

מתקני מילוט: התקן הבין-לאומי הופך לכרטיס הכניסה של היצרן הישראלי



מאת: מיכאל סוּסָה, מהנדס ראש ענף מעליות, מתקני הרמה וציוד לחץ במכון התקנים הישראלי

בוועדה השתתפו יצרנים, שירותי כיבוי והצלה וגופי התקינה האמריקניים, בהם: ASME⁶ ו-NFPA⁵, NIST⁴.

הפגישה הראשונה עסקה בחלות של כל תקן (Scope) ובזיהוי הסיכונים המרכזיים הקשורים בתפעול, בהתקנה ובתכן של מתקנים כאלה. מתכונת הדיון הותאמה לכללים ולפורמטים הנהוגים בארה"ב בכל הנוגע לכתיבת תקנים ולתהליכי האישור שלהם.

כבר בתחילת התהליך נחתם הסכם בין מכון התקנים הישראלי לגופי התקינה בארה"ב, שהסדיר את זכויות היוצרים, הפרסום והקשר עם ארגון התקינה העולמי ISO, לצורך שילוב התקן החדש בתקינה הבין-לאומית המתבצעת באמצעות ISO, שם מכהנת מנכ"ל מכון התקנים הישראלי, הגב' זיוה פתיר, כסגנית הנשיא.

אל תוך טיוטת התקן החדש נמזגו תקנים קיימים מרכזיים שאפשר להסתמך עליהם, מאמרים ומחקרים שנעשו בעקבות אסון התאומים, מידע מפיקוד העורף של צה"ל ומידע שהצטבר במכון התקנים הישראלי מהבדיקות של מתקנים אלה.

כבר בשלב מוקדם זוהו בעיות מרכזיות שתקנים אלה צריכים לתת מענה עבורן:

- עבודה בתנאי סביבה קיצוניים: רוחות, טמפרטורות, תפעול בסביבה של אש ועשן דרישות אחסון קיצוניות;
- תפעול והפעלה של מתקני מילוט במצב של פאניקה;
- מערכת מילוט שלישונית שעלולה ליצור כאוס;
- אופיים המיוחד של המתקנים כמערכות נספחות לבניין שהן משרתות, אשר אינן נמצאות בשימוש שוטף, מצויות בהמתנה ארוכה ונדרשות תוך זמן קצר לתפעול אינטנסיבי.

מערכת אילוצים זו יצרה משוואה הנדסית מורכבת לפתרון ולהגדרה של דרישות בתקנים, מאחר שהעיקרון היה ליצור מערכת קלה ואמינה שתפעל בסבירות גבוהה מאוד לפרק זמן קצר, תהיה פשוטה לתפעול וסבירה ברמת העלות.

לצורך כתיבת התקנים החדשים נערכו כמה מחקרים. המרכזי שבהם כלל אנליזה של אש וחום סביב הבניין, כדי להעריך את התפלגות הטמפרטורה באזור המילוט מהמבנה. האנליזה נערכה במימון חברת Escape בתנאי גבול של הבעירה התרמית, כפי שהוגדר במספר תקנים. הנחת היסוד של האנליזה הייתה, שאש בעוצמה של 5 מ"ג-ואט פורצת בחדר פנימי ומשפיעה על חלון בשטח של 2 מ"ר. הקריטריון להצלחה בתכן של מתקן היה השרידות של אנשים במשך זמן החילוץ, בפרק הזמן שבו הם חולפים באזור החום. תנאי השרידות התבססו על תקנים שהוגדרו בשנים האחרונות.

בעיה נוספת שעוררה קושי במתקנים אישיים, נגעה לטראומה מהיתלות ממושכת ברתמת הצלה (Suspended Trauma). מחקרים ואסונות שאירעו לצנחנים ומשתמשים בגובה הראו, כי תלייה למשך יותר מעשר דקות יוצרת בעיה במעבר הדם לאברים שונים. מכאן נגזרים אופן ההירתמות למתקן, הגובה המקסימלי שניתן לחלץ ממנו ומהירות הירידה מהמתקן.

כאשר פורסם בראשית 2007 תקן אמריקני ראשון מסוגו העוסק במתקני מילוט מבניינים גבוהים, היתה בכך סגירת מעגל מבחינתם של אנשי מכון התקנים הפועלים בתחום זה. החל משנת 2000 עוסקים במכון התקנים בבדיקת פיתוחים חדשניים בתחום המילוט מבניינים גבוהים: תחילה בשלב בחינת העיקרון הרעיוני, דרך שלבי התכן ולאחר מכן בצדדים הנוגעים לייצור ולהתקנה.

