

מה זה בטוח, חסכוני, עמיד וירוק?

לישראל הגיעה שיטת בנייה ירוקה, איכותית ובטיחותית, שעשויה לחולל מהפכה בענף ולהוביל לקיצור משך הבנייה של דירות למגורים. השיטה גם חוסכת לדיירים יותר מ-50% מצריכת החשמל

מאת המוסד לבטיחות ולגיהות

צילום: אקובילד סיסטם



תצלום: FEMA תעלמי

שכונה שנעלמה לאחר סופה, ורק בית שבנוי בשיטת ICF עומד איתן

של ממ"ד (הסיבה לכך היא כפי שצוין: בשיטה הקונבנציונלית מחזקים את קיר הבטון עם קרשים, ונוזלי הבטון יוצאים החוצה, מה שמחליש את הבטון. בשיטת ICF נוזלי הבטון אינם 'בורחים' החוצה, והבטון עובר תהליך אשפרה בתנאי מעבדה). בתים שנבנו בשיטה זו עמדו גם במבחן המציאות של אסונות טבע במקומות שונים בעולם, בזמן שמבנים אחרים, רגילים, נפגעו קשות. במציאות הישראלית העכשווית, שבה צופים, לא עלינו, אפשרות של ירי אלפי טילים במלחמה, או רעידת אדמה קטלנית, כדאי להביא את היתרונות האלה בחשבון. כמו כן, לבניינים אלה 'תוחלת חיים' ארוכה מזו של בניינים הבנויים בשיטה המסורתית, וקירותיהם אינם דורשים תחזוקה ותיקונים."

המבנים שנבנו בשיטת ICF חזקים ועמידים פי כמה בפגעי מזג אוויר, ברעידות אדמה או בפני ירי טילים מהמבנים המוקמים בשיטת הבנייה הקונבנציונלית. בשלב היציקה של עבודת הבנייה מתבצע תהליך הרעדה, שדוחס את הבטון לתוך התבניות ועושה אותו חזק ועמיד במיוחד

חסכון בצריכת חשמל - "הבניינים שנבנו עם מוצרי החברה הוכיחו את עצמם במבחנים שונים כמבנים מאופסי אנרגיה (מבנים אשר צריכת האנרגיה השנתית בהם היא מינימלית, וזאת, בלי לפגוע

דורון ערוסי, מנכ"ל חברת אקובילד סיסטם, הקים את החברה לפני כארבע שנים, יחד עם צוות מומחים מענף הבנייה. לאחר שהוא וצוותו בחנו באופן יסודי כמה שיטות של בנייה "ירוקה", הם בחרו, לבסוף, מותג קנדי, אשר נמצא עדיף על כולן.

החברה הקנדית שנבחרה, החלה את דרכה בבניית מרתפים באמצעות תבניות מבודדות ליציקת קירות בטון. שיטת הבנייה הזו נקראת ICF – Insulated Concrete Form. בצפון אמריקה, ובמיוחד בקנדה, הפכה השיטה לתחליף מקובל בבניית בנייני דירות ובתים פרטיים, ובשנת 2001 החברה פרצה לשוק העולמי ומאז היא משווקת את מוצריה ב-84 מדינות, כולל באירופה.

יתרונות השיטה:

בטיחות מעל הכול - אחד הנושאים הרגישים בתחום הבנייה. המבנים שנבנו בשיטת ICF חזקים ועמידים פי כמה בפגעי מזג אוויר, ברעידות אדמה או בפני ירי טילים מהמבנים המוקמים בשיטת הבנייה הקונבנציונלית-מסורתית. בשלב היציקה של עבודת הבנייה מתבצע תהליך הרעדה, שדוחס את הבטון לתוך התבניות ועושה אותו חזק ועמיד במיוחד. ביציקה המבוצעת בשיטה הישנה, "חומקים" רוב נוזלי המלט דרך מרווחים שקיימים בין הקרשים, וכן המים, דבר הגורם לבטון לאבד מעוצמתו. בשיטה המודרנית שהובאה לארץ הבטון עובר אשפרה - חיזוק בתנאי מעבדה, ומתחיל להתייבש רק לאחר כשלושה ימים, מה שמחזק אותו מאוד, כך שהוא שומר על כוחו המלא וחזק יותר מאותו בטון שנוצק לטפסנות קרשים.

