



פתרונות לבנייה מערכות Sika לגשרים חדשים ושיקום גשרים קיימים

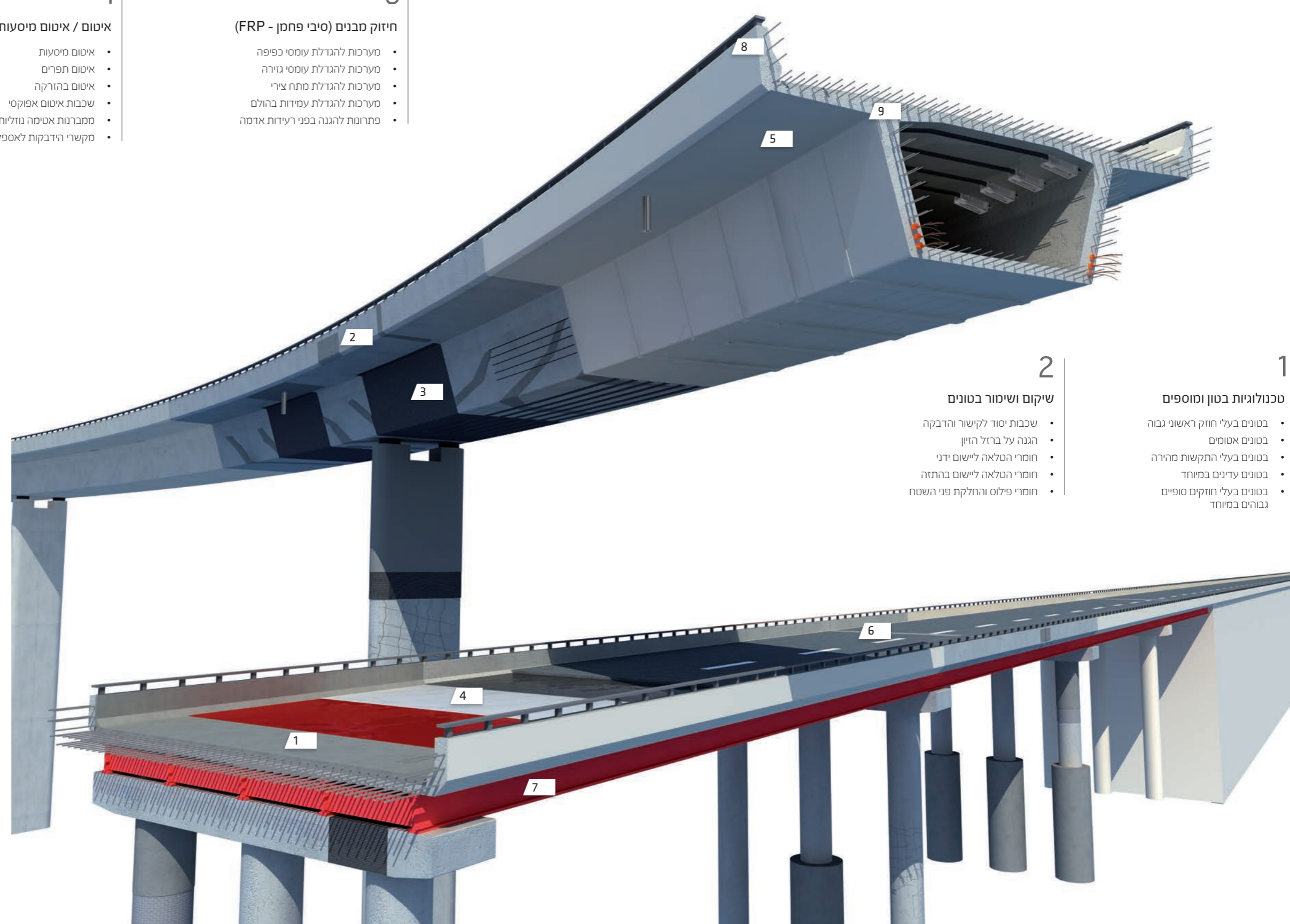
לפי תקן EN-1504 ות"י 1877

BUILDING TRUST

גילאר בע"מ | נציגת Sika בישראל



מגוון פתרונות ומערכות Sika לגשרים



1

טכנולוגיות בטון ומוספים

- בטונים בעלי חוזק ראשוני גבוה
- בטונים אטומים
- בטונים בעלי התקשות מהירה
- בטונים עדינים במיוחד
- בטונים בעלי חוזקים סופיים גבוהים במיוחד

