



## חיפוי באבן טבעית - השיטה הרטובה

מאת דניאל שניידר - מהנדס אזרחי MSc

**למה השיטה הרטובה של חיפוי קירות חוץ באבן טבעית על פי ת"י 2378 חלק 2 היא אלוסה בליקויים?**

האם היצירתיות ומקוריות של הישראלים מתבטאת מעבר לתחום ההיי-טק?

**בהחלט כן.**

האם השיטות החדשות בתחום הבניין הן מוצלחות כמו אלו מההיי-טק?

**תלוי, לא תמיד ולא כל כך !!!**

האם השיטה המקורית הישראלית של חיפוי קירות חוץ באבן טבעית בשיטה רטובה (אין דומה לה בעולם) הינה מוצלחת?

**ממש לא.**

כפי שכתבתי במאמרים הקודמים, סידרת התקנים 2378 נולדה בהמשך למפרט 378 משנת 1994. השיטה הראשונה שטופלה בתקינה היא השיטה הרטובה ונקשר כאן את העקרונות כפי שמפורט בחלק 2 של התקן 2378, התרגומות ובעיקר המסרונות של השיטה.

**יש לזכור שהמאמר הזה בן מחלק קטן מזרישות התקן. תמיד יש לקרוא את התקן במלואו ולעמוד בכל דרישותיו.**

### עקרונות

מזוהר על מערכת חיפוי מקובעת לקיר הרקע באמצעים מכניים, והרווח בין האבן לקיר הרקע ממולא במלט או בטון. התקן דן בשתי השיטות העיקריות של קיבוע טוב:

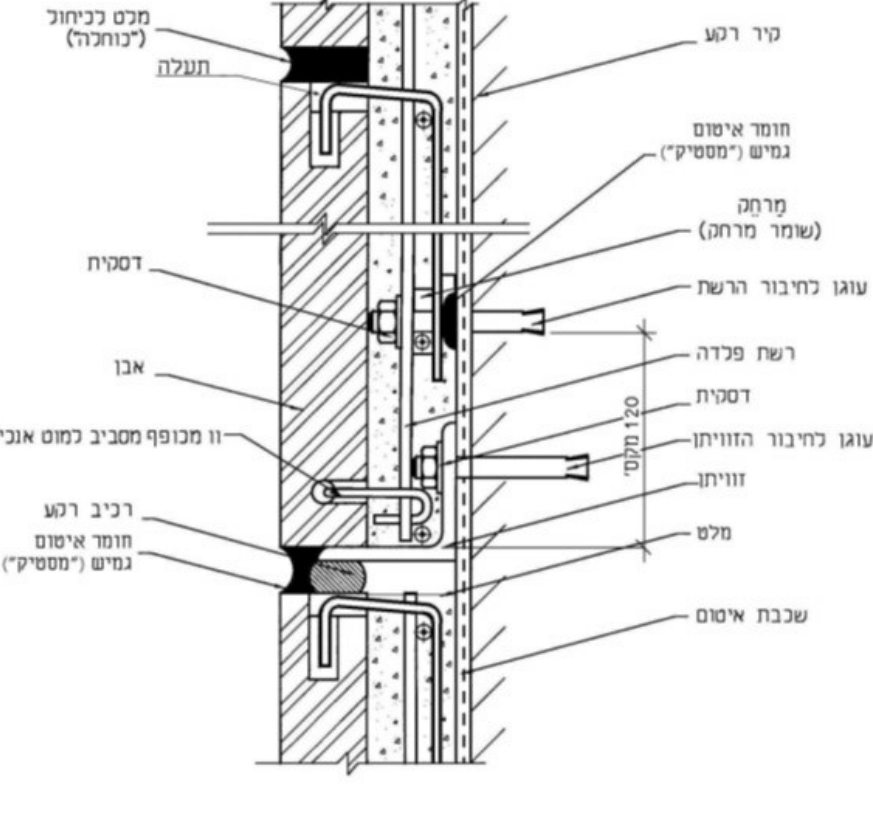
חיפוי בשיטת ההרכבה וחיפוי בשיטת הבנייה

תקן זה חל על קירות המחופים באבן טבעית, שגובה החיפוי שלהם 120 ס"מ או יותר מעל פני הרצפה או מעל פני הקרקע הסופיים. כאשר גובה החיפוי 120 ס"מ או יותר, תקן זה חל על כל גובה החיפוי, לרבות 120 ס"מ התחתונים.