חסכון בזמן (מהירות) - טכנולוגיית ה-ICF מאפשרת בניית שכונות שלמות במהירות, וללא ויתור על כל היתרונות, כגון בטיחות, חוזק, בידוד תרמי, אקוסטי ועוד. זמן הבנייה עומד על שליש מזמן הבנייה בשיטה הישנה והמוכרת. התבניות, בסוג המתאים ובצורות המתאימות, מגיעות בהתאם לצורך הספציפי לאתר ומורכבות שם בקלות. בתוך 24 שעות בלבד יכולה לקום תבנית שלד המבנה, שלתוכו ייצקו בהמשך את הבטון.

עמידות - לפי התקן הישראלי (ת"י 414 (2008) [1]), המבנים צריכים לעמוד ברוחות במהירות של 105 קמ"ש. לדברי ערוסי, המוצר הבסיסי של החברה, שעובי הליבה שלו 15 סנטימטרים, הוכח כעמיד בפני רוחות שמהירותן 402 קמ"ש - כמעט פי ארבעה מהדרשה הישראלית.

"זו בנייה הרבה יותר מדויקת עם הרבה פחות ליקויים, פחות בלאי ואורך חיים גדול יותר. הקירות שאנו בונים חזקים יותר מקירות

מוצבת חגורת בטון שגובהה לרוב כ-20 סנטימטר, וחוזר חלילה. כשמתרחשת רעידת אדמה חזקה, שני סוגי החומרים המרכיבים את הקיר מזדעזעים וזזים במהירויות שונות, והדבר פוגע ביכולתו של הקיר להישאר יציב. בבנייה בשיטה המודולרית יש למעשה חומר אחד, שנע בעצמו, והוא משורייך ומזוין בפלדה, שתי וערב, מהרצפה ועד התקרה. בניגוד לבלוק, שאינו גמיש, הברזל יכול להתכווץ ולחזור לצורתו המקורית. הגמישות הזו מאפשרת לקיר להתמודד בצורה מוצלחת הרבה יותר עם התזוזות ולהישאר יציב". כאמור, החברה הקנדית החלה את דרכה כחברה המתמחה בבניית מרתפים. מרתפים סובלים מלחץ אדיר של אדמה עליהם, בעיקר כשהאדמה נרטבת וכשהיא מתכסה בשלג, וכך, הותאמו המבנים לאתגרי עומס וזעזוע שונים.

הגנה מפני הדף טילים

אמנם אין דרך למגן בניין בפני פגיעה ישירה של טיל, אך במקרה של נפילת טיל בקרבת בניין יש מבנים שיכולים לספק הגנה ליושביהם מפני הדף. בתים שנבנו בשיטה המודולרית המתקדמת יישארו יציבים. שכבת החיפוי שלהם תיפגע, ומילימטר או שניים בלבד מהבטון עלולים להיסדק. לא יותר.

"זו בנייה מדויקת יותר עם פחות ליקויים, פחות בלאי, ואורך חיים גדול יותר. הקירות שאנו בונים חזקים יותר מקירות של מ"ד. בתים שנבנו בשיטה זו עמדו גם במבחן המציאות של אסונות טבע במקומות שונים בעולם, בזמן שמבנים אחרים, רגילים, נכגעו קשות"

בניסוי מקצועי, שנערך במיוחד עבור צבא ארצות הברית, התבצע פיצוץ של כ-23 ק"ג טי-אן-טי צבאי, חומר נפץ הרסני בעוצמתו, שנועד לחסל כל מטרה הנמצאת בסביבה. המבנה בשיטת ICF נשאר במקומו ולא נפגע כמעט. אילו התבצע הניסוי בקרבת מבנה שהוקם בשיטה המסורתית, הוא היה הופך כולו לחול. ואף זאת: אילו התבצע הפיצוץ בקרבת ממ"ד רגיל, הוא היה מתרסק כולו. בדיקה אמריקאית הוכיחה כי הפוליסטירן המוקצף, הנמצא בתווך בין שכבות היציקה של הבטון, בלם חלק גדול מעוצמת ההדף, ולמעשה שימש מעין "כרית אוויר", שהגנה על הבטון ומנעה פגיעה משמעותית בו.