2

שיקום ושימור בטונים

- שכבות יסוד לקישור והדבקה
- הגנה על ברזל הזיזן
- חומרי הטלאה ליישום ידני
- חומרי הטלאה ליישום בהתזה
- חומרי פילוס והחלקת פני השטח

3

חיזוק מבנים (סיבי פחמן - FRP)

- מערכות להגדלת עומסי כפיפה
- מערכות להגדלת עומסי גזירה
- מערכות להגדלת מתח צירי
- מערכות להגדלת עמידות בהולם
- פתרונות להגנה בפני רעידות אדמה

4

איטום / איטום מיסעות

- איטום מיסעות
- איטום תפרים
- איטום בהזרקה
- שכבות איטום אפוקסי
- ממברנות אטימה נוזליות
- מקשרי הידבקות לאספלט

5

הגנה על בטונים

- טיפול דוחה מים (אימפרגנציה)
- ציפויים קשיחים וגמישים
- אינהיבטורים אנטי קורוזיביים
- מערכות להגנה קתודית

6

דיוס ועיגון

- מערכות דייס קונסטרוקטיביות
- חומרי מליטה לעיגון וביסוס
- דייס גמיש לעיגון מסילות

7

הגנה מפני קורוזיה / הגנה אנטי קורוזיבית למתכת

- מערכות צביעה והגנה על מתכת
- מערכות לתחזוקה שוטפת
- מערכות להגנה על כבלים

8

הדבקה ועיגון

- דבקים אפוקסיים קונסטרוקטיביים
- אפוקסי לעיגון
- אפוקסי להזרקה

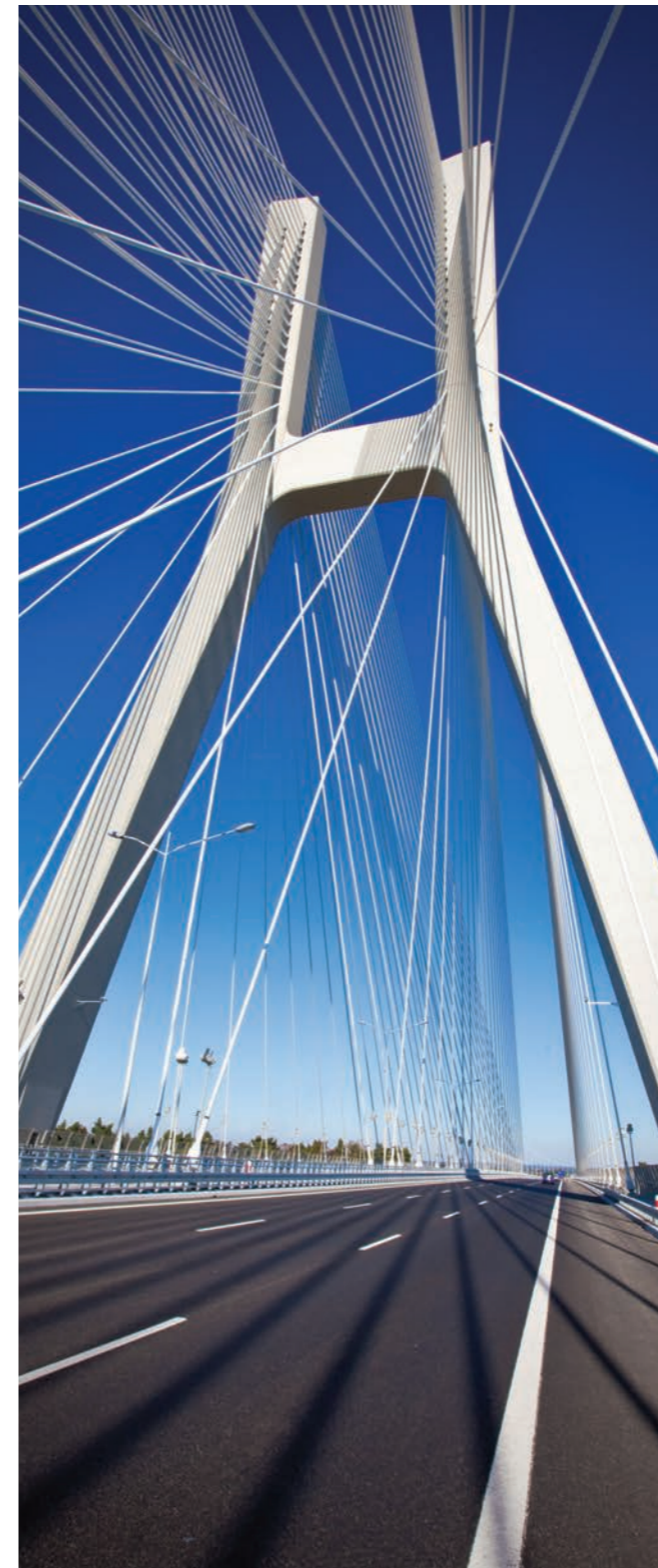
9

סגמנטים

- דבקים להדבקת סגמנטים בגשרים

גורמי סיכון לקיים של גשרים

שלבים כלליים בשיקום גשרים



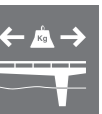
חדירת מים

מים יכולים לחדור באופן טבעי דרך המבנה הקפילרי של הבטונים. באזורים בהם קיימת קרבוניזציה או כאשר קיימת תכולת כלורידים גבוהה על ברזל הזיון, נגרמת חלודה ובעקבותיה סדיקה ופגיעה מכאנית.



עומסים דינמיים וסטטיים

