

הגנה מאש במתקני חום"ס

בבניינים שאינם משמשים לאחסון חומרים מסוכנים נעשים סידורי ההגנה מאש בהתאם לדרישות התקן. כאשר מאחסנים גם חומרים מסוכנים, נדרש סקר סיכוני אש כתנאי להיתר בנייה. נציבות כבאות והצלה לישראל מנסה ליצור סקר אחיד לכל סוגי החומרים



מאת סגן טפסר אשי אביזמר, M.Occ.H.

ראש ענף חומרים מסוכנים באגף הגנה מאש נציבות כבאות והצלה לישראל

סגן טפסר אשי אביזמר

חשיפה לאש אריותם תיפגע ופיזורם לסביבה יחמיר מאוד את הסיכון באירוע דלקה. כך, למשל, גז רעיל מונזל בקירור או בלחץ, אשר המכל שבו הוא מאוחסן חשוף לשטף חום, כתוצאה משרפה בקרבתו, עלול להשתחרר לסביבה כתוצאה מהפעלת פורק הלחץ, או חמור מזה - כתוצאה מקריסת דופן המכל. דוגמאות לחומרים בעלי תכונות סיכון בריאותיות: גזים רעילים, חומרי הדברה, חומצות ובסיסים, חומרים מסרטנים.

סידורי הגנה מאש במבנים ומתקנים

בבניינים ובמתקנים "רגילים", שאינם משתמשים או מאחסנים חומרים מסוכנים (למעט גז או דלק בכמות קטנה לשימוש עצמי), ניתן לתכנן אמצעים וסידורי הגנה מאש בהתאם לתקנים, הוראות ותקנות החלים על המבנה, בהתאם לשימושים השונים והמבוססים על תרחיש של התפשטות אש ידוע מראש. כך, לדוגמה, בבניין המשמש בעיקר אנשים, כמו מקומות התקהלות, מגורים, מוסדות חינוך ותרבות, בתי מלון וכד', נשים דגש על מערכות גילוי, התראה, פינוי עשן ודרכי מילוט. בבניין המשמש בעיקר לאחסון, נשים את הדגש על הכלה מהירה של מטען האש. על כל אלו מוסיפים אמצעים לסיוע ולהכלה מהירה של האירוע על ידי צוותי התערבות מקומיים או לוחמי אש מיומנים.

התאמת סידורי הגנה מאש למתקני חום"ס

כאשר מוסיפים לבניין שימוש או אחסון חומרים מסוכנים מהקבוצות השונות, שהוזכרו לעיל, אנו נדרשים להתאים את סידורי הגנה מאש לתרחישים האפשריים, בהתאם לסוג החומר והסיכונים הנובעים ממנו.

בחלק מהמקרים, הוראות נציב ומפרטים אחידים לרישוי עסקים, המפורסמים על ידי כבאות והצלה לישראל, מכסים את הדרישות המינימליות לשימוש בחומרים מסוכנים מסוימים לפי סוג העיסוק והבניין. כך, לדוגמה, הוראת נציב כבאות והצלה מספר 507 מפרטת את סידורי הגנה מאש הנדרשים במתקני גז¹, הוראת נציב 511 לחוות מכלי דלק.

שימוש מושכל בתקנים

דרך המלך היא לאתר קוד או תקן ישראלי או בין-לאומי מקובל, אשר

¹ גז פחמימני מעובה או גז בישול בשמו הנפוץ

התאמת אמצעים וסידורי הגנה מאש למניעת התפשטות דלקות היא משימה מורכבת בכל מבנה, מפעל, עסק או מחסן. כאשר מוסיפים לכך את העיסוק בחומרים מסוכנים, האתגר גדל עשרות מונים ומחייב מומחיות וניסיון ייחודיים. במאמר זה, יוצג לראשונה המתווה המתגבש לאפיון מסמך לניתוח סיכוני אש (סקר סיכוני אש), הנדרש על ידי נציבות כבאות והצלה לישראל מעסקים ונכסים המחזיקים חומרים מסוכנים.

הגדרת חומר מסוכן

חומר מסוכן מוגדר על ידי חוק החומרים המסוכנים התשנ"ג-1993 כרעל או כימיקל מזיק, לפי רשימה של חומרים, קבוצות חומרים ומוצרים בתוספת הראשונה והשנייה לחוק. רשימות אלו מבוססות על סיווג מיושן, שאינו מביא בחשבון תקינה והמלצות בין-לאומיות עדכניות, ועל אף זאת, הוא מצליח לכסות את כל קבוצות החומרים. בסיווגים המקובלים היום בעולם, נהוג להגדיר חומר מסוכן כחומר בעל "תכונת סיכון". תכונות, כגון נפיץ, מחמצן, דליק, מגרה (גורם לגירוי בעור ונזק לעיניים), רעיל, מסרטן, מאכל (קורוזיבי) וכד', ניתנות לחומר רק אם הוא "עובר" מבחן אמפירי, המוגדר בתקן ייחודי ומבוצע על ידי מעבדה מוסמכת. לדוגמה: נוזל ייחשב כחומר מסוכן דליק אם נקודת ההבזקה שלו נמוכה מ-60°C ב"מבחן הכלי הסגור של "פנסקי-מרטנס".