**התקן מציינ גמדה חשובה:**

להבטחת בטיחות מערכת החיפוי מומלץ, שכבר בשלבי התכנון המוקדמים **ימונה אחראי לתכנון ההנדסי של מערכת החיפוי וקבעו בדיקות לבקרת האיכות.**

### שיטת ההרכבה



### פרטי שיטת ההרכבה:

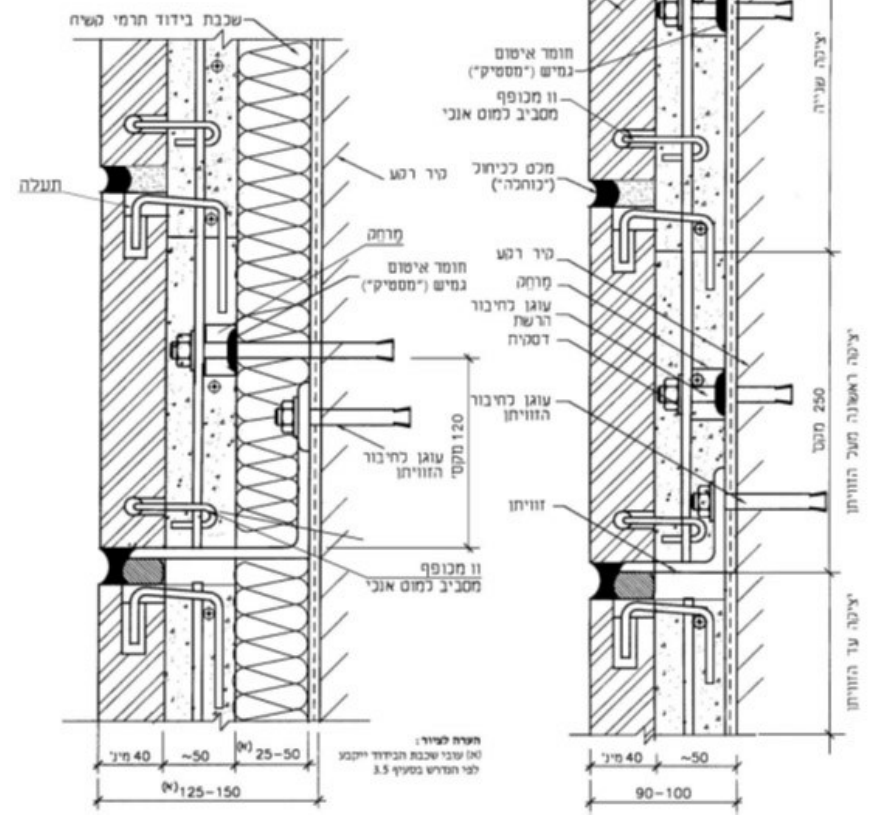
האבנים לחיפוי בשיטת ההרכבה יהיו לוחות אבן נטורה שמידותיהם כלהלן: שטח מקסימלי: 0.35 מ"ר, אורך צלע מקסימלי: 800 מ"מ, עובי נומינלי: 30 מ"מ כל לוח יקובע לקיר הרקע במלט, שנמרה מראש על כל שטח הקיר שאליה הלוח יקובע. עובי המלט לא יהיה קטן מ- 30 מ"מ ולא יהיה גדול מ- 60 מ"מ.

המלט יימרח על גבי קיר הרקע האטום. לוחות האבן התחתונים בכל קומה יושענו על זוויתן או על תושבת מבטון. לשיפור החיבור של האבן לשכבת המלט, מורחים את גב האבן, ובלוחות אבן המחורצים בטנום. עובי מערכת החיפוי לא יהיה קטן מ- 70 מ"מ.