לפוליסטירן המוקצף יש ערך בטיחותי נוסף: במקרה שהקיר נפגע והחומר ניתז מתוכו, פגיעתו אינה מסוכנת, כיוון שהחומר רך. ואילו פגיעה בקיר בבניין מסורתי עלולה להעיף מתוכו בטון וטיח ולגרור לפציעות. החוק בישראל הנוגע לבניית ממ"דים ניתן לשינוי לאחר תקופה של כמה שנים. יש הסבורים כי רצוי לשנות את החוק בהקדם, כדי שאפשר יהיה לשלב בקירות הממ"ד פוליסטירן מוקצף, שמצליח להגן על הבניין ועל יושביו בצורה הטובה ביותר בעת נפילת טיל בסביבה. ■



בניין של 19 קומות שנבנה בשיטה המתקדמת וללא עגורן. החברה שבונה בסמוך בשיטה הקונבנציונלית משתמשת בעגורן

בתנאי הנוחות שבהם), שעוזרים לחסוך עד 70% בצריכת החשמל הנדרשת לחימום או לקירור. רמות הבידוד והאקוסטיקה במבנים שנבנו בשיטה זו גבוהות מאלה של המבנים שהוקמו בשיטה של בלוקים ובטון".

שיטת בנייה ירוקה ומתחשבת בסביבה - מוצרי הבנייה האקולוגיים מבוססים על טכנולוגיות מתועשות. זוהי לא "בנייה קלה", אלא בנייה סופר-קונבנציונלית, מתקדמת וירוקה. חומרי הבנייה ממוחזרים ומתמחזרים, וכיוון שכך, פוחתת צריכת האנרגיה בהם. העבודה הבסיסית מתבצעת בהרכבת תבניות כמו לגו, כך שברוב המקרים אין צורך בשימוש במנופים ובכלים כבדים אחרים. כיוון שלא קיים צורך בחציבה בקירות או בניסור הבטון, הזיהום לסוגיו מופחת מאוד והתוצאה ידידותית לסביבה. על רקע זה, התקן הירוק של בנייה בשיטה זו הוא בעל הניקוד הגבוה ביותר האפשרי.

כך זה עובד

"בונים יסודות ורצפה כרגיל, כמו בשיטה הישנה, ואז את מעטפת הבית בונים באמצעות תבניות הפוליסטירן - מעמידים את התבניות באתר, מחברים אותן אחת לשנייה, כמו לגו, שותלים את ברזל הזיון, מחזקים אותן במחברים מיוחדים מפלדה וברזל, ואז יוצקים את הבטון פנימה. זו עבודה מהירה ונקייה מאוד, שמתאימה גם לנשים ולחיילים משוחררים. בתוך שעתיים אפשר להעמיד קירות מעטפת לבית ממוצע. שלוש תבניות שלנו שוקלות כ-18 ק"ג, לעומת משטח של בלוקים, שמכסה את אותו שטח ושוקל כטון. התוצאה היא מבנה חזק פי ארבעה, מדויק פי 100, ועם איכות אוויר פנימית שלא מוכרת בארץ".

מה מקור הפער ביכולות ההתמודדות של שני סוגי המבנים עם הלחצים והזעזועים שנגרמים בעת סופה או רעידת אדמה?
"בשיטה הקונבנציונלית-מסורתית, הקיר בנוי בדרך כלל מחמש שורות של לבנים (בלוקים) המסודרות מעל הרצפה, מעליהן