

רגולציה, בדיקות ותכנון תאורה באווירה נפיצה

ת"י 60079 – תקן רשמי ומחייב בישראל

לביא חן

054-7486334

Lavi@shapira-ex.co.il

יוסי שפירא

054-5853934

Joseph@shapira-ex.co.il

www.shapira-ex.co.il

פברואר 2026

תקן ישראלי 60079 הוא תקן רשמי ומחייב

הדרישה הרגולטורית לניהול סיכוני חשמל סטטי

הדרישה החוקית ליישום ת"י 60079

תקנות הבטיחות בעבודה (חשמל), התש"ן - 1990
תקנה 10 כדלהלן:

10. מיתקן חשמל הפועל באטמוספירה נפיצה
מיתקן חשמלי הפועל באטמוספירה נפיצה חייב להיות מהסוג
המונע התפוצצות; המיתקן יהיה מותאם לתקן ישראלי ת"י 786.

התקן הישראלי מספר 786 הוחלף על ידי ת"י 60079 - אטמוספרות
נפיצות: על כל חלקיו.

ת"י 60079 חלק 32.1: "אטמוספרות נפיצות: סיכוני חשמל סטטי -
מדריך"

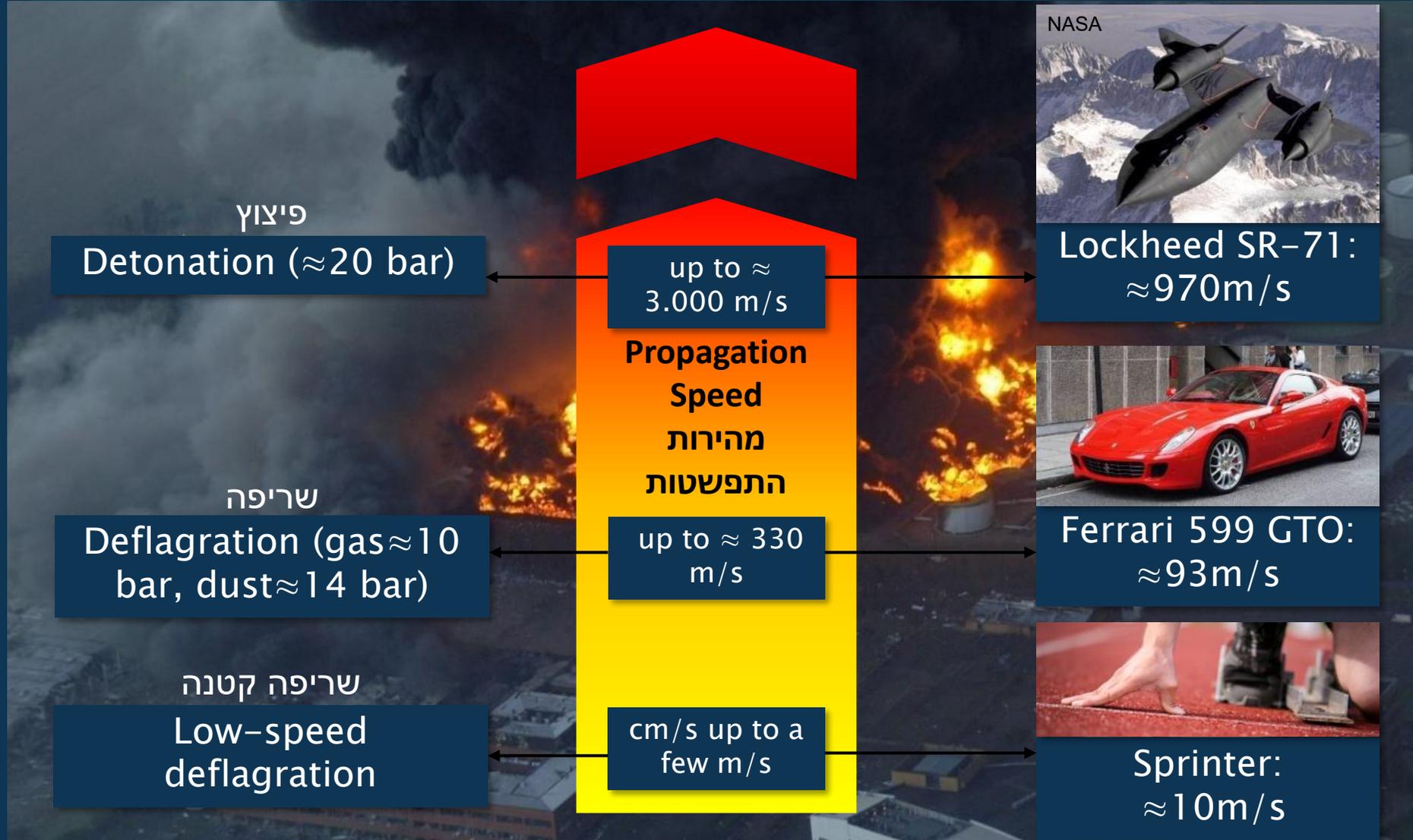
תקנים מחייבים:

ת"י 60079 אטמוספרות

נפיצות על כל חלקיו 1-32

מחליף את התקן הישראלי

הקודם 786



למה תאורה היא רכיב קריטי באווירה נפיצה?



- גוף תאורה = רכיב חם
- גוף תאורה = רכיב חשמלי
- גוף תאורה = חשמל סטטי
- גוף תאורה = נפתח, מתוחזק ומוחלף

טעינה אלקטרוסטטית של בני אדם



מתח סף:

$$U \approx 2 \text{ kV}$$

קיבוליות אדם-לאדמה:

$$C \approx 200 \text{ pF}$$

צבירת אנרגיה

$$W = \frac{1}{2}CU^2 = 0.4 \text{ mJ}$$

אנרגיית הצתה מינימלית אלקטרוסטטית

Substance	Minimum ignition energy [mJ]
Methane	0,29
Butane	0,25
Propane	0,24
Benzol	0,20
Ammonia	0,14
Ethene	0,082
Hydrogen	0,019
Carbon disulphide	0,009

**אנרגיית סף
0.4 mJ!**

מגע אנושי של אדם הטעון
אלקטרוסטטית יכול לגרום ליצירת
אנרגיית ניצוץ אשר עלולה להצית
אפילו את הגז הבטוח ביותר!

חשמל סטטי וגופי תאורה

פריקה אלקטרוסטטית



חשמל סטטי נוצר בעיקר מ:

- בני אדם
- חומרים ואבקות
- ציוד תהליכי

גופי תאורה הם מקור לחשמל סטטי:

- מותקנים באזורים נפיצים
- נפתחים לצורך תחזוקה
- עלולים להיות נקודת פריקה של חשמל סטטי (עדשה מזכוכית או פלסטיק)

ציוד פלסטי עם התנגדות בידוד 10^7 - 10^9 Ohm

משטח חם כיסוי של מנוע



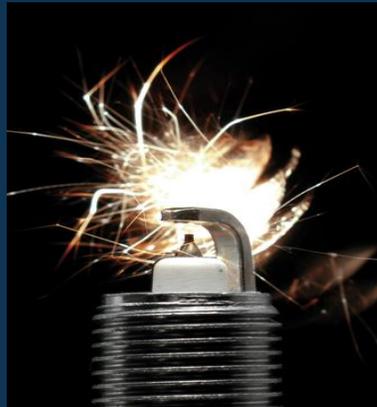
באזורים עם אבקות נפיצות פעולת תחזוקה בתאורה היא אירוע בעל סיכונים גדולים מאוד

מקורות הצתה נפוצים בגופי תאורה



הצתה יכולה להתרחש בעיקר בנוכחות אחד או יותר מהתנאים הבאים:

- התחממות דרייבר LED מעל טמפרטורת ההצתה של החומר
- הצטברות אבקה על גוף
- חשמל סטטי
- פתיחת גוף לצורך תחזוקה
- הארקה לקוויה והשוואת פוטנציאלים (ניצוץ)



פיצוץ במפעל סוכר



מהירות התפשטות של פיצוץ היא 3KM בשנייה

רגולציה וסיכונים באווירה נפיצה ת"י 60079

למה קיימת רגולציה על תאורה וכל ציוד חשמלי בסביבה נפיצה?