בעקבות אסון התאומים הוצפה ביתר שאת אל לב סדר היום הציבורי בעיית החילוץ מבניינים גבוהים, אשר הובילה מספר יצרנים ישראליים לפתח ולהציע שלוש משפחות של מוצרים. **משפחה ראשונה** - מתקנים אישיים הנרתמים לאדם ומאפשרים לו ירידה מהירה מחלון או מפתח אחר בבניין אל מחוץ לבניין. **משפחה שנייה** - מגלשות חיצוניות מתקפלות הנפרשות ברגע השימוש. **משפחה שלישית** - פלטפורמות חיצוניות - מעין מעליות המותקנות מחוץ לבניין ומאפשרות חילוץ חיצוני. הפלטפורמות מותקנות בבניין עצמו במתכונת דומה לזו של סירות הצלה, כשהן ממתונות לשימוש, או מגיעות לבניין בעת חירום על גבי משאית.

כבר בשלב שבו טרם היו בעולם תקנים בנושא מערכות חילוץ, פיתח מכון התקנים הישראלי מודל לבניית תשתית דרישות שלאורן ייבחנו המערכות האלה. המודל שילב בחינת סקרי סיכונים של המתקנים וסקר של ספרות ותקנים רלוונטיים שהיו קיימים באותה עת. מתוכם נולד המענה למרבית הדרישות על ידי המתקנים הרלוונטיים, כאשר הקריטריון הוא בדיקת רמת המענה הניתן לסיכון, ובדרך גם גזירה של דרישות טכניות של המערכת ושל הבדיקות שבהן תיבחן המערכת.

תהליך היישום של המודל הזה על ידי המכון והפעלתו לבחינת שורת יצרנים מקומיים בתחום המתקנים האישיים והפלטפורמות החיצוניות, הוביל לעדכון הדרישות בכל מקום שבו נמצא כי הן חמורות מדי ולחיצוק המפרט הבסיסי.

כארבע שנים לאחר שהחל העיסוק בנושא זה בארץ, הובילה חברת Escape הישראלית "קואליציה" בהשתתפות כל יצרני המתקנים בישראל, שפנתה אל מכון התקנים ובאמצעותו אל גוף התקינה האמריקני ASTM International¹. כך נולדה ועדת התקינה E06.77, העוסקת בכתיבת תקנים לשלושת הסוגים של מתקני חילוץ מבניינים גבוהים. במסגרת הוועדה הוקמו שלוש תת-ועדות, על פי משפחות מערכות החילוץ: TG1 - למעליות חיצוניות (PRS²), TG2 - "שרוולים" (chutes), ו-TG3 למתקני חילוץ אישיים (CDD³).

הוועדות יצאו לדרך באוקטובר 2004. שיטת העבודה הנהוגה ב-ASTM International היא שני מפגשים פרונטאליים כל שנה ומפגשים ודיונים וירטואליים במהלך השנה.

תהליך הכתיבה החל במסמך שהוכן במכון התקנים הישראלי, על בסיס הניסיון שהצטבר בענף, והוא כלל הצעה ראשונה לפרקי כל אחד מהתקנים, בניסיון לתאם את דרישות כלליות משותפות לשלושת התקנים השונים.

¹ ASTM International הוא ארגון תקינה בין-לאומי וולנטרי, שנוסד בארצות הברית בשנת 1898 בשם 'האגודה האמריקנית לבדיקות ולחומרים', והוא מכין ומפיק תקנים טכניים עבור חומרים, מוצרים, מערכות ושירותים.
² Platform Rescue System
³ Controlled Decent Devices
⁴ National Institute of Standards and Technology
⁵ National Fire Protection Association
⁶ American Society of Mechanical Engineers



ההצבעה נערכת אלקטרונית דרך האתר של ASTM. למצביע יש שלוש אפשרויות הצבעה: מאשר, נמנע ומתנגד.

כאשר הועלו התקנים למערכות אישיות ולמערכות חיצוניות להצבעה, הם עוררו עניין רב, ובהצבעה השתתפו יותר מ-90% מבעלי זכות ההצבעה מחברי ASTM E06. תקן CDD עבר את כל שלבי הדיון, ואושר בהימנעות חבר אחד בלבד. תקן PRS צפוי להיות מאושר בישיבה הקרובה בנובמבר 2007, לאחר שיידונו ויוסדרו כמה הסתייגויות.

