

סדרת ניסויים סטטיים ודינמיים של חוזק סימני של מקלטים כיתתיים

דר' א. סקרלט
אינג' ש. מהלה

בשנת 2006 דר' סקרלט הציע שיטה חדשה להגנה סימנית של כיתות לימוד. השיטה מתבססת על בנייה בכל כיתה בבית הספר של "מקלט סימני" המיועד להבטיח דרגה גבוהה של חוזק לרעידת אדמה ללא הקטנת שטח הכיתה.

הפתרון הוצע למחלקת מבני ציבור בעיריית ירושלים ונבדק ע"י צוות בהנהלת אינג' ש. מהלה.

בשנים 2006-2008 תוכננו במשרד א. סקרלט בהזמנת עיריית ירושלים שני דגמים של ה"מקלט הסימני": מפלדה ומבטון מזוין (מתכנן: אינג' פ. דוברסקו).

תוך זמן קצר הוחלט שהמקלט הסימני הכיתתי יאומץ עבור בתי הספר בירושלים, בהתחשב במספר הערות והצעות טכניות של מחלקת מבני ציבור של עיריית ירושלים.

בתקופה שלאחר מכן הפתרון אומץ גם כן ע"י משרד החינוך וע"י הועדה הבין משרדית שהיו"ר שלה דר' א. שפירא.

בבית ספר אפרתה בירושלים נבנה דגם באחת הכיתות ונערכו ניסויים המיועדים לקבוע את הזמן הנחוץ לתלמידים כדי להגיע למקלט הסימני.



בחינת השימוש
בסוכך בכיתה
לימוד

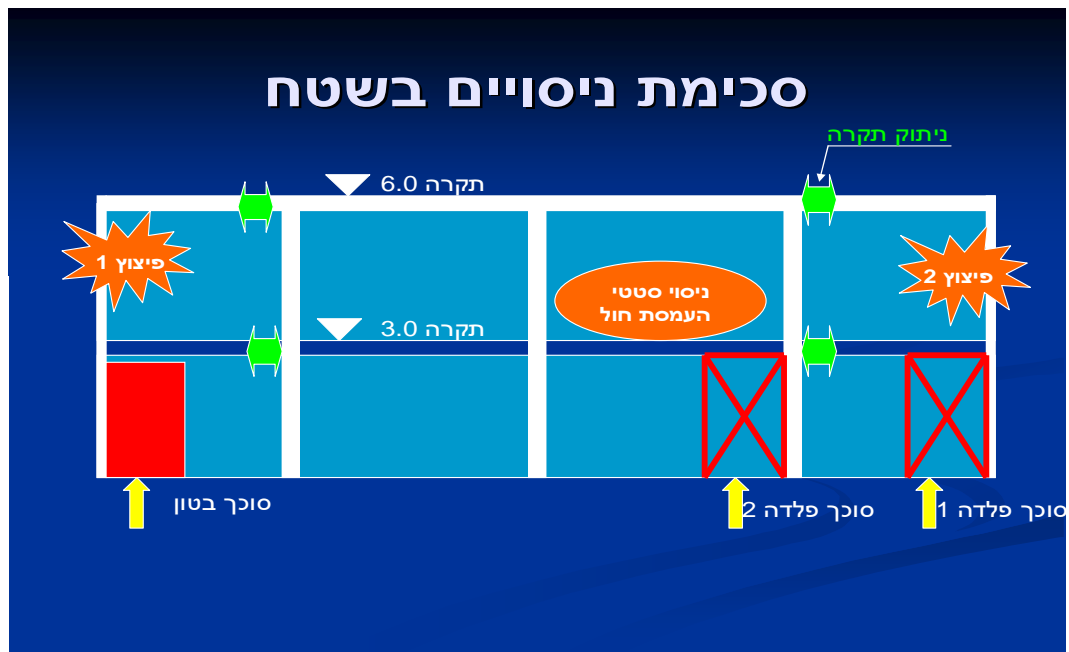
בהמשך לפעילות שלעיל תוכננו במשרד סקרלט פרויקטים של המקלטים הסימניים הכוללים חיבור של המקלטים הסימניים לאלמנטים הסטרוקטורליים של הבניין.

בשנת 2009 בוצעה בתעשייה הצבאית סדרה של "ניסויים פרלימינריים" של חוזק הקורה האלכסונית של המקלט הסימני, על מנת לקבוע את החוזק של האלמנטים האלו בהתחשב באפקט של הדפורמציות הלא ליניאריות של הקורות ובאפקט של דפורמציות נוספות שבאזור המגע בין הנפלים שבזמן רעידת אדמה והאלמנטים הנושאים של המקלטים הסימניים. הניסויים תוכננו ע"י דר' ד. שלו ביחד עם אינג' י. הינדן התעשייה הצבאית; התכנון נבדק ע"י אינג' ש. מהלה ודר' א. סקרלט.

ב- 10.9.09 וב-14.9.09 בוצעו בבית ספר קשת הישן בירושלים ניסויים סטטיים ודינמיים עד לשבר של כיתות שחוזקו בשיטת ה"מקלט הסימני".



העמסה סטטית
לעומס 2.5 טון
למ"ר



מבנה בי"ס הכולל
סוכך מיגון לפני
הפיצוץ (צילום ג'קר
לוי)

**פיצוץ עמודי
הקומות הראשונה
והשנייה (צילום ג'ק
לוי)**



**החלל המוגן
שנוצא סביב
הסוכך**



הערות:

א. הכוחות הסיסמים המביאים להתמוטטות המבנה גבוהים מאד וקשה להשיג אותם. על סמך החלפת דעות בין המתכננים ממשד א. סקרלט, אינג' שמואל מהלה מעיריית ירושלים ונציגים של חברת תמר מבצרה, הוחלט להגיע להתמוטטות של המבנה ע"י "פיצוצים מבוקרים" שיביאו לסכמה של התמוטטות קרובה לסכמת התמוטטות סיסמית. זה המקום לציין שביצוע הניסוי, כולל הפיצוצים המבוקרים והצילום של תהליך ההתמוטטות נעשו ע"י שימוש במכשור וידע של חברת תמר ביחד עם התרומה של המומחים מהתעשייה הצבאית.

ב. יש להניח ששיטת ההעמסה עד להתמוטטות של המבנים ע"י פיצוצים מבוקרים תשמש גם בעתיד. בהקשר לכך יש לציין שעלות השימוש בפיצוצים מבוקרים וצילומים מיוחדים לקביעת תהליך ההתמוטטות כרוך בהוצאות גבוהות ולפיכך לדעתנו כל שימוש עתידי בשיטה חייב להיות מבוסס על מחקר כלכלי מעמיק המיועד לקבוע פתרון של התמוטטות מספר מינימלי של אלמנטים נושאים.