



להרוס או לשקם? זו השאלה כל מה שצריך לדעת על שיקום בטון

מאת דניאל שניידר - מהנדס אזרחי MSc

לפני שנדון באילו חומרים נשתמש על מנת לשקם בטון, בואו נתייחס לשאלות המרכזיות:

האם בכלל חייבים לשקם? אולי להרוס ולבנות מחדש?

מתי? מה הדחיפות?

מה היקף השיקום? רק הרכיב הפגום או כל המבנה?

מהן הסכנות אם לא משקמים או מתקנים?

איך הפרוצדורה להערכת מבנה לפני השיקום?



נושא "שיקום בטון" יחולק כאן לשני חלקים:

חלק 1: גילוי הפגמים, תהליך סריקה, בחינה, הערכה, חקירה

חלק 2: סדרת הבדיקות (לרוב בדיקות לא הורסות- NDT) הנדרשות לצורך הערכת היקף הפגמים וחומרתם.

בשלב זה לא נטפל בשיטות טיפול ומוצרי שיקום.

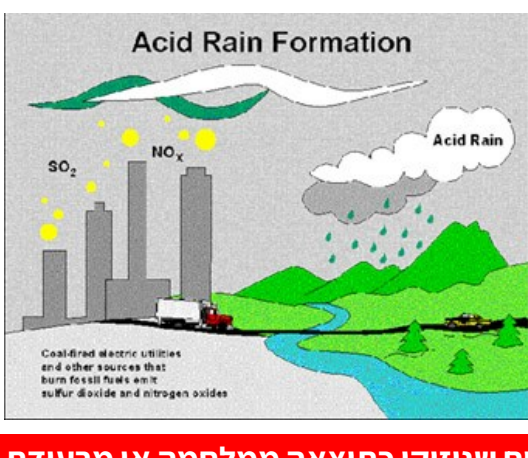


נבין קודם את הסיבות לבליית המבנה או הרכיב:

1. בליה טבעית

הסיבות העיקריות לבליה הן:

- חלק לא קטן מהבנייה בארץ נמצאת ברצועה של 2 – 3 ק"מ מהים. כניסה CO2 ומלחים לתוך הבטון, פוגעים בהגנה על מוטות זיון הפלדה שבו, ומתרחש תהליך של קורוזיה.
- המקינה הישנה, עליה התבססו בתכנון מבני בטון בשנות ה- 50-80, שונה מהותית מזו הקיימת היום, ולא הייתה בה דאגה להגנת פלדת זיון, כמו למשל, צפיפות גבוהה של הבטון, עובי כיסוי מספיק של פלדת הזיון וכו'.
- בנוסף לכך, תהליך של תשעש המדינה גרמה לזיהום המשפיע לשלילה על הבטון, הן במגע ישיר הן בצורה של גשם חומצי.



2. מבנים שניזוקו כתוצאה ממלחמה או מרעידת אדמה

ישראל נמצאת תחת שני איומים העלולים להוביל לנזק חמור למבנים, כולל מבנים שתוכננו על פי התקינה המודרנית, והם: מלחמה ורעידת אדמה. התחזית לגבי הנזק למבנים כתוצאה מאחד מהאיומים הנ"ל, היא של עשרות אלפי מבנים ברמות שונות של פגיעה. יש צורך בביטוי מנגנון לאבחון מהיר של הנזק על מנת להחזיר את האוכלוסייה למבנים, בבטחה, מהר ככל האפשר.

בדיקות NDT הן כלי חשוב ביותר באבחון כשל מבני.



3. סיבות אחרות לנזק למבנה כגון:

נזק שנגרם למבנה כתוצאה משריפות (מקרים רבים התרחשו בשנים אחרונות), פגיעות מכאניות, ותכנון לא נכון יכולים להוות סכנה ליציבות המבנה. גם במקרים כאלו יש חשיבות רבה לאבחון מהיר ונכון על מנת להימנע מנזק שנגרם למבנה.