לעומת ההצלחה בקידום התקנים האלה, נראה כי תהליך התקינה הבין-לאומי של מגלשות מבניינים "תקוע" למעשה, בעקבות חילוקי דעות בין "שחקנים" שונים הפועלים בתחום. מכון התקנים הישראלי, שהחל בעבודה בתחום זה, צפוי להשלים תקן ישראלי בנושא מתקני גלישה הרבה לפני שיוסכם על התקן הבין-לאומי.

עבודת התקינה הבין-לאומית בכלל, והתקינה בנושאי ביטחון בפרט, מחייבת גישור בין כמה עולמות תקינה ועל פני הדרישות השונות הקיימות מאז ומעולם בתקנים אמריקניים ואירופיים. אחד הקשיים המרכזיים והלקחים מהתהליך הזה ומניסיונם של יצרנים ישראלים, הוא הצורך להתייחס ולהתאים למגשיקים העולים ממארג מלא ומקיף, הכולל הן תקנים וחוקים פדראליים והן חוקים מקומיים ונהלים של גופי תקינה ושל ארגוני כיבוי אש והצלה, כדי ליצור תקן שיהיה קביל וישים במדינות השונות.

עמידה בתקן בתחום זה מהווה תנאי הכרחי וכרטיס ביקור, המאפשרים לדלג על משוכה מרכזית בדרך להתקנת מתקנים כאלה בחו"ל. בהעדר תקן אמריקני או הסמכה מסודרת לתקן כזה - יימנעו גופים ורשויות מלתת אישור התקנה בבניינים לטכנולוגיות החדשות ההולכות ונולדות. בהימצא התקן, וכאשר יושלם אישורו - ייפתח בפני היצרנים הישראלים שוק גדול מאי-פעם.

תהליך התקינה המתואר אפשר ללבן בעיות ולמצוא את עמק השווה בין יצרנים שונים מכל העולם, שכל אחד מהם נוטה בדרך הטבע לנסות ולהשפיע בכיוון שייטיב עם הטכנולוגיה או הפטנט המיוחד שלו.

פריצת הדרך המחשבתית, שאפשרה למעשה להשלים את מהלך התקינה, התחוללה כאשר הוצגה על ידי מכון התקנים הישראלי התפיסה, כי במקומות שבהם אי אפשר להגיע לדרישות מוגדרות, או כאשר יש דרישות מוגדרות אך אין עדיין טכנולוגיה מוכחת העונה עליהן באופן מלא - נכון להסתפק בהגדרת קווים מנחים לביצועים, ובהגדרת הדרישות לסקר סיכונים. הפתרונות עצמם נותרו פתוחים להתפתחות טכנולוגית מקומית, מבלי לעגנם מראש בדרישות מפורטות שעלולות היו להיוולד מתוך ידע חסר. וכך, בעוד התקנים מבוססים בחלקם על טכנולוגיה קיימת - הרי החלק היותר מורכב שלהם, זה הצופה אל פני העתיד, מתמקד בהתמודדות עם מצב החירום והדרישות הנובעות ממנו.

מתכונת התקינה הזאת מאפשרת ליצרן מערכות החילוץ להגדיר ולספק מתקן מילוט, תוך הסבר מפורט של ביצועי המעטפת שלו - ולהותיר את אופן השימוש המפורט להגדרה ברמת הרשות המקומית שהמערכת מותקנת בה. שאלות כמו: האם התפעול ייעשה על ידי אנשי כיבוי אש או צוות הבניין, השילוב של כל מכשיר חילוץ בתוכנית הכוללת לחילוץ בזמן חירום - יכולות לקבל תשובות שונות ברשויות שונות.

תהליך אישור התקן ב- ASTM International כולל כמה משוכות אישור בוועדה הטכנית, ולאחר מכן אישור בפורום רחב של חברי ASTM International שהם אנשי מקצוע בתחומים הרלוונטיים. בכל השלבים מתקיימת עבודה אינטראקטיבית רצופה של כל הגורמים המעורבים, וכל הערה העולה לאורך תהליך אישור זה מחייבת מענה. המענה להערה בנוגע לסעיף בטיטת התקן מתקבל ומאושר רק אם זכה לרוב מיוחס של 2/3 מהמצביעים - ובתנאי שהשתתפו בפועל בהצבעה מניין חוקי (קוורום) של 2/3 מחברי גוף התקינה, המונה בסך הכל כ-1,000 חברים. אם תנאים אלה אינם מתקיימים, הטיטת חוזרת לעבודה עד שהיא מאושרת בתהליך זה.