

PML-MFL

דן ארבל הנדסת סיכונים ושמאות בע"מ

אובדן של מפעל לייצור שטיחים



דן ארבל הודסת סיכונים ושמאות בע"מ

הסיבות לקטסטרופה

1. שמן תרמי פרץ מצינור והוצת.
2. מתחת לתקרה הייתה שכבה של סיבים, אשר גרמה להתפשטות אש על פני שטח נרחב מעל המתזים.
3. דלתות האש היו תקועות בשל פגיעת מלגזות.
4. שירותי הכבאות קבלו את ההתראות מהמתזים, אבל לפניהם הייתה הודעה שמבצעים בדיקות ולכן לא לשים לב להתראות.
5. המקרה הזה גרם לזעזוע גדול בשוק הביטוח בשל החריגה MFL-הגדולה מאוד מאבחנות ה
6. !! "HPR" האתר היה מבוטח ע"י חברת

לקח לסוקר: עליו לבדוק אם יש מערכות חימום בשמן תרמי

HPR

Certificate

HIGHLY PROTECTED RISK

delivered in 19... for the company

RENAULT ...

This certificate recognizes the efforts and determination of personnel and management to maintain a high level of prevention and protection within the plant in order to limit the frequency and severity of accidents.

Issued by insurance companies, this label constitutes the highest level of prevention against the risks of business interruption and loss (explosion, fire, smoke damage, etc.).



H.P.R. diploma

האתר דלעיל היה
מבוטח בעת האירוע
אשר "לקחו" IRI ע"י
את העסק בתחילת
FM - שנת האירוע מ

התעודה משמאל היא
HPR תעודת
אופיינית לאותה
תקופה.

קיר הבלוקים שנתמך ע"י עמודי פלדה מוגנים בצורה לקוייה



קיר בלוקים
מחוזק בקורות
של בטון מזויין
אבל העמודים
מפלדה!

הקיר הוגדר
ברשיון העסק
כקיר עמיד לאש
למשך שעתיים.

בכל זאת הרבה
יותר טוב מהקיר
שבתמונה
הבאה.

– קיר גבס בעל עמידות כביכול של 120 דקות !! זה מה שמופיע ברשיון העסק



כשל קיר הגבס
נראה בבירור

הקיר הפריד בין
המחסן ובין החנות
של הסופרמרקט

מה שבלם את
התפשטות האש
לתוך החנות היו
מערכות המתזים
הנפרדות בחנות

עמידות אש בפועל מול בדיקה תקנית

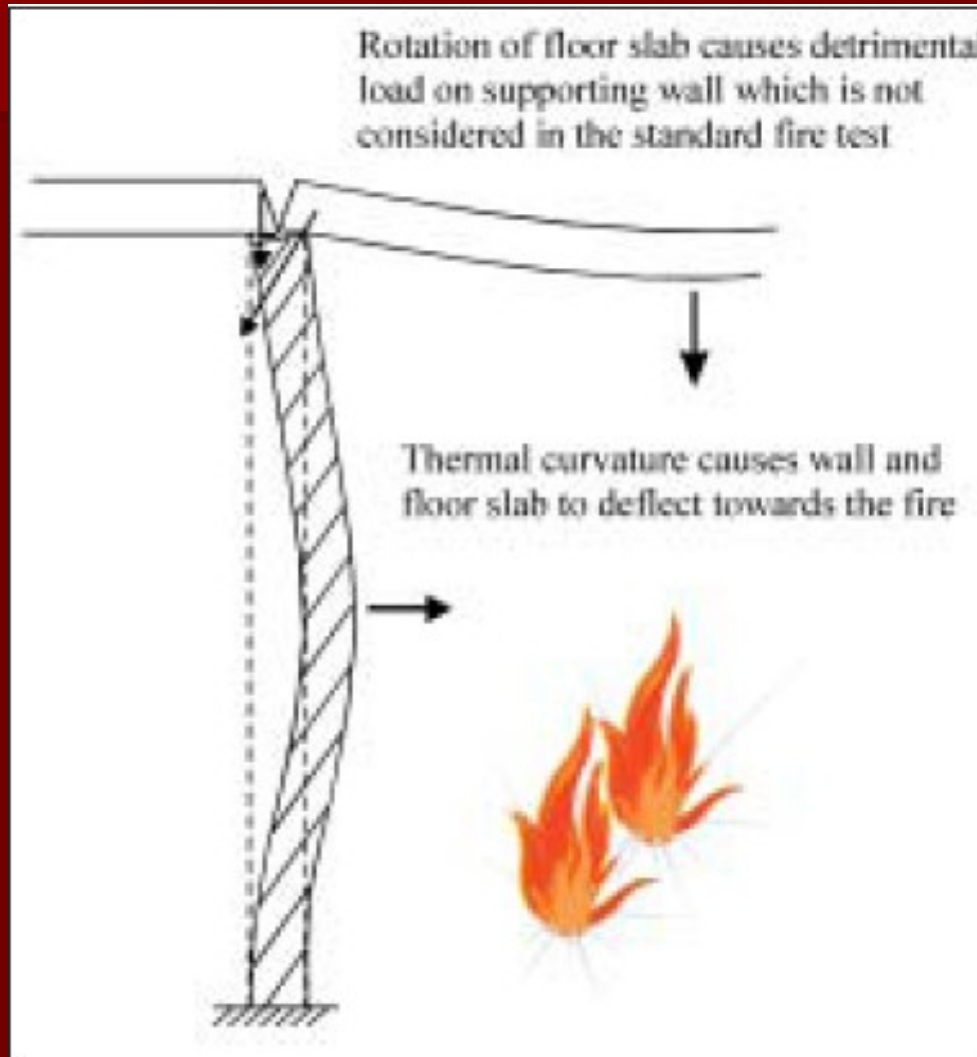
קטע של קיר נבדק על פתח תנור בגודל
240x260 ס"מ בהתאם לת"י 931.