התקן הישראלי ת"י 1877: מוצרים ומערכות לשיקום ולהגנת- הגדרות, דרישות, בקרת איכות והערכות תואמות, אימוץ חלקי של התקן האירופאי

Products and systems for the protection and repair of - 1504-1:2005 BS EN concrete structures —Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity —Part 1: Definitions

מגדיר את ההגדרות הבאות:

חיי תכנ

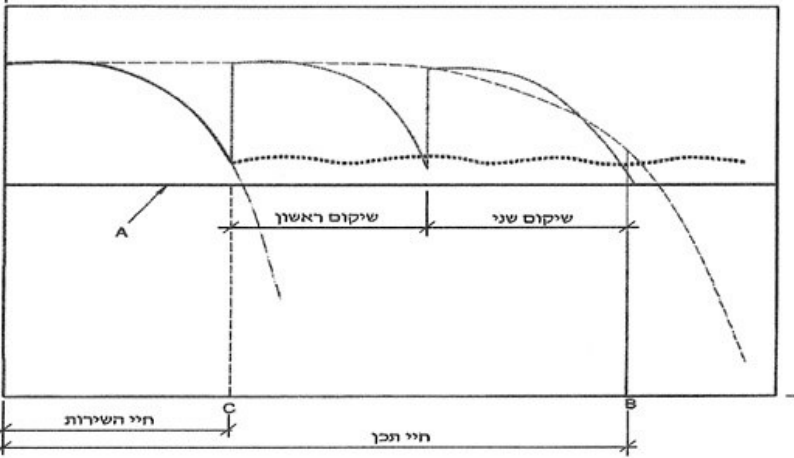
תקופת השירות המתוכננת של מבנה הבטון בתנאי השירות הצפויים

אורך חיי המבנה

גיל המבנה בעת השיקום

חיי השירות

פרק הזמן שבו משיגים את התפקוד הממוכן. (צפוי שתהליכי השיקום יארכו את חיי השירות של מבנה בטון).

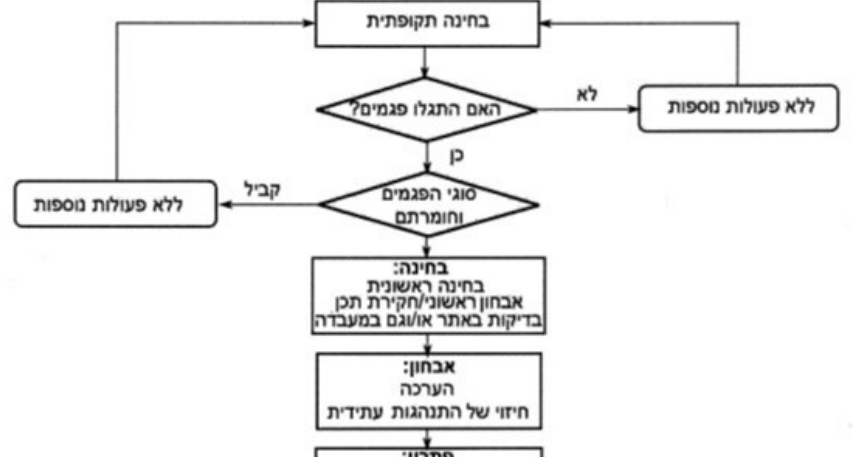


מקרא לאיור:
X חיי התכנן של המבנה
Y מצב המבנה
A מצב הקיימ
B חיי התכנן
C חיי השירות

הסיבות לביצוע חקירה במבנה הנדון, יכולות להיות אלו:

- התגלו פגמים רבים במבנה או ברכיב מסוים כגון קורוזיה, סדיקה
- התגלו היחלשות של המבנה כמו שקיעות, סדיקה גדולה, נזק מקומי
- הפגמים התגלו בעת הבדיקות תקופתיות של תחזוקה.
- שינוי ייעוד של המבנה או אפילו שינוי בעלות על המבנה

בתנשים הבא (מהתקן 1877) ניתן לראות את התהליך כולו, מגילוי הפגמים עד לפתרון, כולל בחירת השיקום או התיקון המתאים ביותר.