עומס יתר הנגרם כתוצאה מתנועת כלי רכב, תכנון לא נכון, נזק למבנה, רעידות אדמה או כל עומס מכאני אחר, יכול לגרום להורדת העומס ההנדסי של המבנה.



שינויי טמפרטורה קיצוניים

בשל המיקום האסטרטגי שלהם, גשרים חשופים בדר"כ לשינויי טמפרטורה בין יום/לילה או חורף/קיץ. מחזורי מזג אוויר אלה גורמים לעומסים תרמיים ותנועה של הבטון אשר בסופו של דבר מייצרים סדיקה.



פחמן דו חמצני

מגיב עם הסייד המצוי בתוך הבטונים והופך לקלציום קרבונט (גיר). תהליך זה ידוע כקרבוניזציה והוא מפחית את ההגנה של הבטון על ברזל הזיון.



חדירת כלורידים

כלורידים מגיעים ממלחים המשמשים להמסת שלגים בחורף או ממי ים הנישאים באוויר בסביבות ימיות. הם יכולים לחדור לבטון וכשיבואו במגע עם ברזל הזיון, הם פוגעים בשכבות הפסיביציה של הברזל, מה שגורם להתפתחות מהירה של קורוזיה.



שחיקה

אלמנטים מבטון הטבולים במים כמו עמודי גשר החוצה ים/נהר נתונים באופן תמידי לשחיקה. עיקר הנזק נוצר מתנועה מהירה של מים הסוחבים איתם חלקיקי אבן, חול וכדומה.



נזקי אש

שריפה כתוצאה מתאונת דרכים למשל, יכולה לפגוע בחוזק המבני של כל אלמנט מבטון כולל עמודים, מיסעות או אלמנטים טרומיים.



בנייה, שיקום והגנה של גשרים צריכה להתבצע בהתאם לתקנים ורגולציות מקומיות. תקנים (כגון התקן האירופאי EN 1504-9) מגדירים את העקרונות והשיטות לשיקום וחיזוק בטון פגום.

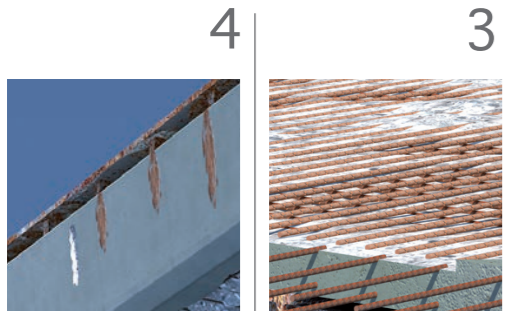
למידע נוסף הקשור לתיקון והגנה על פי EN 1504-9 ניתן לעיין בחוברת מערכות סיקה לבניית גשרים חדשים ופרויקטים של שיקום גשרים "Construction Solutions - Systems for new build bridges and refurbishment projects"

