

# לקחים משריפה ובעיות חיתום עם מבני פוליאוריתן

דן ארבל הנדסת סיכונים ושמאות בע"מ

**כתוצאה מעבודות חיתוך חמות, פרצה  
שריפה במחסן, מול עיני הקבלן  
ועובדי המפעל.  
האש התפשטה במהירות למרות  
פעולה מיידית ללחימה באש ועברה  
למבנה סמוך הבנוי מפנלים  
פוליאוריתן אשר נבנה ללא הפרדת  
אש ממבנה המחסן.**

דן ארבל הנדסת סיכונים ושמאות בע"מ

## רשימת הכשלים:

1. תפיסה לקוייה של סיכון: אבקה אורגנית כמו עמילן בשקי נייר, אינה נדלקת בקלות. אין צורך במתזים אוטומטיים במחסן המכיל חומרים כאלה.
2. אם עושים עבודות חיתוך בחום בצד החיצוני של מבנה, פנים המבנה מובטח.
3. חוסר הפרדת אש בין מבנה ייצור ומבנה מחסן.
4. שימוש בפנלים פוליאוריתן.
5. ברז מתזים סגור ונעול עם שרשרת ל"אבטחת מצב סגור".
6. הערכות מבולבלת במצב חירום, דבר שהביא להזמנה מאוחרת של שירותי הכבאות (15 דקות).

דן ארבל הנדסת סיכונים ושמאות בע"מ

## 1. נתונים:

1. מחסן לשקים של עמילן, על מדפים, גובה עד 7 מ'.
2. שטח: 1000 מ"ר, גג חד-שיפועי, גובה 8 עד 10 מ'.
3. מבנה ייצור, שטח 300 מ"ר, גובה 25 מ', מצפון למבנה המחסן

דן ארבל הנדסת סיכונים ושמאות בע"מ

## 2. חומרי מבנה:

- I. המחסן: קירות בלוקים, גג אסבסט על מסגרת ברזל.
- II. מבנה הייצור: פלדה, כיסוי קירות וגג מפנלים סנדביץ מבודדים פוליאוריתן עם פח פלדה מכל צד (בצד הפנימי- אל-חלד).

דן ארבל הנדסת סיכונים ושמאות בע"מ

## 3. הפרדה:

- 1. קומת הקרקע – קיר בלוקים עם פתחים ללא דלתות אש.
- 2. מעל גובה קיר המחסן, פנלים פוליאוריתן כאמור.