בדיקה כזו אינה משקפת קיר בגובה של 10 מ'.

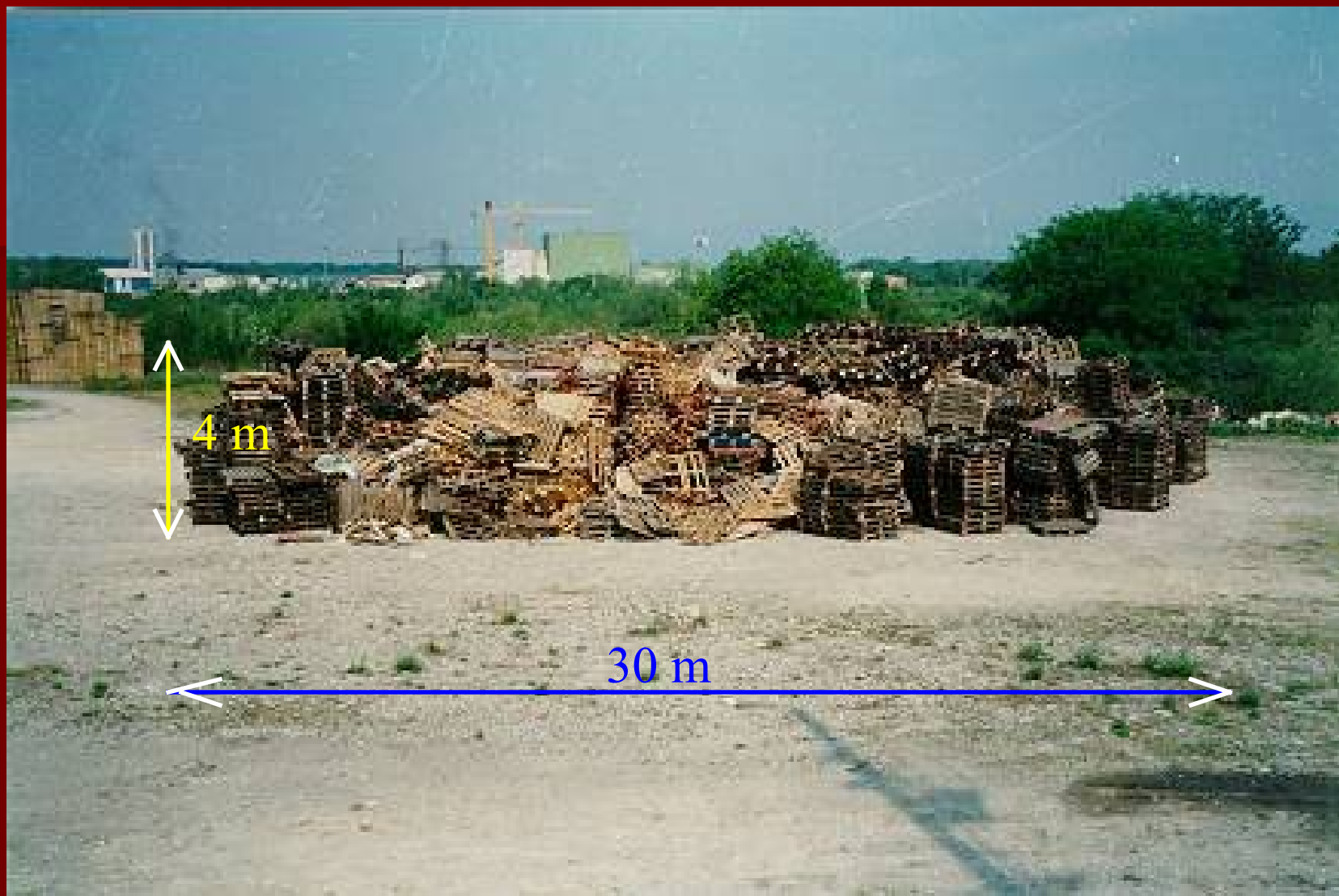
קיר כזה סובל מהתכופפות שנובעת מהפרש טמפ'
בין הצד שחשוף לאש לבין הצד השני הקר יחסית.

הכוחות האלה גורמים להתרופפות הלוחות
המרכיבות את הקיר.

