

מבוא לאווירה נפיצה והגנה בפני התפוצצות

מאת: ד"ר אלכס טורצקי

לאחרונה חוקרים מספר שריפות במפעלי תעשייה עקב דליקה או פיצוץ חומרים דליקים. יש להגדיר סיכון נפיצות כדי למנוע אווירה שעלולה לגרום לכך, שהיא מוגדרת כאווירה נפיצה (explosion- Ex).

התפוצצות

- היווצרות תערובת של חומר (גזים, אדים, ערפל, אבק, סיבים) עם חמצן המלווה בעליה של חום התערובת ל- 18 – 23 מעלות צלסיוס ולחץ אטמוספרי מעל 1013 מיליבר.

תנאים להתפוצצות

- אחוז גבוה של תערובת של חומר דליק וחמצן.
- קיים מקור לשחרור אנרגיה לניצוץ (מכני, חשמלי, אחר).

אזור מסוכן

- כל מקום, שבו קיים ייצור, עבוד, אחסון, שינוע של חומר דליק. לדוגמה תעשיות שעובדות עם חומר נפץ, דלק ושמינים, הובלה ושינוע חומ"ס, מכוני תערובת, קמח, עיבוד עץ, אריזות סוכר וחומרים אורגניים אחרים, דפוס וצבע וכד'.

דרכים עיקריים למניעת התפוצצות

- הימנעות שימוש בחומרים דליקים.
- הימנעות מתהליכי שגורמים לפזור ואידוי חומרים דליקים.
- הגבלת הריכוז של החומר.
- הגברת אוורור טבעי, מלאכותי.
- העלאת נקודת התפוצצות של החומר.
- סילוק מקור הצתה, עליית חום.

דרכי הגנה משנית

- שימוש בצידוד מוגן התפוצצות.
- נקיטת אמצעי בטיחות לעבודות באטמוספירה נפיצה.
- מניעת חשמל סטטי על ידי הארקות כל המתקנים, איפוס, משטר עבודה, שימוש נכון בצידוד וכלי עבודה שבזירה, ביגוד אנטיסטטי, לחות מתאים, וכד'.

הגנה באווירה נפיצה

מטרת הגנה באווירה נפיצה: מניעת מגע אפשרית של חלקים פנימיים של הצידוד ומכשור שעלול לגרום לניצוץ, חימום עם סביבה חיצונית דליקה או נפיצה, או למנוע יציאת דליקה או פיצוץ מחוץ לעטיפה של צידוד ומכשור דרך לכידתו מבפנים.

שיטות לסיווג אזור נפיץ ובחירת צידוד מתאים המקובלות בעולם:

שיטה ארופית חדשה

ATEX - ATmospheres EXplosables - אוירה נפיצה - שיטה מקובלת בסביבה מעל שטח אדמה וגם מתחתיה.
בשיטה ATEX הוחמרו דרישות בחלק של IS - (intrinsically safe).

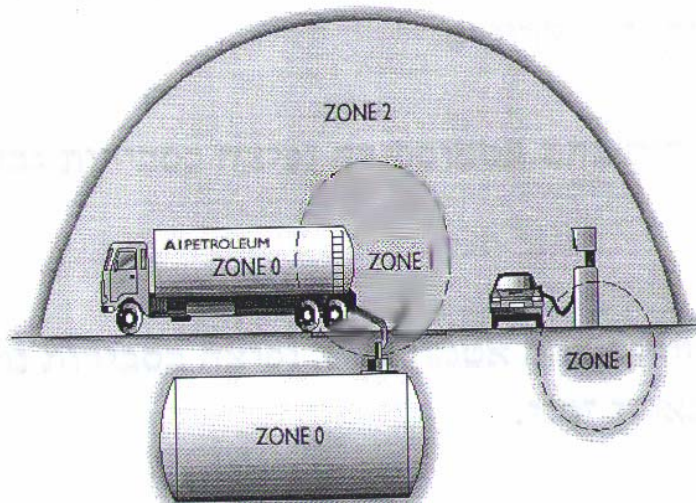
שיטה אמריקאית

NFPA 70 1999 Edition National Electrical Code מגדיר צידוד חשמלי מוגן התפוצצות כולל תת חלוקה ל - 3 קבוצות (Class) לפי סוגי החומרים:
Class I - gas or vapor,
Class II - dust,
Class III - fibers and flying.

טבלת המרה של סיווג מקומות מסוכנים בין סיווג אמריקאי, אירופאי ובינלאומי

| סיווג אירופאי או בינלאומי | הגדרת האזור או המחלקה | סיווג צפון אמריקאי |
|---|--|---|
| Zone 0 (gases) Zone 20 (dusts) | מקום שבו אוירה דליקה קיימת באופן קבוע או לתקופות ארוכות | Class I Division 1 (gases) Class II Division 1 (dusts) |
| Zone 1 (gases) Zone 21 (dusts) | מקום שבו אוירה דליקה צפויה להתקיים בפעילות רגילה | Class I Division 1 (gases) Class II Division 1 (dusts) |
| Zone 2 (gases) Zone 22 (dusts) --- --- | מקום שבו אוירה דליקה אינה צפויה להתקיים בפעילות רגילה, וכשהיא קיימת זה רק לזמן קצר | Class I Division 2 (gases) Class II Division 2 (dusts) Class III Division 1 (fibers) Class III Division 2 (fibers) |

איור דוגמת סיווג אזורים בשיטת ATEX



כיצד בוחרים ציוד חשמלי מתאים

1. בתחילה יש להגדיר את האזורים אשר בהם יותקן הציוד. רצוי כי הגדרה זו תיעשה ע"י צוות המורכב מאנשי התהליך, מהנדסי החשמל והמכשור ואנשי הבטיחות במפעל.
2. לאחר הגדרה וסימון מפת האזורים יש לבחון את סוגי החומרים השונים המשתתפים בתהליך.
3. החומרים נבחנו ע"פ שתי תכונות עיקריות:
 - א. קבוצת הגזים או האבקות המציינת בעיקר את גודל החלקיקים אשר מוגדרת באופן שונה ע"פ התקן האמריקאי והאירופאי.
 - ב. נקודת הבזקה (הטמפרטורה הנמוכה ביותר של נוזל שבה, בתנאים מוגדרים, נוצרים אדים בכמות המספיקה ליצור אווירה דליקה) של החומר, תחום נפיצות (גבול תחתון וגבול עליון), לחץ אדים של החומר.
 - ג. טמפרטורת הצתה עצמית (הטמפרטורה הנמוכה ביותר של משטח מחומם, בתנאים מוגדרים, שבה תתרחש הצתה של חומר דליק כשהוא בתערובת עם אוויר).
4. לאחר קבלת רשימת החומרים בודקים מהן נקודות הקצה של תכונות החומרים ומגדירים את דרגת ההגנה הנדרשת מהציוד - כמובן לפי דרגות חומרת האזורים.