הספרייה המקצועית של
מיסטרפיקס®
מקבוצת אינרום תעשיות בנייה

חיפוי קירות באבן טבעית:
כל מה שצריך לדעת על השיטה היבשה

מאת דניאל שניידר- מהנדס אזרחי MSc

האם בשיטה היבשה ניתן למצוא אותו מספר ליקויים כמו בשיטות חיפוי אחרות?
התשובה: שלילית

האם ניתן לבצע חישובים הנדסיים מדויקים לשיטה היבשה, שלא ניתן לעשות בחלק מהשיטות אחרות?
התשובה : חיובית

האם בכל זאת ישנם ליקויים/ כשלים בחיפוים בשיטה היבשה?
התשובה: חיובית

מה פירוש "שיטה בקיבוע יבש"?

שיטת חיפוי שבה אבני החיפוי מקובעות לרקע באמצעים מכניים, ובין הרקע לחיפוי נותר חלל ריק (20 מ"מ לפחות), מאוורר או לא מאוורר.

התקינה:

מהמפרט 378 משנת 1994 לתקן 2378 חלק 3 שנת 2010 – קירות מחופים באבן טבעית: קירות מחופים בקיבוע יבש , כולל גיליון תיקון מס' 1 משנת 2014
פעם נוספת, חשוב לזכור שמאמר זה דן בחלק קטן מהדרישות שבתקן. תמיד יש לקרוא את התקן (המעודכן) במלואו ולעמוד בכל דרישותיו .

שתי הגדרות חשובות לתאור מערכת החיפוי בשיטה היבשה:

1. **רקע**
   קיר בטון או רכיב בטון או קיר בני שמשולבים בו רכיבי בטון או קונסטרוקציית פלדה שאליהם מקבעים את האבן.
2. **מערכת החיפוי**
   מערכת הכוללת: שכבת איטום שעל פני הרקע, בידוד תרמי, אבני החיפוי, האבזרים לקיבוע האבנים אל הרקע, המלט לכיחול ("כוחלה"), חומרים למילוי מישקי התפשטות. והכל לפי עניין.

מידות האבן: (אבן מתאימה לדרישות התקן 2378 חלק 1)

עובי האבן לא יהיה קטן מ-30 מ"מ והעובי הנמדד בכל מקרה לא קטן מ-29 מ"מ.
שטח האבן לא יהיה גדול מ-1.40 מ"ר
אורך הצלע של האבן לא יהיה גדול מ-1400 מ"מ

אם שטח האבן גדול מ-1.00 מ"ר, אך לא גדול מ- 1.40 מ"ר, או אם היחס בין אורך הצלעות גדול מ-1:3 , יחושבו חוזק האבן וגמישותה, כדי להבטיח שהכפף המקסימלי של האבן לא יהיה גדול מ- L/400 , כאשר L הוא המרחק בין העוגנים המקבעים את האבן.

אביזרים:

כל אביזרי הקיבוע (אביזרים המשמשים לקיבוע מכני של האבן אל הרקע) יהיו עשויים פלב"מ (נירוסטה), כלהלן:

1. במרחק עד 500 מ' מהים: פלב"מ 316
2. בסביבת זיהום: פלב"מ 304 או 316 , לפי שיקול הנדסי
3. בסביבה אחרת: פלב"מ 304 אלא אם לפי התכנון ההנדסי נדרש פלב"מ 316.

תעלת עיגון (מסילה או פרופיל המתחברת אל הרקע באמצעים מכניים, ושאליה מעוגנים אבזרי קיבוע) יהיו עשויים:

1. מרחק עד 500 מטר מהים או סביבת זיהום: פלב"מ 316
2. בסביבה אחרת יהיה עשוי פלב"מ 304 לפחות או אלומיניום (מיוצר בשיחול לפי סידרה 6000 בתקן EN1999-1 : EN AW 6063, EN AW 6060, EN 6005A, EN 6082
   אם עובי האלומיניום קטן מ- 1.6 מ"מ, נדרשת הגנה בפני שיתוך