במקרה שהתגלו פגמים, יש צורך לקבל מידע בתהליך ההערכה. המידע יהיה כלהלן:

- גישה התכנון המקורי
- תנאי הסביבה לרבות השיפה לזיהום
- ההיסטוריה של המבנה
- העומסים הפועלים על המבנה כנגד העומסים המתוכננים
- השימוש העתידי של המבנה.

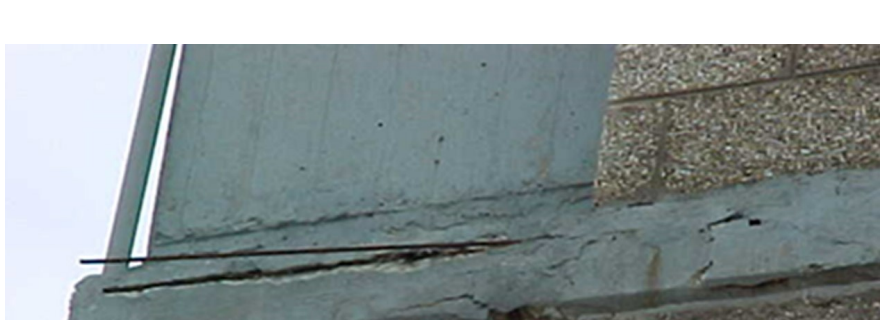
מתוך המידע שמתקבל, מעריכים את אורך החיים הצפוי של המבנה, ללא שיקום.

את הפגמים של שלד הבטון ניתן לחלק לשניים:

נזק שנגרם לבטון

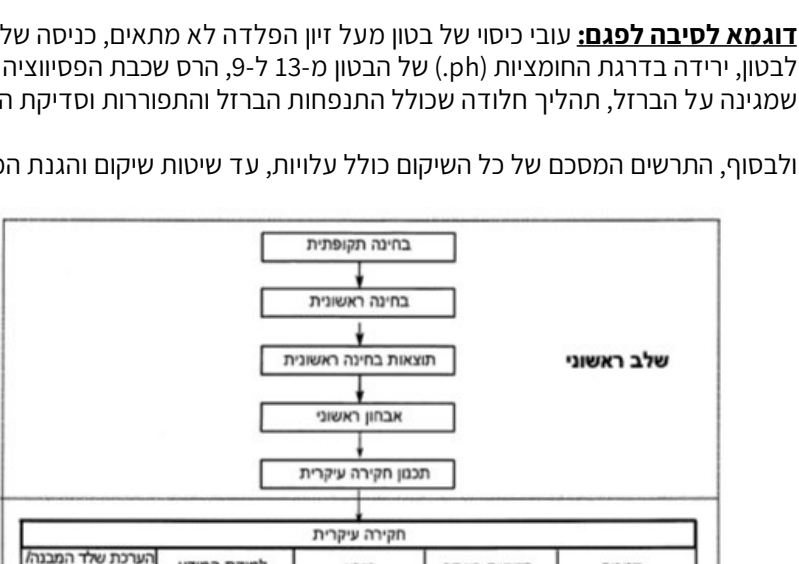
נזק שנגרם לפלדת הזיון

כמו כן, ניתן לראות את התוצאות של הפגמים בהתאם לתרשים הבא:



דוגמא לסיבה לפגם: עובי כיסוי של בטון מעל זיון הפלדה לא מתאים, כניסה CO2 לבטון, ירידה בדרגת החומציות (pH) של הבטון מ-13 ל-9, הורס שכבת הפסיביוזיה שמגינה על הברזל, תהליך חלודה שכולל התנפחות הברזל והתפוררות וסדיקת הבטון.

ולבסוף, התרשים המסכם של כל השיקום כולל עלויות, עד שיטות שיקום והגנת המבנה.



תהליך ההערכה של מצב המבנה

סיכום

בחלק השני נתייחס לרוב השיטות הלא הורסות המקובלות לצורך קיום התהליך.

בברכה

צוות מיסטור פיקס