- הגברת הבטיחות – שמירה על חיי אדם
- שרידות המערכת – שמירה על תקינות המתקן לאורך זמן
- אמינות ויעילות הפעלה – חיסכון כלכלי

ניתן להשיג זאת באמצעות:

- ליווי הנדסי ובחירת ציוד מתאים
- הדרכות והסמכות עובדים לבדיקות שוטפות
- אישור התאמה עפ"י ת"י מחייב 60079



מי אחראי על תכנון תאורה באווירה נפיצה



רגולציה = אחריות משותפת

בעלי ידע עפ"י הנדרש בת"י 60079

- יועץ תאורה
- מהנדס חשמל
- מנהל תפעול
- מנהל בטיחות

אבני דרך רגולטוריות בפרויקט בסביבה נפיצה

1. קבלת מפת אזורים והגדרת חומרים

2. בחירת עוצמת הארה וגופי תאורה בהתאם לאזורי הסיכון

3. בדיקות הקמה והתאמה מתקן חדש או ציוד חדש לפי ת"י 60079

- בניית תכנית בדיקות שוטפות ללא עצירת התהליך

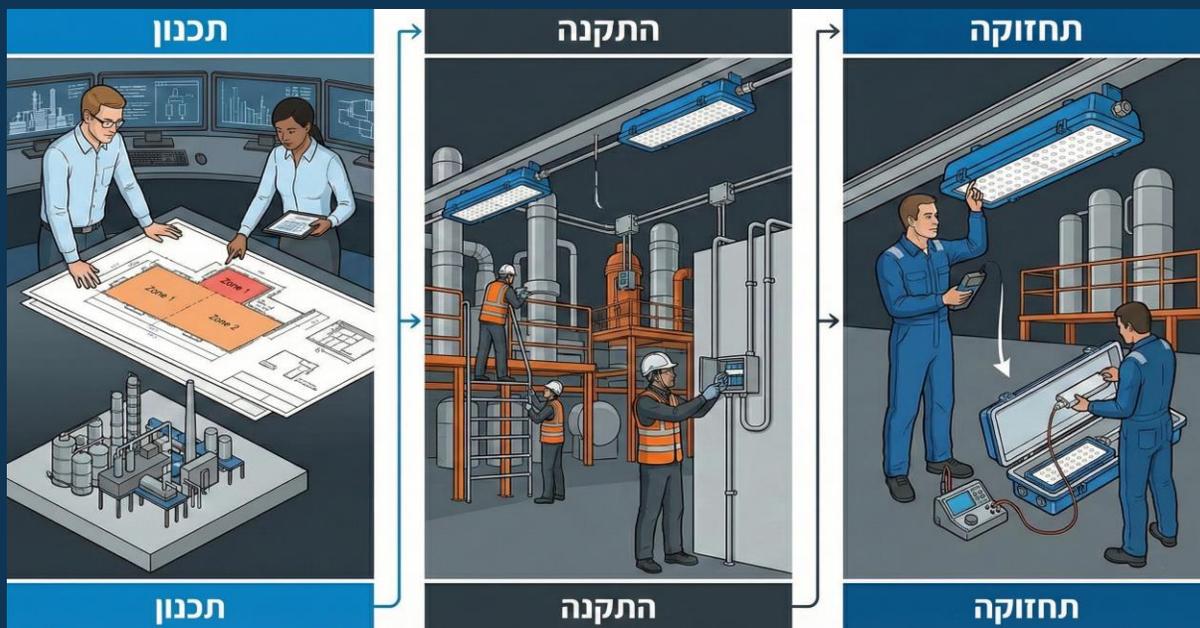
4. הדרכה והסמכת קבלנים, מתכננים ועובדי תפעול

(נדרש ריענון לפחות אחת ל- 5 שנים)

5. בדיקות תקופתיות (לפחות אחת ל- 3 שנים)

- בדיקות שוטפות (Visual, Close) ללא עצירת תהליך

- בדיקת Detailed כוללת את עצירת המתקן



תקן ישראלי 60079 הוא תקן רשמי ומחייב

פערים שנמצאו בביקורת משרד העבודה:

- אי עמידה בדרישות תקן ת"י 60079
- חוסר בסיווג אזורי סיכון בהתאם לדרישות התקן
- ניהול לקוי בהתאמת ציוד מכשור וחשמל לסיווג האזורים
- ליקויים בתהליך הכנסת גורם סיכון חדש למתקן
- ליקויים בניהול בדיקות תקופתיות ותחזוקה מונעת
- חוסר בדיווח על מקרים מסוכנים כגון שריפה ופיצוץ



פיקוח על בטיחות תהליכית - פערים מרכזיים שנמצאו

משרד העבודה
MINISTRY OF LABOR

פערים שזוהו

- ניתוחי סיכונים
 - ✓ ניתוחי סיכונים לא מקצועיים (אינם מבוצעים בשיטה מתאימה לאופי הסיכון)
 - ✓ חוסר בניתוחי סיכונים עבור כל התהליכים
 - ✓ ניתוחי סיכונים לא מעודכנים
- כשלים בהעברת מידע בדבר סיכונים
 - ✓ חוסר בהוראות/נהלים ו/או הדרכות להטמעתם
- אי עמידה בדרישות ת"י 60079
 - ✓ חוסר בסיווג אזורי נפיצות
 - ✓ ניהול לקוי בהתאמת ציוד ומכשור חשמלי לסיווג האזורים
- ליקויים בתהליך הכנסת גורם סיכון חדש
- ליקויים בניהול בדיקות תקופתיות לציוד בטיחות
- חוסר בדיווחי מקרים מסוכנים: שריפה ופיצוץ

מצגת משרד העבודה נובמבר 2024

בדיקות תאורה באווירה נפיצה מבט מעשי



בדיקת התאמה לגוף תאורה:

- אזור הסיכון (Zone)
- קבוצת גזים/אבקות
- טמפרטורה משטחית (T-Class)
- דרגת אטימות נדרשת IP
- תנאי סביבה מיוחדים
- בדיקות לאחר התקנה (Detailed)

השותף שלכם - מעבדה מוסמכת ת"י 60079-14/17



מעבירים את הידע אליכם
הדרכה עיונית ומעשית
לעבודה בסביבה נפיצה
לפי ת"י 60079



יוסי שפירא



מיישרים קו לבדיקות ציוד
ע"י מעבדה מוסמכת
ISO/IEC 17020
מתקנים חדשים ת"י 60079-14
מתקנים קיימים ת"י 60079-17



הרשות הלאומית להסמכת מעבדות
Israel Laboratory Accreditation Authority

ISO/IEC 17020: 2012, Type A

פעילות פיקוח

תעודת הסמכה מס' 0618

יוסי שפירא בע"מ

כתובת אתר ייחוס: רחוב אורן 63, שדה אליעזר, 1220500

עד יום: 10.12.2027

בתוקף מיום: 11.12.2025

הארגון נבדק ונבחן על ידי הרשות הלאומית להסמכת מעבדות (להלן הרשות) ונמצא ראוי להסמכה בהתאם לנספח פירוט היקף ההסמכה המצורף לתעודה זו, המהווה חלק בלתי נפרד ממנה ומספרו זהה למספר התעודה. הסמכה מצביעה על כשירות מקצועית ותפעול מערכת ניהול איכות בעלת הכרה בינלאומית. הארגון המוסמך על ידי הרשות, עומד בתקנים/ בדרישות המפורטים מעלה. דרישות התקנים הם לכשירות מקצועית ולמערכות ניהול, שהינן הכרחיות למתן תוצאות אמינות. הסמכה זו ניתנה בהתאם לכללי ISO/IEC 17011:2017 לפיהם פועלת הרשות ובמסגרתם מקיימת פיקוח שוטף על הארגון לצורך בחינת תפקודו המתמשך בהתאם לדרישות ההסמכה. ההסמכה תקפה כל עוד הארגון עונה לאמות המידה שנקבעו על ידי הרשות. הרשות חתומה על הסכם הכרה רב צדדי (MLA) מול ארגון (EA) European Accreditation Cooperation.

תעודה זו אינה מהווה אישור לפי סעיף 12 לחוק התקנים.