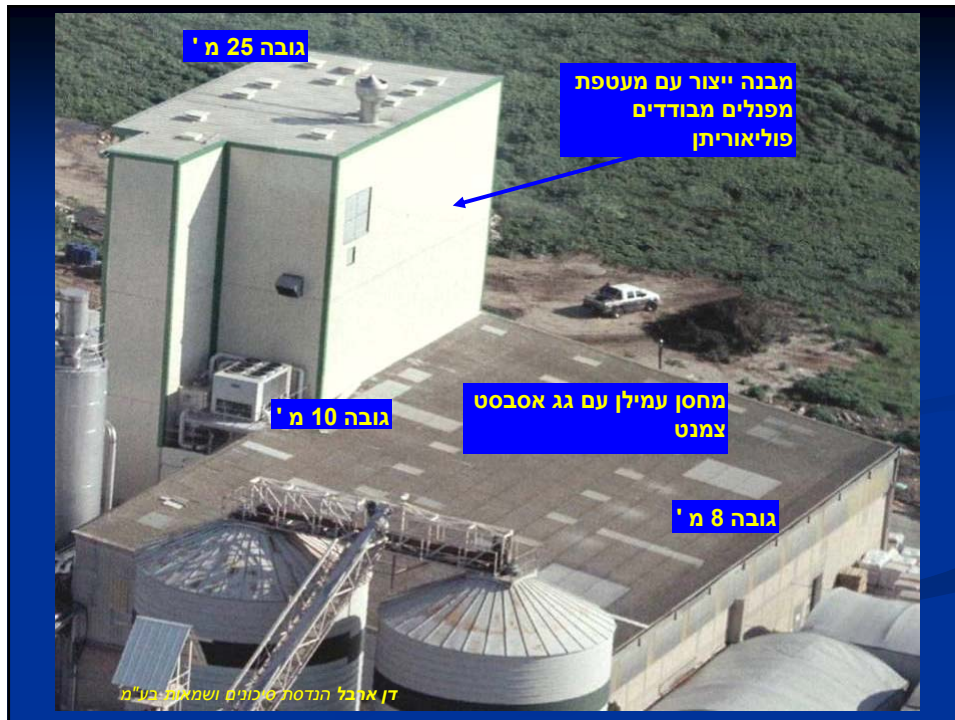
דן ארבל הנדסת סיכונים ושמאות בע"מ

## 4. הגנות אש:

1. ברזי כיבוי ומטפים.
2. אין מתזים במחסן.
3. במבנה הייצור - מתזים רק במפלס הקרקע בחדר מילוי ואריזה.
4. במחסן – גלאים מטיפוס אינטרקטיבי, מסנן עשן מלגזות. מסתבר שגם מסנן עשן של עמילן...

## 5. נוהל עבודות חמות: קיים ומופעל.

דן ארבל הנדסת סיכונים ושמאות בע"מ



**מבנה ייצור**

**המחסן**

**הגזים חדרן פנימה לגרמו להצתה**

**כאן חתכו את המרזב עם מבער גז**

**סכנת חבלות**

**אישור עבודות חמות לא מספיק.**

*דן ארבל, הנדסת סיכונים ושמאות בע"מ*

**התוצאות**

**סכנת חבלות**

*דן ארבל, הנדסת סיכונים ושמאות בע"מ*

## התוצאות



דן ארבל הנדסת סיכונים ושמאות בע"מ



חוסר הפרדה בין מחסן ובין מתקן ייצור.

במפלס הקרקע - מחיצת קיר בלוקים עם פתחים לא מוגנים בין המחסן לבין חדרי אריזה במבנה הייצור.

מעל גובה 5 מ', קיר מפנלים פוליאוריתן בעירים.

במבנה הייצור, בידוד הפוליאוריתן נשרף גם בקיר הפונה למחסן וגם בקיר הנגדי.

דן ארבל הנדסת סיכונים ושמאות בע"מ

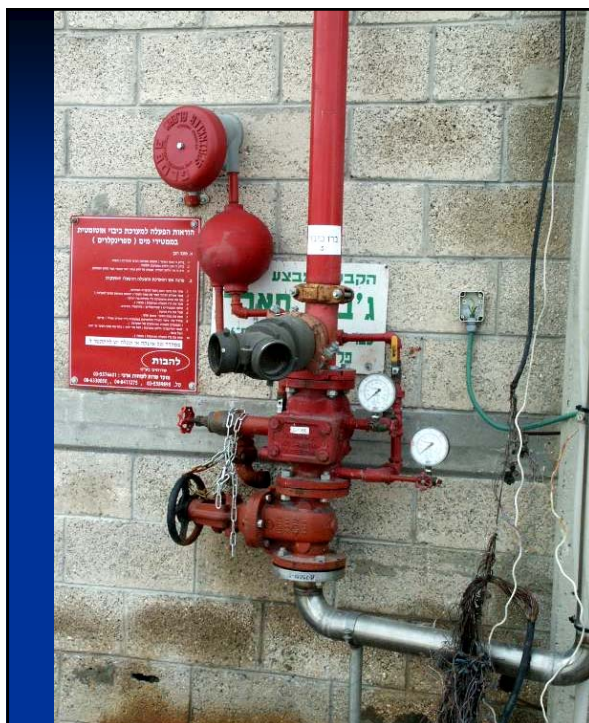


**בתמונה משמאל -  
מחסן צד מערב  
בתמונה למטה -  
מחסן צד מזרח.**



**בקצה הדרומי  
הרחוק, פירקו מרזב  
תוך חיתוך עם מבער  
גז. הגיצים ניתחו  
לתוך המחסן.**

דן ארבל הנדסת סיכונים ושמאות בע"מ



**מגוף המערכת היה  
אומנם נעול  
בשרשרת לפי  
"הוראות שירותי  
הכבאות"**

**אולם, הנעילה  
הייתה על "ברז  
סגור" !!**

דן ארבל הנדסת סיכונים ושמאות בע"מ







## אירוע השריפה

1. ממש במהלך חיתוך מרזב, אירעה "הבזקה" (Flash Fire).
2. תהליך החיתוך בוצע לאחר הודעת "אישור עבודות חמות".
3. בקטע המחסן בו אירע האירוע, לא פעלו הגלאים. הם "לא הכירו את סוג האש של עמילן". פעלו גלאים רחוקים יותר אשר הכירו את סוג האש של נייר האריזה.

