



אריחי קרמיקה: כל היישומים וכל השיטות (חלק שני)

מאת דניאל שניידר - מהנדס אזרחי MSc

האם ידעת שהשיטה הכי נפוצה לחיפוי קשיח היום, במבנה מגורים, היא השיטה המתועשת באבן טבעית, המוכרת גם כ"שיטה ברנוביץ"?

האם ידעת שהשיטה, כפי שהיא מיושמת היום, לרוב אינה עומדת בדרישות התקן לבידוד תרמי עקב טיפול לא מתאים בגשרי קור?

האם ידעת שהפתרון של בידוד תרמי פנימי הינו בעייתי ולא יעיל בהשוואה לבידוד תרמי חיצוני?

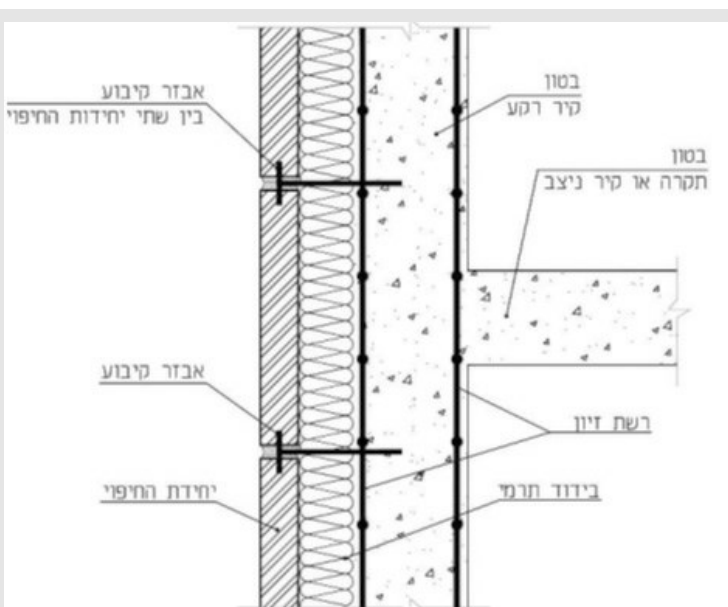
התשובה שלוש השאלות הנ"ל היא **הכנת תקן חדש 6560**. ולמה אינו נושא את הספרות 2378 (סידרה של חיפוי באבן טבעית) או 1555 (סידרה של חיפוי באריחי קרמיקה/לוחות ספיס)? ההסבר בהמשך.

לאחר דיון מקצועי, התקבלה החלטה שאין לערוך את השינויים המבוקשים כרוויזיה לתקן הנ"ל. השיטה המוצעת אינה תואמת את עקרונות התקן הבסיסי של הצמדת האבן לבטון. השינויים שיידרשו ברוויזיה ישנו החלוטין את השיטה עליה חל התקן. לאור האמור לעיל, הוחלט להכין תקן חדש, לחיפוי קירות חוץ מחומר קשיח ביחידות עשויות חומר אהד (כגון אבן טבעית, אבן מלאכותית, אריחי קרמיקה לרבות פורצלן) או יותר (בטון ואבן, בטון וקרמיקה) ונמצאת בצד החיצוני של שכבת בידוד התרמי. ת"י 6560 !!!

ככה נולד תקן 6560: קירות מחופים בחיפוי קשיח עם בידוד תרמי חיצוני- אלמנטים טרומיים מחופים ושיטות חיפוי מתועשות - יולי 2019.

בהמשך נעבור על כמה נקודות עיקריות של השיטה.

מבנה סכמטי של דוגמא מערכת חיפוי:



מערכת חיפוי עם הבטון הנוצק כנגד שכבת הבידוד התרמי - חלופה א: קיבוע באמצע בין שתי יחידות החיפוי

אציין את הנקודות העיקריות של השיטה ואזכיר: אין תחליף לקריאה ולימוד התקן בשלמותו.