חומרים בעלי תכונות סיכון פיזיקליות

בעולם ההגנה מאש רואים בחומרים שיש להם תכונות סיכון פיזיקליות חומרים אשר ישתתפו בבעירה, אולי אף יגרמו לה, אך בכל מקרה, קיימת סבירות גבוהה שהם ירחיבו משמעותית את ההיקף שלה מחוץ לתחומי המתקן, המחסן או המכל שבו הם נמצאים ביחס לחומרים דליקים "רגילים" כמו עץ, ניר, פלסטיק ובד. דוגמאות לחומרים בעלי תכונות סיכון פיזיקליות: נוזלים דליקים ונוזלים בעירים, גזים דליקים, חומרי נפץ, נוזלים קריוגניים דליקים, מוצקים דליקים, חומרים מחמצנים, חומרים לא יציבים וחומרים המגיבים באלימות עם מים.

חומרים בעלי תכונות סיכון בריאותיות

חומרים שיש להם תכונות סיכון בריאותיות יכולים להיות גם חומרים שמשתתפים בבעירה, אך בכל מקרה, קיימת סבירות גבוהה שבעת

ההשפעה של התרחיש בכל אחד ממקורות הסיכון, על פי ערכי סף שנקבעו מראש לאותו סוג רצפטור. לדוגמה: 12.5 קילוואט למ"ר ומטה עבור שטף קרינה תרמית מותרת לתקינות אביזרי פיקוד ובקרה², ו-37.5 קילוואט למ"ר ומטה הוא הטווח הבטוח עבור שטף קרינה תרמית למבנים וציוד מכני עשוי פלדה (ראו טבלה להלן).

Incident Flux (kW/m ²)	Type of Damage Caused	
	Damage to Equipment	Damage to People
37.5	Damage to process equipment	100% lethality in 1 min. 1 % lethality in 10s
25.0	Minimum energy to ignite wood at indefinitely long exposure without a flame	100% lethality in 1 min Significant injury in 10s
12.5	Minimum energy to ignite wood with a flame; melts plastic tubing	1% lethality in 1 min 1st degree burns in 10s
4.0		Causes pain if duration is longer than 20s but blistering is unlikely.
1.6		Causes no discomfort for long exposure.

TABLE 4.5: Damage Caused at Different Incident Levels of Thermal Radiation.

²הנתונים ממסמך: Techniques for assessing industrial hazards, The World Bank

בטבלה, המופיעה בסעיף 4.4.5 "Fire damage" במסמך Techniques for assessing industrial hazards, The World Bank, ניתן לראות את שטף הקרינה התרמית הנדרש כדי לגרום נזק לציוד ולאנשים.

מתודולוגיה מתגבשת לביצוע סקר סיכונים

נציבות כבאות והצלה לישראל, באמצעות מערך הגנה מאש, דורשת סקר סיכונים אש לעניין החזקה ושימוש בחומרים מסוכנים מעסקים ונכסים במסגרת ביקורות בעסק וכתנאי לאישור כבאות להיתר בנייה. על אף החשיבות הרבה בניתוח נכון של סיכונים האש כפי שפורט לעיל, נכון להיום, למעט במספר הוראות בנושא גז טבעי ומפעלים ביטחוניים, אין פורמט אחיד לסקר סיכונים אש, ואין מתודולוגיה סדורה להכנתו. כמו כן, לא מוגדר מי רשאי לערוך סקר כזה ואת תהליך בדיקתו ואישורו במדורי הגנה מאש. עובדה זאת יוצרת חוסר ודאות אצל הגורמים המפוקחים, חוסר אחידות בין התחנות והמחוזות, ובמקרים קיצוניים אף היעדר מתן אישור לעסק או תוכניות בנייה.