## אירוע השריפה (המשך),

4. פעולות הכיבוי החלו מייד.
5. הודעה לשירותי הכיבוי 7 דקות ממועד הפעלת רכזת הגילוי. 8 דקות נוספות עד שהגיע רכב הכיבוי הראשון, האיחור בקריאה לשירותי הכבאות נובע מחוסר אימון במצבי חירום.
6. בראייה לאחור, פעולות הכיבוי הועילו למניעת נזקים למערכות שכנות, אך לא לבניין המחסן ולבניין הייצור הסמוך.
7. למרות הנוכחות והגילוי המייד, האובדן היה גדול.

דן ארבל הנדסת סיכונים ושמאות בע"מ

## מסקנות מהאירוע:

1. הייתה תובנה מוטעית ששקי עמילן אינם סיכון אש של ממש. בפועל, השקים הפיקו מספיק אנרגיה על מנת להרוס את המבנה.
2. שינוע השקים היה מלווה בפליטת אבק.
3. היה אומנם נוהל "עבודות חמות", אבל מלבד הנוהל דרושה תפיסת סיכון. התייחסו לעבודה כאילו עבודה חיצונית, אבל הגיצים הותזו פנימה.

דן ארבל הנדסת סיכונים ושמאות בע"מ

## מסקנות מהאירוע (המשך)

4. העדר הפרדת אש בין המחסן ובין מבנה הייצור הוא האלמנט הקריטי.
5. צריך להבין שפנלים פוליאוריתן בוערים וכי מעטפת מבנה כזה עלולה לבעור עד תומה.
6. מערכת מתזים בחדר מילוי ואריזה לא פעלה בשל מגוף סגור אשר אובטח בשרשרת במצב סגור !!!
7. היתרון של לוחות אסבסט צמנט בגג הוא שהלוחות מתפוררים בשלב ראשון של השריפה וכך משחררים את החום המצטבר בפנים. לעומת זאת, סילוק הפסולת של האסבסט צמנט עולה בממון שווה ערך לעלות הקמת מחסן חדש.

דן ארבל הנדסת סיכונים ושמאות בע"מ

## מסקנות מהאירוע (המשך)

8. כאשר מורידים לוחות אסבסט צמנט מגגות יש לעטוף אותן ביריעות פוליאאתילן ולטמון אותם באתר מוכר.
9. לעומת זאת – שרידים של לוחות אסבסט צמנט שהתפוררו בשריפה עלולים להפיץ סיבים, עלות סילוקן והטמנתן גדולה כמו עלות בניית המבנה,
10. הייתה נוכחות צמודה בעת האירוע. הנוכחים עמדו משתאים לנוכח אין אונותם להתמודד על אירוע שהתחיל לנגד עיניהם.

דן ארבל הנדסת סיכונים ושמאות בע"מ

## מסקנות לסוקרים וחתמים

1. **הפרדות:** להפרדה בין מחסן ושטחי ייצור יש חשיבות רבה.
2. **חומרי מבנה:** מעטפת מבנה הבנויה מפנלים של פוליאוריתן עלולה לגרום לאובדן כללי של המבנה בחשיפה למטען אש חיצוני גם אם מטען האש בתוך המבנה הוא זניח.
3. **תכולה:** חומר אורגני הוא בעיר, אבק הוא פציץ. יש לבחון היטב אם השינוע של השקים והנחתם אינה מלווה בפליטת אבק.
4. **הגנה על הרכוש:** מתזים אוטומטיים, הפתרון הטוב ביותר בפרט אם קיימת חשיפה של אמצעי ייצור.
5. **נוהל עבודות חמות:** קיום נוהל לא מבטיח חסינות מפגע עבודה חמה. זכורני אירוע שריפת מגדל קרור גדול בחיפה כימיקלים עם התר עבודה חמה. הרי מגדל כזה מזוהה עם הצפה במים. ההיתר אינו טוב יותר ממידת ההבנה והאימון של האחראי לעניין.
6. **ברז מתזים סגור:** יש לבדוק קיום התראת "רגש זרימה", אם המגוף פתוח ונעול בשרשרת וגם רצוי קיום של "Tamper Switch".