חומרים המשמשים לעיגון אבזרי קיבוע המבוטנים בתוך קדח

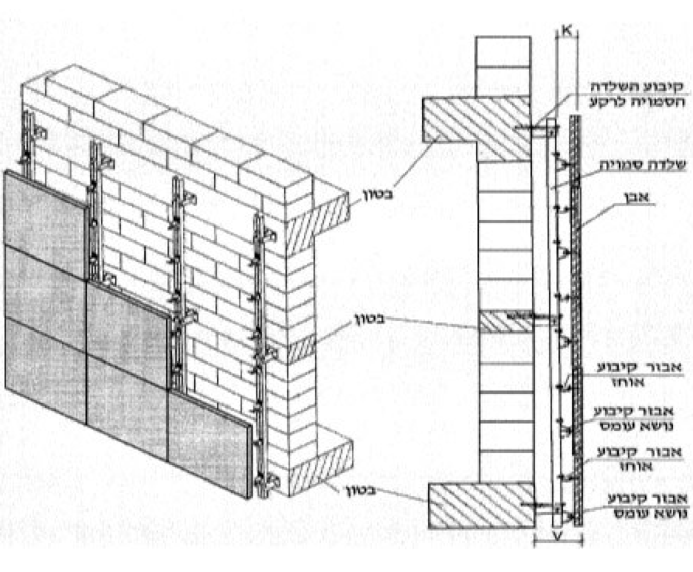
1. מלט מוכן מראש מסוג "מפצה התכווצות"
2. חומר הדבקה על בסיס שרף סינתטי

איטום קיר הרקע החיצוני

לפני התחלת חיפוי של קיר חיצוני יש לוודא **שקיר הרקע והיקף הפתחים נאטמו במערכת איטום** מתאימה ושננקטו אמצעים **לניקוז המים המצטברים** בין החיפוי לרקע. אם הרקע הוא קונסטרוקציית מתכת, יבוצע האיטום בהתאם להנחיות התכנון הספציפיות.

הערה:
ניתן לבדוק את איטום קיר הרקע בבדיקת המטרה כמפורט בתקן הישראלי ת"י 1476 חלק 2
שיטות לאיטום קיר הרקע:
- איטום באמצעות תערובת צמנטית המכילה מוספים פולימריים
שיטת איטום זו אינה מתאימה למקרים שבהם יש בקיר הרקע סדקים גדולים או מישקים (לדוגמה, בקירות בני);
- איטום ביטומני גמיש;
- שיטת איטום אחרת שקיבלה אישור מבחינה הנדסית

חתך אופייני של הקיר לפי השיטה היבשה (קיבוע באמצעות שלדה סמויה)



כאשר K- הוא המרחק מפני הרקע למרכז הקדח ו- V הוא המרחק מפני הרקע לפני האבן.

מישקים

מישק רגיל ("פוגה")

מילוי המישקים (אם נאטמו!) על ידי כוחלה לפי התקן 1661 חלק 1 – חומר מילוי למישקים רגילים בין אריחים: דרישות, מיון וכינוי

מישקי התפשטות

מילוי המישקים (אם נאטמו!) על ידי חומר גמיש לפי התקן 1536 – מבנים - חומרי איטום, ממין **20LM או 25 LM**.

רוחב המישקים:

1. רוחב המישקים רגילים ("פוגה" בין האריחים), אופקיים ואנכיים, יהיה 6 מ"מ לפחות, (8 מ"מ אם האבזר הינו נושא).
2. בין האביזר לאבן, יישמר מרווח שרוחבו אינו קטן מ-2 מ"מ ואינו גדול מ- 10 מ"מ
3. רוחב המישק שימולא ב"כוחלה" יהיה כ-10 מ"מ אבל לא גדול מ- 13 מ"מ, עומק כ- 13 מ"מ.
4. רוחב מישק שימולא בחומר גמיש "מסטיק", לא יהיה גדול מ-25 מ"מ, עומק כ- 10 מ"מ.