לאחר הידוק לוח האבן אל המלט ופילוסו, יקובע לוח האבן באמצעות ווים אל הרשת המעוגנת לקיר הרקע והנמצאת בין לוח האבן לבין הקיר.

הצמדת לוחות האבן למלט המרוח על קיר הרקע כל עוד שתי השכבות רטובות נעשית בסמוך למריחת גב האבן בשכבה מקשרת, ונקראת כפי בעלי המקצוע **"רטוב על רטוב"**.

### שיטת הבנייה



### פרטי השיטה הבנייה:

החיפוי בשיטת הבנייה נבנה נדבך אחר נדבך. מידות אבני החיפוי יהיו כלהלן: עובי נמדד: בכל מקרה העובי הנמדד לא יהיה קטן מ- 40 מ"מ, גובה מקסימלי: 300 מ"מ.

מותר להשתמש באבן שגובהה גדול יותר מהמפורט בהתאם לתכנון האדריכלי, בתנאי שיוגדלו עובי האבן ומספר הווים המחברים את האבן, ובתנאי שיינקטו אמצעים להבטחת יציבות האבן. בזמן היציקה האבנים יקובעו לקיר הרקע באמצעות רשת ובאמצעות ווים כמו בשיטת ההרכבה.

מרחק האבן מקיר הרקע יהיה כ- 50 מ"מ, כך שעובי מערכת החיפוי כולה יהיה 90 מ"מ- 100 מ"מ.

לאחר בניית נדבך אחד לאורך כל קיר הרקע, יקובעו אבני הנדבך בוויים ותיעשה יציקת בטון מאחורי האבנים לאורך כל הנדבך.

### מישקים

#### מישקים רגילים

בין האבנים יתוכנו מישקים בשני הכיוונים (אופקי ואנכי), שרוחבם יאפשר מילוי מושלם של המישק.

הרוחב המתאים למילוי מושלם של המישק הוא 10 מ"מ בקירוב.

ניתן לאשר מישקים צרים יותר בין האבנים. עומק המילוי של מלט הכיחול במישקים להבטחת יציבות עובי האבן ומספר הווים המחברים את האבן, ובתנאי שיינקטו אמצעים להבטחת יציבות האבן.

בזמן היציקה האבנים יקובעו לקיר הרקע באמצעות רשת ובאמצעות ווים כמו בשיטת ההרכבה.

מרחק האבן מקיר הרקע יהיה כ- 50 מ"מ, כך שעובי מערכת החיפוי כולה יהיה 90 מ"מ- 100 מ"מ.

לאחר בניית נדבך אחד לאורך כל קיר הרקע, יקובעו אבני הנדבך בוויים ותיעשה יציקת בטון מאחורי האבנים לאורך כל הנדבך.

#### מישקי התפשטות

רוחב מישקי התפשטות יהיה 8 מ"מ לפחות. המרחק בין מישקי התפשטות אופקיים יהיה 3 מ' המרחק בין מישקי התפשטות אנכיים יהיה 8 מ' לכל היותר.

בין זוויתן לשורת האבנים שמתחתיה יהיה מישק התפשטות אופקי. מישקי התפשטות אנכיים ימוקמו בכל פינה פנימית של חזית הבניין, או במקום שייקבע מראש מבחינה אדריכלית בהתאם למרחקים המפורטים לעיל.

### סוג האביזרים: נירוסטה או מגולוון

#### רשתות

עד 500 מ' מהים - פלב"מ 316 או מגולוון בטבילה חמה (עובי 60-40 מיקרון)

עם ציפוי אפוקסי (עובי 100-150 מיקרון)

בסביבת זיהום - המהנדס האחראי ישקול פלב"מ 316 לפי השיתוך בבניינים בסביבה.

