

ליקויים בחומרים צמנטיים ב"תנאים רטובים"

פרופ"ח קונסטנטין קובלר, ד"ר סמיון ז'וטובסקי, ד"ר סמיון פריימוביץ*



התנתקות פנלים במרפסת כתוצאה מהתנפחות והתפוררות חומר ההדבקה עקב התקפת סולפטים (תמונה 4)

בשלב הראשון של המחקר¹, נאסף מידע מתיעוד תהליכי העבודה בשטח לפני היישום ואחריו, כמו גם בדיקת החומרים בתנאי מעבדה. שלב זה הראה כי הסיבה העיקרית לכשל היא בתכולה

1. ס. ז'וטובסקי, ק. קובלר, כשל חומרים צמנטיים לאחר יישומם באתר בנייה בתנאים רטובים, המכון הלאומי לחקר הבנייה, טכניון, חיפה, 2014



גבישי אטרינגיט (תמונה 1)



גבישי תאומיט (תמונה 2)

חומרים צמנטיים נפוצים בשימוש בענף הבנייה, בין היתר הודות לתפקודם באזורים בעלי רטיבות גבוהה. עם זאת, מתרבות עדויות לכשל הנובע משימוש באותם חומרים באתרי בנייה בתנאים רטובים. במח"קר של המכון הלאומי לחקר הבנייה בטכניון, שהסתיים לאחרונה, נבחנו הסיבות להיווצרות כשל זה וכיצד ניתן למונעו. עיקרי המחקר והמלצות להתנהלות נכונה יותר עם החומרים מוצגים בכתבה שלפניכם

חומרים צמנטיים הם חומרים המכילים צמנט חול ופולמר, המתפקדים היטב בכל מקום שקיימת בו רטיבות קבועה, במיוחד במקום שנדרש להדביק בו אריחי אבן או קרמיקה, כמו מרפסות, אמבטיות וכדומה. תכונות אלה הקנו לחומרים אלה פופולאריות רבה בענף הבנייה כפתרון יסוד להדבקת חומרי בנייה קשיחים. עם זאת, משתמשים רבים בחומרים הללו מדווחים על כשל חוזר הנוגע לשימוש בחומרים באתרי בנייה ב"תנאים רטובים". חברת תרמוקיר המייצרת ומשווקת מגוון חומרים צמנטיים, יזמה את המחקר בשיתוף המכון הלאומי לחקר הבנייה בטכניון וזאת, לשם הבנה טובה יותר של התופעה, כמו גם מציאת דרכים לפתור אותה.

* פרופ"ח קונסטנטין קובלר וד"ר סמיון ז'וטובסקי הם חוקרים במכון הלאומי לחקר הבנייה ביחד להנדסת מבנים וניהול הבנייה בטכניון. ד"ר סמיון פריימוביץ' הוא הטכנולוג הראשי של חברת תרמוקיר.



התנתקות וסדיקה באריחי קיר כתוצאה מהתנפחות והתפוררות חומר ההדבקה עקב התקפת סולפטים (תמונה 3)

לציין כי שני החומרים הם באותו גוון לבן, אך שונים לחלוטין בהרכב הכימי שלהם, והמגע ביניהם יוצר תגובה כימית הרסנית (תמונה 5). בדיקות המעבדה חיזקו ממצא זה וחשפו את העקבות של טיח הגבס שהוסף לתערובת המקורית. כך, ברוב הבדיקות שבוצעו ניתן לקבוע על פי אחוז החול הקורצי כי התערובת המוכנה המקורית מתוצרת תרמוקיר דוללה באמצעות תרכובת של גבס וקלציט, וכמו כן, הרכב החומר שהוסף לתערובת תואם את הרכבו של טיח הגבס.

בכדי לפסול תרחישים חלופיים למסקנה המתגבשת בדבר האחריות לכשל באופן העבודה באתר עצמו, נערכה דגימה לחומר שלא נפגע מאותו האתר ובה לא נמצאו סולפטים כלל.

מכאן, מסקנתנו העיקרית היא כי ניהול לקוי של אתרי הבנייה ועבודה שלא בהתאם לתקנים ו/או להנחיות ליישום הם שהובילו לכשל הנדון.

להלן המלצות המיועדות למניעת הכשל:

א. יש לנקוט בפעילות הסברתית כדי למנוע שימוש לקוי במוצרים המכילים צמנט פורטלנד, ובמיוחד צמנט פורטלנד לבן, אשר בדרך כלל רגיש יותר להתקפת סולפטים. פעולות אלה יכולות לכלול סימון אריזה באופן בולט המורה על איסור מגע או ערבוב עם גבס בכל צורה, או ייעוץ מקצועי והדרכות טכניות עם דגש על איסור מגע של חומרים צמנטיים עם חומרים מכילים קלציום סולפט, כגון גבס, וטיח גבס.

ב. פרט להקפדה הנדרשת בניהול תקין של אתרי הבנייה, והפרדת חומרים צמנטיים מחומרים על בסיס גבס, יש לשמור על הפרדה כזו גם בהובלת חומרי הגלם למפעל הייצור (שימוש במכליות ייעודיות).

לסיכום, התופעה שתוארה במאמר זה מדגימה היטב את מה שהתברר ממחקר שערך הטכניון עבור משרד השיכון ופורסם לפני מספר שנים² והוא, שאחד האתגרים העיקריים של כל המעורבים בבנייה בישראל הוא הצורך בשיפור תהליכי העבודה וההתנהלות באתרי הבנייה שכן שם נעוץ הגורם העיקרי כיום לליקויי בנייה.

הדרך להתמודד עם אתגר זה היא שילוב כוחות מצד כל הגורמים בשרשרת הערך של הבנייה בישראל: באמצעות פעילות סינרגטית וחשיבה משותפת נוכל להציע את ענף הבנייה לעתיד נכון יותר. ■

2. ר. זונפלד, ח. בן-עוז, זיהוי וניתוח של גורמים שורשיים לליקויי בנייה בביצוע של פרייקטי מגורים, המכון הלאומי לחקר הבנייה, טכניון, חיפה, 2007