

## סיווג אזורי פצירות

### 1. רקע

אחד מאמצעי המניעה הנפוצים באזורים בהם עובדים עם חומרים דליקים ונפצים הינו שימוש **בציוד חשמלי מוגן התפוצצות**.

מדובר בציוד יקר בהרבה מציוד חשמלי רגיל אשר כעקרון בנוי כך שאווירה נפוצה לא תחדור לתוך הציוד מצד אחד ומקורות הצתה מתוך הציוד לא יצאו ויגיעו למגע עם אווירה נפוצה קיימת בחוץ.

**מטרת** סיווג אזורים בהם עובדים עם חומרים דליקים לאזורי פצירות הינה בראש ובראשונה לספק בטיחות לאנשים ולציוד הנמצאים באזור.

**מטרה שנייה** הינה לאפשר התקנת ציוד חשמלי מתאים לעבודה באווירה הנפוצה תוך אופטימיזציה בעלויות מבלי לפגוע בבטיחות.

כדי להגיע למטרות אלו יש לבצע ניתוח מפורט של סביבת העבודה במקום בו עובדים עם החומרים הדליקים/נפצים, של מאפייני החומר הדליק, של מאפייני הציוד/מכשור ושל מאפייני התהליך.

**בניתוח זה אין להסתפק רק בקביעה האם קיים סיכון דליקות/פצירות בתהליך אלא גם להגדיר מה רמת הסיכון (Div 1, Div 2, nonhazardous – יוסבר בהמשך, סעיף 3) ומהם ממדי אזור הסיכון, וזאת על מנת לתת פתרון במקומות הדרושים מחד ולהימנע מהתקנת ציוד חשמלי מוגן התפוצצות יקר במקומות בהם אין צורך בכך, מאידך.**

### 2. מתי נדרש סיווג אזורי פצירות

**כדי שאזור יחשב למסוכן צריכים להתקיים התנאים הבאים:**

(א) קיימת אפשרות לשחרור גזים/אדים דליקים במהלך עבודה שוטפת ו/או תקלה ביחס שמאפשר התפוצצות או התלקחות.

(ב) טמפרטורת התהליך מעל ל flash point של החומר הדליק.

(ג) קיום של ציוד חשמלי במקום.

### 3. סיווג אזורים מסוכנים לפי: National Electrical Code ( NEC).

– **NEC Class I** מיקומים בהם ריכוז הגזים או האדים הדליקים באוויר מספיק ליצירת תערובת דליקה / נפיצה. – ההרצאה תתמקד בסיווג אזורים מקבוצה זאת.

– **NEC Class II** מיקומים בהם קיים סיכון של אבק דליק / בעיר.

– **NEC Class III** מיקומים מסוכנים בגלל נוכחות סיבים / חלקיקים מועפים דליקים בקלות, אך לא בריכוז שיצות תערובות ניתנות להצתה עם האוויר.

**Division 1** -להלן – Div.1 אזור מסוכן (Dangerous Location) בו יש באופן קבוע במהלך העבודה השוטפת גזים או אדים דליקים באוויר. אזור זה מצריך ציוד חשמלי מוגן התפוצצות.

**Division 2** -להלן – Div.2 אזור ברמת סיכון נמוכה יותר. (Remotely Dangerous Location) מדובר באזור בו אין במהלך העבודה השוטפת גזים או אדים דליקים באוויר אולם במקרה תקלה של אובדן הכלה עלולה להיווצר אווירה פציצה באוויר.

**Nonhazardous** -אזור שמוגדר לא מסוכן.

### 4. השפעת שימוש בציוד חשמלי מוגן התפוצצות על רמת הסיכון ורמת הבטיחות של אזור העבודה

#### **שתי רמות הבטיחות האפשריות במקום מסוכן:**

–רמה בטוחה "Safe)"

"רמת סיכון מקובלת = ("Acceptable level of safety at the lowest possible cost") "פשרה אופטימלית בין בטיחות לעלויות.

- אין קשר ישיר בין סיווג הסיכון של אזור לרמת הבטיחות! סיווג הסיכון של אזור פציצות נקבע לפי החומר הדליק ואופי המקור, בהתעלם מסוג הציוד החשמלי הקיים במקום. רמת הבטיחות נגזרת מסוג הציוד החשמלי (מוגן / לא מוגן התפוצצות).
- ציוד חשמלי מוגן התפוצצות הופך הן אזור Div.1 והן אזור Div.2 לבטוחים.

#### 4. קביעת מרחקים לצורך סיווג אזורי פציצות

- מרחק הסיכון לפציצות ממקור הגז/אדים הינו בראש ובראשונה פונקציה של כמות החומר המשתחררת מהמקור.
- כמות החומר המשתחררת הינה פונקציה של עוצמת המקור ושל התכונות הפיזיקליות של החומר המשתחרר – לחץ אדים.
- עוצמת המקור הינה פונקציה של התנאים הפיזיקליים בהם נמצא החומר – לחץ, טמפ', ספיקה ושל גודל וסוג המקור – כמו ממדי החור/חתך בצנרת, שטח הפנים של השלולית ממנה מתאייד החומר.
- מרחק הסיכון הינו למעשה המרחק לגבול דליקות תחתון ממקור הסיכון.
- **כעקרון** מקורות גדולים מסוגלים לשחרר כמויות גדולות של חומר ומכאן מרחקי הסיכון הרלוונטיים לגביהם הינם מרחקים גדולים.
- מאותה סיבה למקורות קטנים **כעקרון** מרחקי סיכון קטנים.
- אולם לא ניתן להסתפק בגודל המקור כמדד לגודל אזור הסיכון מאחר וגם ללחץ ולטמפ' של החומר במקור השפעה גדולה על מרחק הסיכון :
- גם מקורות קטנים יכולים לשחרר כמות גדולה של חומר אם החומר מצוי בהם בלחץ ובטמפ' גבוהים ומקורות גדולים ישחררו כמויות קטנות של גזים/אדים אם הלחץ והטמפ' בהם נמצאים נמוכים.
- גורם חשוב נוסף המשפיע על גודל אזור הסיכון הינו מידת האוורור של האזור. המרחק לגבול דליקות תחתון הינו בפרופורציה הפוכה למהירות הרוח/אוויר.