אתי פלר
מנכ"ל

הרשות הלאומית להסמכת מעבדות

תאריך הסמכה ראשון: 11.12.2025

Date of signature 11.12.2025

Page No. 1 of 4

פירוט הסמכת מעבדת יוסי שפירא ת"י 60079-14/17



Department: Inspection Activity - Type A ISO/IEC 17020: 2012

Accreditation No. 0618

Item	Site	Field	Requirements	Standard / Method	Remarks
Group of products: Electricity - Electrical Testing				משפחת מוצרים: חשמל - בדיקות חשמליות	
Product Safety Testing				בדיקות בטיחות מוצר	
1	I	Electrical accessories in explosive atmospheres	אביזרי חשמל באווירה נפיצה	בדיקה אביזרי חשמל בסביבה נפיצה (מתקן חדש)	SI 60079-14
2	I	Electrical accessories in explosive atmospheres	אביזרי חשמל באווירה נפיצה	בדיקה אביזרי חשמל בסביבה נפיצה (מתקן קיים)	SI 60079-17

המומחיות שלנו - העצמאות שלכם

בדיקות לציוד חשמל ומכשור באווירה נפיצה
קבלו שותף הנדסי שיהפוך את הצוות שלכם למומחים

נשארים אתכם בשטח: ליווי, ייעוץ והדרכה

מתקן בטוח יותר, צוות מיומן יותר ועבודה רציפה לפי התקן



joseph@shapira-ex.co.il
shapira-ex.co.il | 054-5853934

תאורה באווירה נפיצה – אחריות, רגולציה ושותפות מקצועית

ת"י 60079 מגדיר:

- אחריות ברורה לתכנון, בחירת ציוד והתקנה
- חובת בדיקות, תחזוקה והסמכת עובדים
- רגולציה מחייבת שמטרתה אחת – הגנה על חיי אדם ושרידות המתקן
- תכנון נכון, בדיקות מקצועיות וליווי הנדסי:

- מצמצמים סיכונים
- מונעים כשלים רגולטוריים
- מאפשרים תפעול בטוח, רציף ויעיל של מערכות תאורה

הצלחה בפרויקט תאורה באווירה נפיצה נבנית משילוב ידע, ניסיון ועמידה בדרישות התקן.



תוכנה לבדיקת מתקנים בסביבה נפיצה

אישור התאמה



הפקת אישור התאמה דיגיטלי
בהתאם לת"י 60079

הפקת דוחות

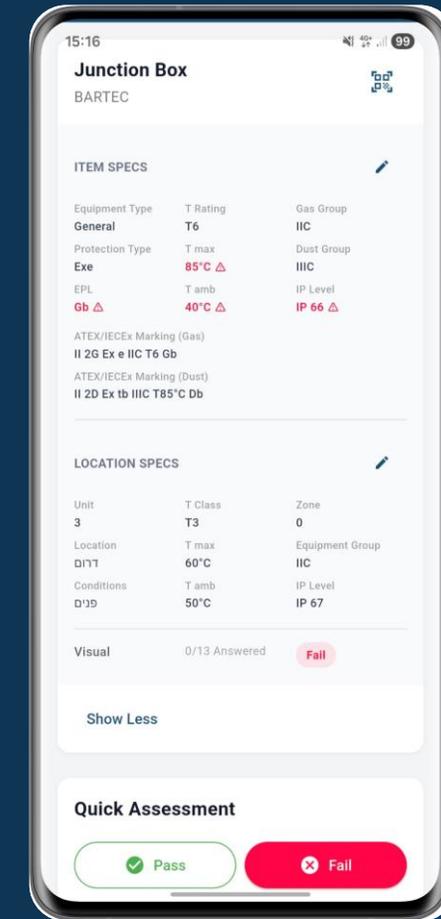


התאמה לת"י 60079-14/17
ממצאים, תקלות והמלצות לתיקון
דוחות בעברית ובאנגלית

ביצוע בדיקות



רישום קל ומהיר של פריטים
בדיקות שטח תוך שימוש ב-AI
תמיכה מלאה בעברית ובאנגלית



ניהול ובקרה
עריכת ממצאים
הפקת דוחות בהתאם לדרישות הרגולציה

איסוף תמונות ומידע על הפריטים
פרוטוקולי בדיקה בהתאם לסוג הציוד

תודה על ההקשבה!