ועדה שמינה נציב כבאות והצלה לישראל רב טפסר דדי שמחי, בראשות רמ"ח רישוי והגנה מאש ארצי - טפסר משנה טיראן שמר, מנסה לפתור סוגיות אלו ונוספות, תוך יצירת אחידות וקביעת פורמט הכולל את העקרונות שהוצגו במאמר זה. מסקנות הוועדה, הנוהלה שיאושר על ידי הנציב והמפרטים האחידים שיעודכנו יפורסמו באתר האינטרנט של נציבות כבאות והצלה לישראל. פרסומם יהווה הקלה משמעותית לעסקים, יצירת ודאות, והחשוב ביותר - שיפור משמעותי בבטיחות אש בעסק. ■

חל על המבנה ועל סוג העיסוק. בתקנות התכנון והבנייה (בקשה להיתר, תנאים ואגרות) בתיקון מס' 3, התשס"ח-2008, הוגדר "תקן" כתקן ישראלי או תקן של האגודה הלאומית האמריקאית להגנה מפני אש - NFPA. לכן, מקובל בקרב אנשי המקצוע העוסקים בבטיחות אש לפנות תחילה לאחד מהתקנים או הקודים של NFPA, ככל שלא קיימת דרישה או הנחיה ברגולציה הישראלית.

דוגמאות לתקנים רלוונטיים, המכסים את מרבית המקרים של העיסוק בחומרים מסוכנים, נוזלים וגזים דליקים וחומרי נפץ, הם: NFPA 30: Flammable and Combustible Liquids Code, 2018 Edition
NFPA 54: ANSI Z223.1-2018 National Fuel Gas Code, 2018 Edition
NFPA 400: Hazardous Materials Code, 2019 Edition
NFPA 495: Explosive Materials Code, 2018 Edition

התקנים כוללים הנחיות למניעת אירוע דלקה (Prevention) או פיצוץ, כגון תנאי אחסון, הפרדה בין קבוצות חומרים, הגבלת גובה אחסון, הגנה על מקורות הצתה, בקרת תנאים וכד', וכן, הנחיות לטיפול, להפחתת השפעה ולהכלת אירוע (Mitigation), כגון הפרדות אש, גלאים, התראה וניתוק אוטומטי, אמצעי כיבוי אוטומטיים וידניים, מערכות קירור מכלים במים, מערכות הצפה בקצף וצוותי התערבות מקומיים.

היתרון בשימוש בתקנים ברור: הם מבוססים על חישובים, ניסויים וניסיון מאלפי אירועים. NFPA מעדכן כל מסמך בממוצע פעם בשנתיים על ידי צוותים גדולים של מומחים. עם זאת, קיים חיסרון מסוים בשימוש בתקנים בכך שלרוב, כדי לכסות את מרבית התרחישים האפשריים, התקנים מבוססים על הנחות יסוד מחמירות, ולכן דורשים גם דרישות מחמירות. זה בא לידי ביטוי בעיקר במרחקי הפרדה בין מערומים וגובה אחסון. לעתים, הגבלה זו לא ניתנת ליישום במקומות שבהם משאב השטח מוגבל. כאשר התקן רשמי או מחייב באמצעות תקנות או הוראות רגולטוריות אחרות, חובה לפעול על פיו על אף המגבלות.

ניתוח סיכונים אש

דרך נוספת אפשרית להתאים סידורי הגנה מאש במתקני חומרים מסוכנים היא לבצע ניתוח סיכונים אש. כאמור, במקרים שבהם אין תקן או הוראה מחייבת, ואין תקן NFPA או שקיים תקן (לא מחייב), אך אופן האחסון וגודל המתקן לא מאפשרים שימוש בו, ניתן להתבסס על ניתוח סיכונים אש. חשוב לציין כי בחלק מהוראות נציב כבאות והצלה, וכן בתקנים מסוימים, נדרש לבצע סקר סיכונים אש נוסף על העמידה בדרישות התקן.

מדובר במסמך מסכם לעבודת זהויה, ניתוח והערכת סיכונים אש, לרבות סיכונים להתרחשות אירוע חומרים מסוכנים כתוצאה מאירוע אש. המסמך כולל המלצות להפחתת ההסתברות שיתרחשו שרפות או מזעור הנזק שייגרם, אם ייקרו, או שניהם.

הסיכונים שנדרש עורך הסקר לבחון הם ממקור סיכון אש בלבד, כגון שרפת מוצקים, איגום בוער, פיצוץ נפחי או מאסיבי, סילון אש או כדור אש. הגורמים אשר יש לבחון את מידת ההשפעה עליהם (רצפטורים) מגוונים: מחסנים ומבנים סמוכים, אמצעים שישמשו לטיפול באירוע, עמדות כיבוי אש, משאבות ומאגרים למי כיבוי, מכלי לחץ, מאגרי דלק וגנרטור חירום. אחד התרחישים שנבחנו הוא "תרחיש דומינו", שבו רצפטור הוא גם מקור סיכון בעצמו ומשפיע על רצפטורים נוספים בסביבתו.

לאחר מיפוי מקורות הסיכון והרצפטורים, יש לבצע חישוב של מרחק