לברושור מורחב בנושא שיקום והגנה על בטונים יש לסרוק



סוגי פגמים	עקרונות ושיטות לפי התקן EN 1504-9
הדררות פני הבטון (התפוררות/התנתקות)	<p>לשיקום</p> <ul style="list-style-type: none"> שחזור הבטון (סעיפים 3.1/3.3) חומרים מומלצים: סיקה טופ ארמטק 110, סיקה מונטופ 412 אקו, סיקה רפ פאנור, סיקה מונטופ דינמיק, סיקה מונטופ 3130 אולטרה, סיקה מונטופ 4200 Multiflow, סיקה Patch-5, סיקה גראוט 340, סיקה מונטופ 620, סיקה רפ קוסמטיק
קורוזיה בברזל הזיון	<ul style="list-style-type: none"> שחזור פאסיביציה (סעיף 7.2) חומרים מומלצים: סיקה מונטופ 910N, סיקה טופ ארמטק 110 אפוסם, סיקה פרורגד 901/903 פלוס
סדקים מבניים	<ul style="list-style-type: none"> שחזור הבטון (סעיפים 3.1/3.3) הזרקה לסדקים (סעיפים 4.5/4.6) חיזוק מבנים (סעיפים 4.1/4.3 / 4.4/4.7) חומרים מומלצים: סיקדור 31, סיקדור 52, סיקה אינג'קשן 458, סיקה קרבדור, סיקה Wrap
סדקים לא מבניים	<ul style="list-style-type: none"> מילוי סדקים (סעיף 1.5) חומרים מומלצים: סיקדור 31, סיקדור 52, סיקה אינג'קשן 458
אפלורסניזציה	<ul style="list-style-type: none"> מילוי סדקים (סעיף 1.5) חומרים מומלצים: סיקדור 31, סיקדור 52, סיקה אינג'קשן 458
	<p>למניעה והגנה</p> <ul style="list-style-type: none"> הגנה מפני חדירת מים (סעיפים 1.1/1.2/1.3) חומרים מומלצים: סיקה גרד 7005, סיקה גרד 730 קונקריט פרוטקט פלוס, סיקה גרד 706 All in One Protect, סיקה גרד 706 טיקסו, סיקה גרד 550W, סיקה גרד 555W אלסטיק, סיקה גרד 6805, סיקה קור EGS
	<ul style="list-style-type: none"> הגדלת עמידות (סעיפים 8.1/8.2/8.3) שליטה והגנה קתודית (סעיף 9.1/10.1) חומרים מומלצים: סיקה פרורגד 901/903 פלוס, סיקה Margel VPI 580
	<ul style="list-style-type: none"> הגנה מפני חדירת מים (סעיפים 1.1/1.2/1.3) שליטה על רמת לחות (סעיפים 2.1/2.2/2.3) הגדלת חוזק פיזי (סעיפים 5.1/5.2/5.3) חומרים מומלצים: סיקה גרד 7005, סיקה גרד 730 קונקריט פרוטקט פלוס, סיקה גרד 706 טיקסו
	<ul style="list-style-type: none"> הגנה מפני חדירת מים (סעיפים 1.1-1.8) שליטה על רמת לחות (סעיפים 2.1/2.2/2.3) חומרים מומלצים: סיקה גרד 701 טיקסו, סיקה גרד 706 טיקסו, סיקה גרד 7005, סיקה גרד 730 קונקריט פרוטקט פלוס