באזורים אחרים - פלדה מגולוונת בטבילה חמה (עובי 6-40 מיקרון)

#### ווים

פלב"מ 316 בכל סביבה ללא קשר לזיהום שהרשת עשויה ממנו

#### ברגים

בעוגני הרשת- כמו הרשת

#### מיתדים ("דיבלים")

בדרך כלל נילון

**אבזרים אחרים** (זוויתנים ועוגניים, עוגנים לקיבוע ישיר)

עד 500 מ' מהים - פלב"מ 316

בסביבת זיהום - המהנדס האחראי ישקול פלב"מ 316 לפי השיתוך בבניינים בסביבה.

#### הכי חשוב: איטום קיר הרקע

לפני ביצוע החיפוי יאטמו קיר הרקע והיקף הפתחים בחומר איטום כלהלן:

איטום בשכבת הרבצה המתאימה לדרישות סדרת התקנים הישראלים ת"י 1920 או

איטום ביטומני גמיש - שיטת איטום זו מתאימה רק במקרים שבהם החיפוי נעשה בשיטת הבנייה

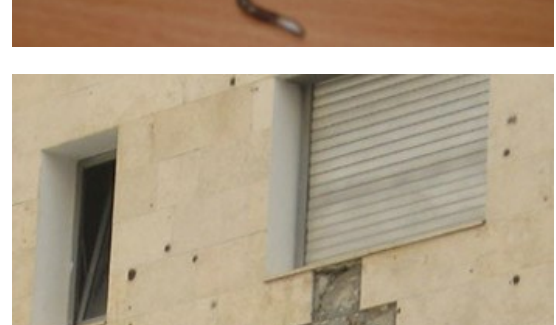
לאחר קיבוע אבזרים בקיר הרקע יש לוודא שייאטמו החללים מסביב לאבזרים בחומר איטום גמיש "מסטיק" לצורך הבטחת איטום קיר הרקע. יש לוודא שחומר האיטום הגמיש לא יוכנס לתוך הקדח של האבן.

יובטח ניקוז של המים שעלולים להצטבר בגב האבן. במשטחים אופקיים ייעשו שיפועי ניקוז.

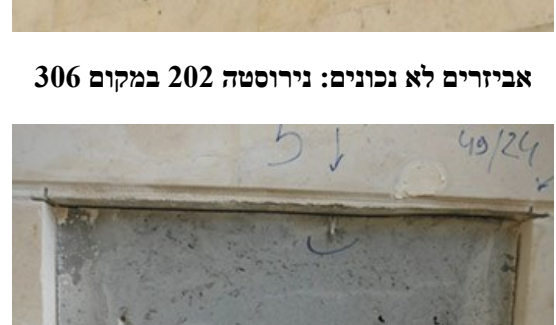
### ליקויים נפוצים בשיטה רטובה



זוויתן לא במקום הנכון



אביזרים לא נכונים: נירוסטה 202 במקום 306



2 ווים בלבד במקום 4 ווים לכל אבן



רשת לא מגולוונת ולא נירוסטה במרחק לא גדול מהים



חפיפה לא נכונה, מרחק ברגים לא לפי התקן



חפיפה נכונה, מרחק בין הברגים נכון!

### חסרונות של השיטה:

1. נדרשת בקרת איכות רציפה וברמה גבוהה מאוד. לא ניתן לוודא אם העבודה בוצעה נכון (מספר ומיקום הווים, מיקום ברגים, מיקום זוויתן, חפיפת הרשתות, וכו')

2. לא ניתן להתשריח שהווים בנירוסטה הנכונה. הווים מגיעים לאתר ללא סימון עלייהם. חובת הבדיקה באחריות הקבלן או מפנה.

3. לרוב הכשלים הינם מערכתיים ולא נקודתיים. ואין דרך להוכיח זאת.

### תחזית שלי לשנים הקרובות:

לאור המספר הרב של כשלים, לדעתי השיטה הרטובה תתבטל, החלק זה של התקן גם כן, ונשאר עם שיטות יותר מתאימות לתרבות הישראלית, כגון שיטות מתועשות !!!

במאמרים הבאים נדון על יתר השיטות של חיפוי באבן טבעית.

### להתראות בכתבה הבאה!

צוות מיסטר פיקס