קיבוע האבנים:

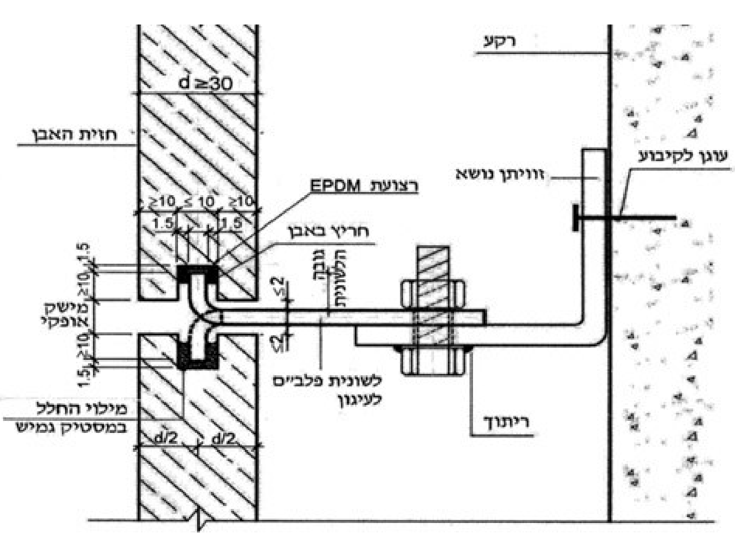
1. באמצעות אביזרי קיבוע מבוטנים בתוך הקדח (מוטות) כאשר הקדח צריך להיות ממולא בדבק אפוקסי או מלט שאינו מתכווץ.
2. באמצעות אביזרי קיבוע מעוגנים ישירות לרקע, לעיגון לקיר הרקע מבטון או רכיבי בטון.
3. באמצעות שלדה סמויה (קונסטרוקציית ביניים) עשויה מנירוסטה או אלומיניום.

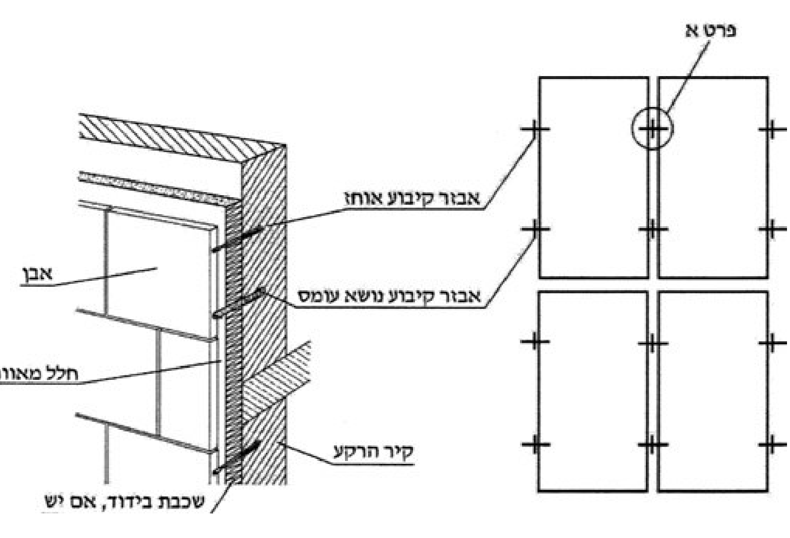
קדחים באבן:
כל אבן תקובע ישירות לרקע או לשלדה סמוייה באמצעות אבזרי קיבוע המוחדרים באבן ב-4 נקודות. באבנים ששטחן קטן מ- 0.20 מ"ר ניתן להסתפק ב- 3 נקודות. הכל לפי סעיף 4.5.2 שבתקן.

קיבוע האבן:

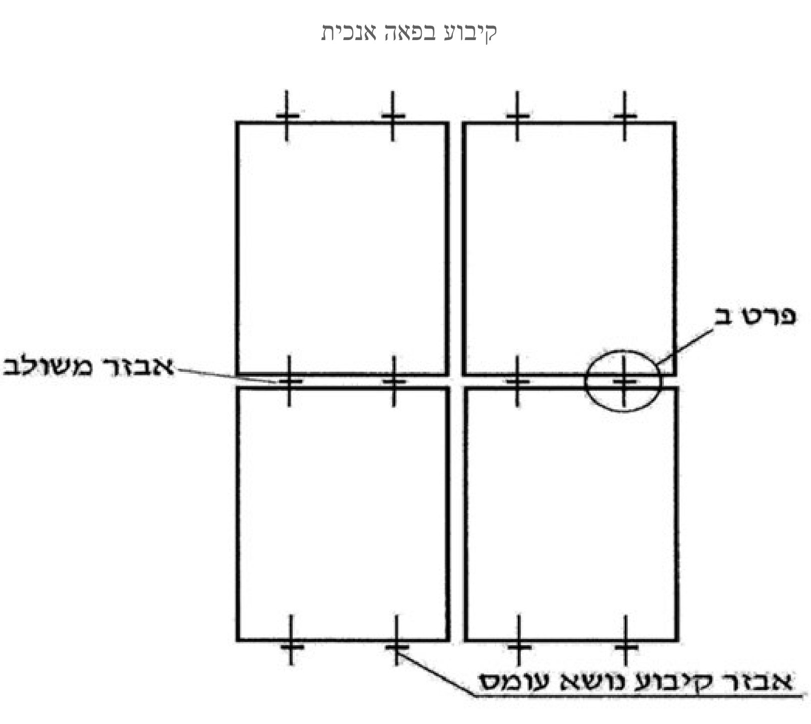
1. קיבוע באמצעות 4 אביזרי קיבוע עם **פינים** בתוך קדחים בפיאות האנכיות (2) או אופקיות (2)
2. קיבוע באמצעות אביזרי קיבוע עם 4 **לשוניות** פלב"מ

באיור הבא, ניתן לראות חתך אופייני כאשר הווים נמצאים בגב האבן.





קיבוע בפאה אנכית



קיבוע בפאה אופקית

ליקויים אפשריים שניתן למנוע אותם

שבר במקום של ריכוז מאמצים, היכן שממוקמים אבזרי קיבוע:

- או שהאבן אינה מספיק חזקה. פירוט הבדיקה בתמונה הבאה.
- או שהמישקים לא נותנים תשובה להתכווצות שלד הבטון.

- בדיקה שבתקן 2378 חלק 1 – סימולציה של מאמצי גזירה, "תסבולת העמסת העיגון – סעיף 6.1.12 שבתקן. לפי התוצאות קובעים אם האבן מספיק חזקה לשיטה או אם יש צורך להגדיל את עובי האבן.

דוגמא לכשל

בניין של "מגן" או "הכשרת היישוב", מחופה באריחי גרניט, נבנה לפני כ-30 שנה, כ- 100 מטר מהים.

סימנים של סדיקה ונוכחות של מלח-ים במקום של אבזרי הקיבוע

האבן אינה עומדת בסביבה ימית ומתפוררת, למרות שמדובר בגרניט, כביכול האבן הכי עמידה שקיימת.

לעומת אי עמידות האבן בסביבה ימית, האבזר מנירוסטה 316 עמיד כאילו הוא חדש!

נקודות לציון על מנת להבטיח איכות ובטיחות

בדיקות אב-טיפוס:
מכינים חיפוי לדוגמא, קיר ששטחו 12 מ"ר, לפי תכנית, בהתאם למפרט טכני.
בודקים עמידה בתכנון כלהלן:

1. עובי האבן, מספר הקדחים באבן, קוטר הקדחים ועומקם
2. בודקים מרחק מהאבן לקיר
3. רוחב המישקים
4. כוח המתיחה של אבזרי קיבוע ועוגנים מהקיר
5. בדיקה חזותית.
6. כוח המתיחה הנמדד יהיה גדול מהכוח האופקי המקסימלי הפועל על האבזר לפי חישובים הנדסיים

המשך יבוא !!!

בניוזלטר הבא נסיים את סידרה של חיפוי באבן טבעית עם פירוט השיטה "הקיר הכפול".

צוות מיסטר פיקס

כרמית מיסטר פיקס | +97246178942 | Israel
הסר | דווח כספאם
הספריה המקצועית 1: איך בוחרים אריחי קרמיקה?
נשלח באמצעות תוכנת ActiveTrail