דן ארבל הנדסת סיכונים ושמאות בע"מ

## פנלים מבודדים

1. **פנלים עם פוליסטירן (קלקר):** לא לקבל בשום אופן. יש מגמה ולחץ להשתמש בפנלים זולים מיובאים ממזרח אירופה.
2. **פוליאוריתן:** יש תקנים שמאשרים פנלים כאלה (תקן בריטי FM, LPCB). יש להם עמידות אש טובה יותר.
3. **במקרה של תכולה עם מטען אש בינוני ומעלה:** לא מומלץ. מתזים אוטומטיים הכרחיים.
4. **תקן הבניין הישראלי 921:** אוסר שימוש בפנלים מבודדים בעירים בבניינים שונים אלא אם כן מותקנת שכבת הגנה מסווגת אש בהתאם לעניין התקן לא חל על תעשייה.

דן ארבל הנדסת סיכונים ושמאות בע"מ

## פנלים מבודדים - אירופה

1. **מבטחים באירופה:** יש שלא מקבלים מבנים מבודדים עם חומרים בעירים.
2. **CEA – מבני קירור:** לא מקבלים בכלל מבנים עם פנלים פוליאוריתן שאינם מאושרים מעל 4.5 מ' גובה.
3. **CEA – מבני קירור:** עד 800 מ"ר נדרשת מערכת גילוי. מעל 800 מ"ר – כיבוי אוטומטי בתוך המחסן ומחוצה לו בבניין. אם גובה הסחורה מעל 7.5 מ' הדרישה יורדת למבנים קטנים מ-100 מ"ר. בכל מקרה הפנלים מאושרים תקנית.

דן ארבל הנדסת סיכונים ושמאות בע"מ

## לגבי פנלים מבודדים

CEA:

COMITÉ EUROPÉEN DES ASSURANCES –

אגוד חברות הביטוח האירופאיות

*CEA 4050: October 2005*

Specifications for the  
Protection of cold areas

דן ארבל הנדסת סיכונים ושמאות בע"מ

## SCOR Worst Case Scenario Assessment

*From a Worst Case Scenario standpoint, in case of fire involving mono-bloc facilities made of combustible sandwich panels, **total property loss is expected** due to the heavy combustible load and the continuity of combustible.*

*In case of multi-bloc facilities in which all exposed buildings are made of combustible sandwich panels, the heat release is so high, **that a minimum space separation of 40m would be needed between buildings** to reduce the thermal radiation effect to an acceptable level and prevent auto ignition of the exposed building (light superficial damage to other surrounding buildings).*

## הוראות חיתום באירופה

### Germany:

Fire protection engineers visit only the top locations, consequently smaller locations with possible sandwich panels are not considered, but they would not accept any major site with combustible facing or insulation. They do not apply specific rating or deductibles ;

Worst Case Scenario is based on 100%.

## (2) הוראות חיתום באירופה

### France:

The most important criteria is not the type of the panels, but the structure of the building, the most vulnerable being a mono-bloc metallic structure. Worst Case Scenario is always a 100% MFL and a maximum duration for Business Interruption.

Prevention and security is more problematic in small and medium size enterprises than in big ones. UP to date, only one third of plants with sandwich panels are sprinklered.

Insureds are aware they must invest in sprinklers within the next few years if they want keep their insurance cover.

## (3) הוראות חיתום באירופה

### United Kingdom:

After a series of large and publicized sandwich paneled losses, UK insurers have taken commendable steps to try to contain the problem. It was widely felt that just by charging a hugely inflated premium did nothing more than allowing the problem to persist, either on their own books or on another insurer's. Consequently, insurance companies have taken the appropriate steps to deal with this problem from two angles:

- a. Firstly by charging a premium and deductible that represents the hazardousness of the risk and therefore placing the problem of loss frequency firmly back into the hands of the insured.
- b. Secondly, by training all underwriting staff making them fully aware of the seriousness of "sandwich" paneled risks along with all of their associated problems.