ישנה התייחסות חשובה למין יחידת החיפוי ולמידות המתרות:

יחידות החיפוי

יחידות החיפוי

יחידות החיפוי יתאימו לדרישות אלו:

- אבן טבעית - יחידות עשויות אבן טבעית יתאימו לנדרש ב ת"י 2378 חלק 1
- אבן מלאכותית - יחידות עשויות אבן מלאכותית יתאימו לנדרש בת"י 1872 חלק 1
- קרמיקה/ פורצלן - יחידות עשויות קרמיקה יתאימו לנדרש בת"י 314 ות"י 1555 חלק 1

שטח ומידות הצלעות ביחידת אבן טבעית וביחידת אבן מלאכותית

יחידת חיפוי מאבן טבעית ויחידת חיפוי מאבן מלאכותית יתאימו לדרישות אלו:

- א. שטח היחידה לא יהיה גדול מ-0.50 מ"ר.
 - ב. אורך הצלע הארוכה של היחידה לא יהיה גדול מ-800 מ"מ.
- מותר השימוש ביחידות חיפוי אחרות שמידותיהן שונות מהנקוב לעיל, אם מובטחת עמידות יחידות החיפוי בעומסי תכן לפי חישובים הנדסיים עם מקדם בטיחות 4.

עובי יחידה של אבן טבעית ואבן מלאכותית

- העובי הנמוימלי של יחידת אבן טבעית לא יהיה קטן מ-30 מ"מ, ובכל מקרה, העובי הנמדד לא יהיה קטן מ-28 מ"מ.
 - העובי הנמוימלי של יחידת אבן מלאכותית לא יהיה קטן מ-25 מ"מ, ובכל מקרה, העובי הנמדד לא יהיה קטן מ-22 מ"מ.
- מותר השימוש ביחידות חיפוי אחרות שעוביין שונה מהנקוב לעיל, אם מובטחת עמידות יחידות החיפוי בעומסי עם מקדם בטיחות 4.

עובי אריחי יחידות קרמיקה/פורצלן

עובי האריחים יעמוד בדרישות אלו:

- א. העובי המינימלי של אריחים בחתך מלא המתקנים על קירות אנכיים יהיה 10 מ"מ.
- ב. עובי אריחים בחתך מרחבי: עובי הצלעות הפנימיות לא יהיה קטן מ-3.5 מ"מ ועובי הדפנות החיצוניות לא יהיה קטן מ-5 מ"מ.
- ג. לקיבוע אריחים שמידות צלעותיהם גדולות מ-1200 מ"מ יחושבו חוזק האריח ומידת העיוו הרחובי של האריח באופן שיבטיח שהכפף המקסימלי של האריח לא יהיה גדול מ-1/400- כאשר 1 הוא מרחק בין אביורי הקיבוע, וכן שמידת העיוו המקסימלית לא תהיה גדולה מ-3 מ"מ.

אבזרי הקיבוע

תכונות אבזרי הקיבוע, לרבות מידותיהם, יצינו באחד המסמכים האלו: תוכניות הביצוע או המפרט הטכני.

חוזק אבזרי הקיבוע

האבזרים לקיבוע יחידת החיפוי לתוך הבטון יהיו עשויים פלב"ם 316. כמו כן התקן קובע את חוזק המתיחה האופייני של האבזרים וגבול הכניעה האופייני של האבזרים. אפשר שאבזרי הקיבוע יהיו עשויים חומר אחר, המתאים לדרישות תקן ישראלי או תקן אירופאי או תקן אמריקני רלוונטי.

הבטון בקיר הרקע

הבטון היצוק כנגד שכבת הבידוד התרמי באלמנטים טרומיים או בטפסות מתועשות יהיה **בטון ב-30 לפחות**.

חומרים ומוצרים לבידוד תרמי חיצוני

החומרים והמוצרים לבידוד התרמי החיצוני יתאימו לדרישות אלה:

- סיווג החומרים והמוצרים לפי תגובותיהם בשרפה יהיה בהתאם ל **ת"י 755** ויתאים לדרישות **ת"י 921**
- שכבת הבידוד התרמי ייעשה מחומרים בעלי יכולות בידוד העונות לדרישות החלקים הרלוונטיים של **ת"י 1045**.

