

השפעת קיר הבני על התנהגות המבנה ועל תכן מסגרות הבטון

בעת פעולת עומסים קיצוניים

אינג' אלכס ברודסקי, פרופ' עודד רבינוביץ, פרופ' דוד ינקלבסקי

מבנים רבים בישראל בנויים משלד מבטון מזוין הכולל מסגרות וקירות מילוי מבני בלוקים. קירות הבני מאופיינים בחוזק נמוך בהשוואה לבטון המזוין, ומישקי הטיט בין הבלוקים בדרך כלל חלשים אף יותר מהבלוקים עצמם. בדרך כלל, קירות הבני אינם נלקחים בחשבון בעת אנליזת המבנה ומתחשבים במסגרת חלולה מבטון מזוין ללא קירות הבני שבתוכה. גישות תכן מתקדמות יותר ממליצות על ייצוג קיר הבני ע"י מוט לחוץ אלכסוני שקיל המחובר בצומת עמוד-קורה ומספקות "כללי אצבע" לקביעת תכונות המוט השקיל.

התנהגות המסגרת החלולה שונה במידה רבה מהמסגרת עם קיר הבני והתעלמות מנוכחות קיר הבני עלולה להיות בעייתית ולגרום לנזק ולכשל מוקדמים לרכיבי המסגרת. גם האלכסון השקיל הינו פתרון פשטני מידי לייצוג ההתנהגות של קיר המילוי שאינו יכול לייצג את האינטראקציה בין קיר הבני לבין מסגרת הבטון המזוין הסובבת אותו ואת השפעת הקיר על מצבי הנזק והכשל של רכיבי השלד. כוחות האינטראקציה שבין הקיר למסגרת פועלים לאורך העמודים והקורות של המסגרת ומשפיעים במידה רבה על מהלכי הכוחות הפנימיים במסגרת. אינטראקציה זאת אינה מוכרת בספרות הקיימת ואינה נלקחת בחשבון, ולכן התכן ההנדסי המקובל של מסגרת מבטון מזוין מכוון למעשה לכוחות שונים, לעתים במידה ניכרת, מהכוחות שפועלים על המסגרת בפועל כתוצאה מהאינטראקציה המתוארת לעיל. הבנת האינטראקציה והתחשבות בה יתרמו מאד לשיפור התכן ולהעלאת החוזק והבטיחות של מבני מסגרת בעת אירועים בהם פועלים עומסים קיצוניים על המבנה.

בהרצאה יוצגו היבטים של האינטראקציה והשפעתם על התנהגות המסגרת. ההרצאה תכלול השוואה בין שלש אנליזות שונות שבכל אחת קיר המילוי ממודל באופן שונה: (1) קיר המילוי אינו נלקח בחשבון; (2) הקיר מיוצג על ידי אלכסון שקיל; (3) מידול מפורט של קיר המילוי. כמו כן יוצגו תוצאות ניסויים של קירות מילוי והשוואתם לתוצאות האנליזה. ההשוואה בין האנליזות לניסוי ובינן לבין עצמן תשפוך אור על ההתנהגות של הרכיב המבני ותאיר היבטים חדשים בתכן של מערכת כזאת.