סיבות בסיסיות לנזקים בבטון



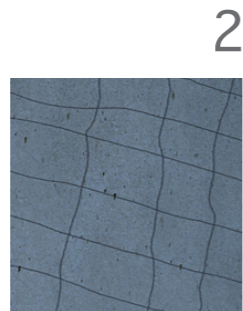
4
אפלורסציה
(דוגמאות)
סיבות

- חדירת מים



3
קורוזיה במיסעות
(דוגמאות)
סיבות

- כשל באיטום / איטום לא מספק
- חדירת כלורידים
- חדירת מים



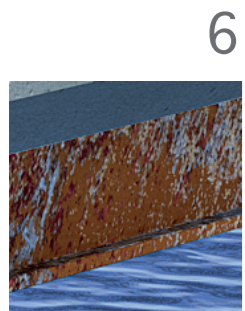
2
סדקים לא מבניים
(דוגמאות)
סיבות

- התכווצות
- תנועה תרמית
- תגובות אלקליות



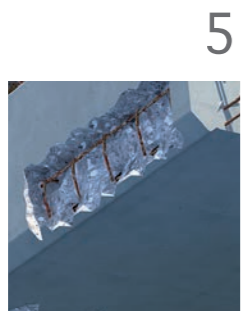
1
חלודה בברזל הזיין
(דוגמאות)
סיבות

- חדירת כלורידים
- התפתחות של הבטון (קרבוניה)
- מוליכות חשמלית



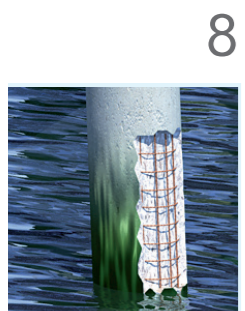
6
קורוזיה בקונסטרוקציית
הפלדה
(דוגמאות)
סיבות

- ציפוי הגנה לא מספק
- חדירת כלורידים
- חדירת מים



5
התפוררות הבטון
(דוגמאות)
סיבות

- קורוזיה בברזל הזיין
- מחזורי הפשרה וקיפאון
- פגיעות מכאניות



8
התדרדרות פני הבטון
(דוגמאות)
סיבות

- ארוזיה
- שחיקה
- חדירת מלחים
- מחזורי הפשרה וקיפאון



7
סדקים מבניים
(דוגמאות)
סיבות

- עומס יתר
- תזוזות של המבנה
- רעידת אדמה



CASE STUDIES

שיקום גשר לורקה, ספרד



PROJECT DESCRIPTION

Lorca, located in southwestern Spain, was a significant frontier town in the Middle Ages between Muslim and Christian territories. The town was severely damaged by an earthquake in 2011. The seismic movements exceeded the anticipated magnitudes of the existing national seismic code. Constructed in 1910, the bridge is considered as the second oldest reinforced concrete bridge in Spain and is thus part of the town's heritage.

PROJECT REQUIREMENTS

Although the structure was showing signs of deterioration before the earthquake, the subsequent seismic accelerations caused significant damages in the form of cracks and breakage of the concrete members. This led local authorities to carry out a complete rehabilitation of the structure, including existing damage repair as well as structural retrofitting of the arches.

SIKA SOLUTION

The structural rehabilitation included injection of cracks with Sikadur®-52, and structural repair and restoration done with the Sika MonoTop® mortar range. The main longitudinal arches were confined with SikaWrap®-230 C laminates, which drastically limits lateral expansion of the member under compressive forces and increases their load-carrying capacity. This solution allowed for more efficient control of the limited execution time. The new techniques will provide a longer lifespan for this centenary bridge.

בניית גשר פונג האי פונג, מלזיה



PROJECT DESCRIPTION

The Second Penang Bridge in Malaysia is a dual carriageway toll bridge connecting Bandar Cassia on mainland Peninsular Malaysia with Batu Maung on Penang Island. It is the second bridge to link the island to the mainland after the first Penang Bridge. The total bridge length is 24 kilometers, with the section over water being 16.9 kilometers, making it the longest bridge in Southeast Asia.

PROJECT REQUIREMENTS

Two major requirements for the bridge were to build it to last 120 years without major maintenance and to withstand earthquakes up to a 7.5 magnitude on the Richter scale.

SIKA SOLUTION

To achieve a long lifespan, the concrete was designed with low chloride permeability and a thick cover. As an additional measure, deep penetrating hydrophobic impregnation Sikagard®-705 L was used to protect 180,000 square meters of concrete surface area including the piers, pile caps and spun piles (exposed part during the low tide). Sika also supplied Antisol A curing compound, to improve concrete quality.

Installed with a high damping natural rubber (HDNR) bearing, an effective seismic isolation system enables the bridge to withstand a maximum 7.5 earthquake. The bridge is the longest bridge in the world to be installed with such a system. It is also the first in Malaysia to be installed with seismic expansion joints, which allow movements during an earthquake.