דרישות תפקוד: מראה הקיר המחופה, סטיות מותרות בפני החיפוי, מישוריות, אנכיות של האלמנטים. כמו כן, הבידוד התרמי יעמוד בדרישות תקן 1045, עמידות באש תהיה לפי ת"י 921. בנושא קיים (אורך חיים), המערכת תתכנן ותבוצע לקיים, עמידות באש תהיה לפי ת"י 921. בשיטות אחרות, מותר להצמיד שתי יחידות חיפוי ללא מישק אופקי שהחיפויים יאבדו את יציבותם או את תכונותיהם כל עוד נעשית תחזוקה מתאימה כנדרש בתקנים הרלוונטיים ובתקן הישראלי **ת"י 1525 חלק 1**.

תכן ותכנון

אופן קיבוע יחידת החיפוי לקיר הרקע יתוכנן מבחינה הנדסית לפי קריטריונים שונים, כגון אלו:
א. מין האלמנט - טרומי או מתועש,
ב. אלמנט נושא או לא נושא;
ג. מין יחידת החיפוי;
ד. מידות יחידת החיפוי ומשקלה;
ה. מיקום אבזרי הקיבוע - בפאות יחידת החיפוי או/גם בגבה;
ו. מין הבידוד התרמי ועוביו.
כמו כן, התקן מתייחס לקריטריונים לחישוב, כולל פירוט שלבי החישוב.

התקן מתייחס לקיבוע יחידת החיפוי באמצעות אבזרי קיבוע והוא קובע: מספר האבזרים ליחידת חיפוי, ומספר אבזרים למ"ר, גם לגבי אבן טבעית (11 לפחות) וגם לגבי קרמיקה או אבן מלאכותית (9 לפחות). בחיפוי פתוח עשויה, המרחק בין אבזרי הקיבוע של יחידות חיפוי צרות לא יהיה גדול מ-40 ס"מ. אורך העיגון בתוך הבטון לא יהיה קטן מ-8 ס"מ. כמו כן התקן קובע פרטים לקדחים, גם בפאת היחידה וגם בגבה.

מישקים

מישקים רגילים בין יחידות החיפוי

בין יחידות החיפוי יתוכננו מישקים לפחות בכיוון אחד, לאורך הצלע הארוכה של היחידה, ובהתאם לתכנון האדריכלי. רוחב המישקים לא יהיה קטן מ-3 מ"מ. למרות האמור לעיל, מותר להצמיד שתי יחידות חיפוי ללא מישק אופקי ביניהן, אולם בבניין גבוה מ-75 מ' יש להכין חישוב סטטי למישקים.

מישקי התפשטות

א. בכל קומה בבניין שגובהה עד 4.5 מ' יהיה לפחות מישק התפשטות אופקי אחד שרוחבו 12 מ"מ לפחות.
ב. מישקי התפשטות אנכיים ייקבעו במרווחים שאינם גדולים מ-8 מ' ורוחבם יהיה 12 מ"מ לפחות.
ג. המרווח בין מישקי ההתפשטות בפני החיפוי של אלמנטים טרומיים לא יהיה גדול מ-8 מ'.

מישקים מבניים רחבים (סיסיים)

רוחב המישקים המבניים בין יחידות החיפוי לא יהיה קטן מרוחב המישקים בקירות הבניין, בהתאם לדרישות ת"י 413.

בדיקות - שיטות ודרישות

התקן מתייחס ל-4 סוגי בדיקה:

1. אישור דוגמת אב-טיפוס,
2. בדיקות לפני תחילת העבודה,
3. בדיקות במהלך
4. בדיקות בגמר העבודה.



דוגמא של חיבור אריחי טרקוטה דרך בידוד תרמי. את הבטון יוצקים כנגד הבידוד התרמי

נקודה חשובה לציין, בתקן ישנו **נספח א** - דוגמת חישוב ליחידת החיפוי (למידע בלבד)

- נתונים על יחידת החיפוי כדוגמא, הם כלהלן:
חיפוי החיפוי עשויה אבן טבעית בעובי של 3 ס"מ, מקובעת לקיר רקע מבטון, בשיטת חיפוי מתועשת באתר או בשיטה טרומית, עם בידוד תרמי בעובי 5 ס"מ בין יחידת החיפוי לקיר הרקע.

במאמר הבא נתמקד בחיפוי על ריצוף וקירות של בריכת שחייה.

להתראות בכתבה הבאה!

צוות מיסטר פיקס

