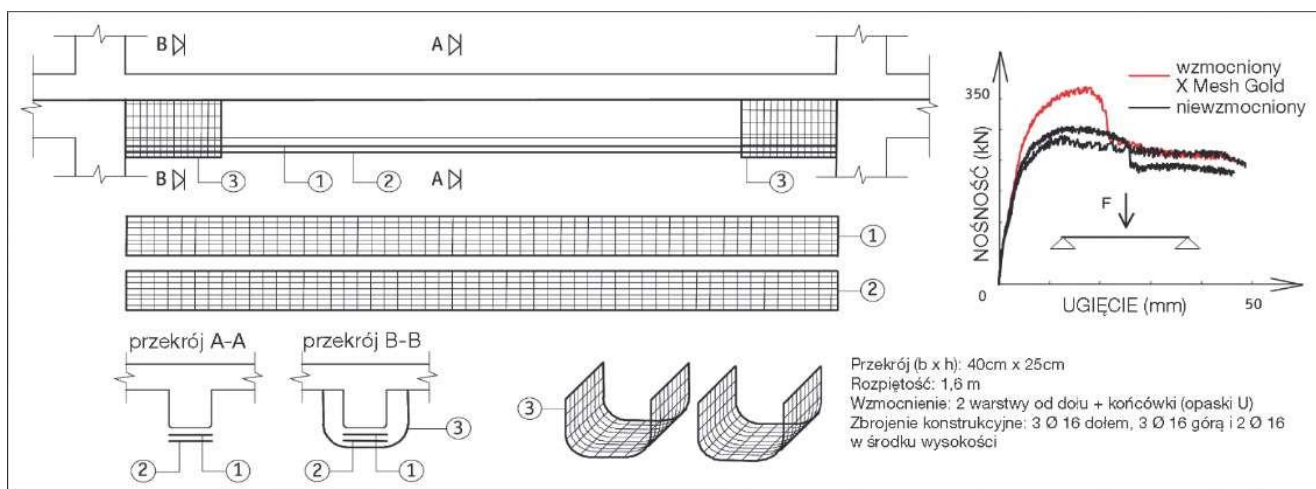
- Перша конфігурація (мал. 4) має внутрішній шар зміцнення з U-подібними смугами на кінцях, друга (мал. 5 і 6) мають 2 шари внутрішніх смуг і U-подібні смуги на кінцях, а третя і остання конфігурація (мал. 7) має внутрішні смуги, внутрішні смуги, розширені до бокової поверхні і U-подібні смуги для міцності на зріз.
- Використання конфігурацій, показаних на малюнку 7, було можливе.



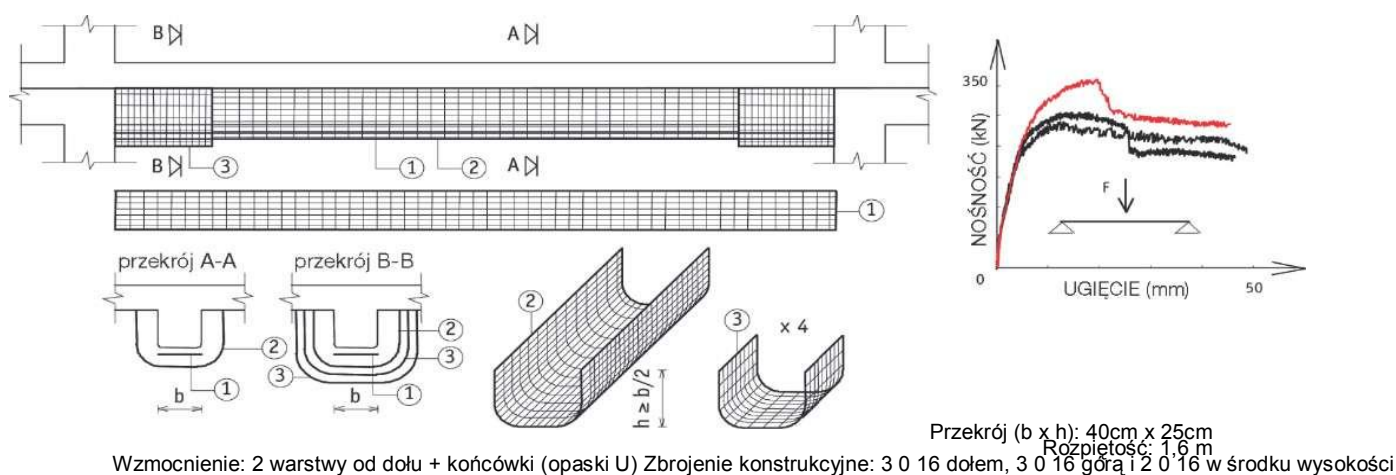
Мал. 4



Мал. 5



Мал. 6



Мал. 7

Критерій розрахунку для зміцнення з RUREDIL X Mesh GOLD для зворотних зміцнених бетонних балок

Згідно з технічним документом CNR-DT 200/2004 визначення розмірів зміцнення на згин можна здійснювати при критичному стані, беручи до уваги проєктовану стійкість зміцнення і враховуючи кризу «проміжного відшарування». З RUREDIL X Mesh GOLD це зазвичай відбувається через зсув між волокнами і цементною матрицею.

На основі проведення таких експериментів, наступні цифри можуть бути запропоновані для розрахованої міцності на розтяг зміцнення (також беручи до уваги кризу «проміжного відшарування»):

- з одним шаром зміцнення і U – подібними смугами на кінці (як показано на мал.4):

$F_{fd} = 157,5 \text{ kN/m}$ (сила на одиницю ширини зміцнення), відповідно до розрахованої міцності на розтяг

(деформації) $f_{Fd} = 3500 \text{ N/mm}^2$ і розраховане граничне набухання $\epsilon_{Fd} = 1.29 \text{ \%}$.

Ці цифри потрібно використовувати лише для оцінювання критичного моменту зміцнених ділянок.

Перевірка відшарування на кінцях при граничному стані може проводитися згідно технічного документу CNR-DT 200/2004, враховуючи для різних конфігурацій розтяги відшарування вкінці зміцнення приблизно на 20% розрахованої стійкості, зазначеної вище.

Відшарування зміцнення вкінці можна уникнути за допомогою смуг, скріплених скобами, показаних як ② на малюнку 7 на поверхневому шарі зміцнення.

Розраховану вище стійкість можна досягнути лише тоді, якщо бетон металевих прутів має відповідні механічні властивості. Може трапитися передчасне розривання металевих прутів, що також спричинить можливість уникнення кризи зсуву волокон у цементній матриці.

Таким чином рекомендується обережна оцінка механічних властивостей поверхнього шару бетону, оскільки реконструкція цілої ділянки охоплює стержневу арматуру, якщо вона не адекватна і якщо металевий прут виявляє розвинуту корозію.

Коли ділянка зміцнення досягає граничного стану, можливо перевірити межу експлуатації і відповідний тиск. Загалом попередній стан тиску (згідно з наявними навантаженнями на ділянку зміцнення) має братися до уваги, звідки виникає диференціальне набухання між опорою і зміцненням.

Зауважте! Проекти зміцнення повинні у всіх випадках, як і для всіх композиційних матеріалів, базуватися на точній оцінці властивостей конструкції, яка підлягатиме зміцненню. Тобто важливо вивчати якість матеріалу, який використовується (бетон і сталь), кількість наявної металевої арматури, стан бетону, що покриває стержневу арматуру і корозію прутів. Також необхідно визначити, як конструкція реагує на кризу до і після зміцнення.

До передачі виконавчого проекту, інженер повинен визначити на основі необхідних тестувань, що проводяться на конструкції, механічні властивості бетону і місцеві пошкодження (тріщини і відшарування), що вимагають ремонту. Дуже рекомендується проведення загального тесту на навантаження до і після зміцнення, що би засвідчило функціональність пари композит-бетон.

Перед тим, як приймати роботу, інспектор повинен детально перевірити композитний матеріал, сумісність з умовами, заданими інженером на поверхні для адгезії, і провести профілактичний тест у поєднанні зі звичайними інспекціями по встановленню, включаючи застосування композитного матеріалу.