עמידות אש בפועל מול בדיקה תקנית



קיר הפרדה גבוה
הקיים בשטח
שונה לגמרי
מהדגם הקטן
יחסית הנבדק
מול תנור
הבדיקה התיקני.
העקמומיות
שנגרמת
משריפת אמת
לא נמדדת
בבדיקת התקן



'משטחי עץ, רוחב 30 מ', גובה 4 מ 2,500



← Ignition
Time = 0

Time = 2 min →





'דקות מההצתה, להבות בגובה 30 מ 20-15

ערימת במשטחים: חשיפה לסביבה

1. ארגזי פלסטיק בטווח של 30 מ' – ניצתו.
2. ארגזי פלסטיק בטווח של 60 מ' - הותכו.

!'חשיפה להצתה של חומרים בעירים בטווח העולה על 30 מ

שריפה במפעל נרות

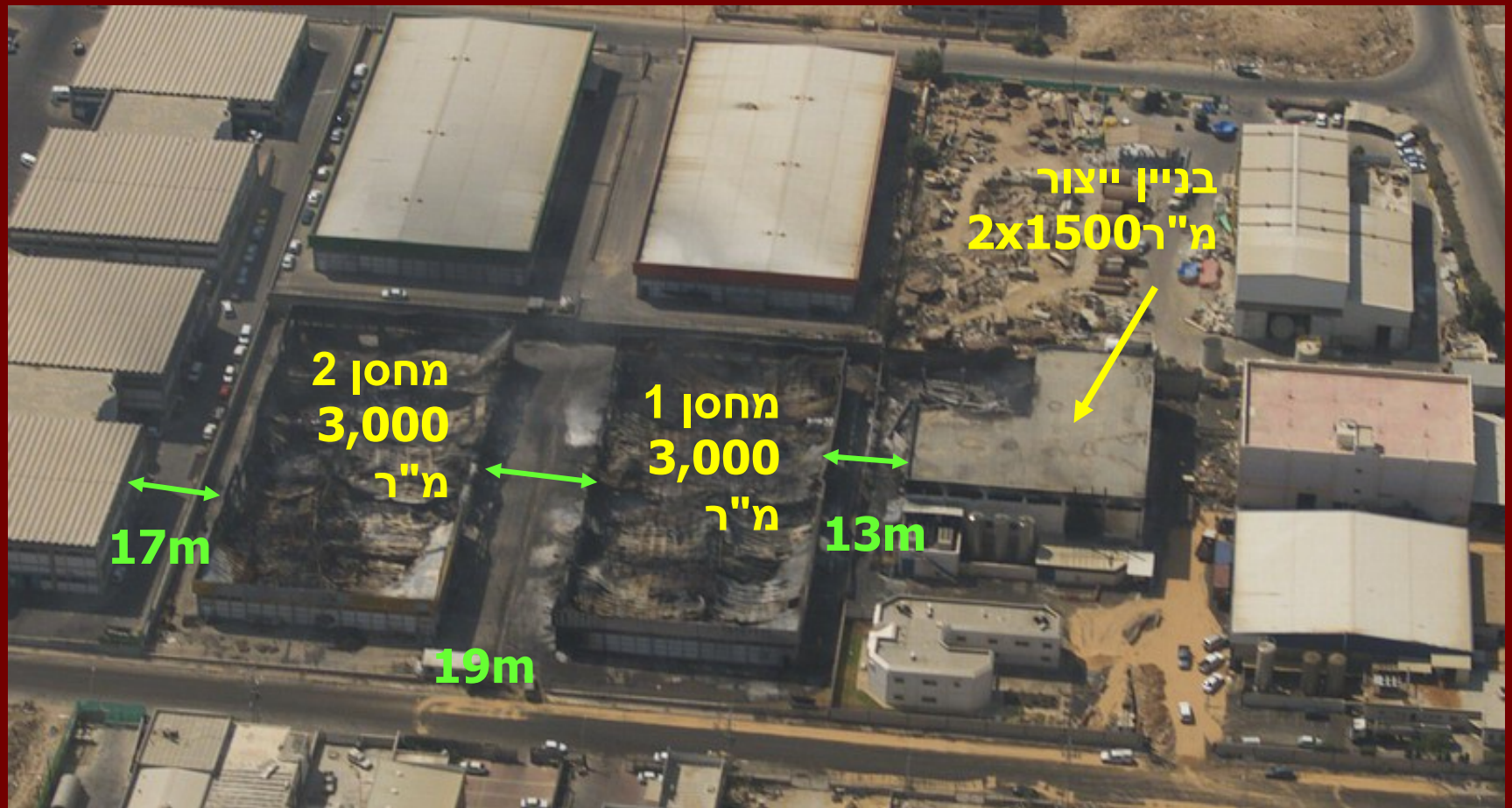


בניין
ייצור

מחסן ח"ג ותוצ"ג - נרות

מחסן ח"ג ותוצ"ג – נירות, מוצרים ביתיים

שריפה במפעל נרות - 2



שריפה במפעל נרות - 3

1 שעווה שמקורה בבלוקים של שעווה זרמה על הקרקע ונכנסה למחסן 1 דרך פתח בקיר.

2 אש התפשטה ממחסן 1 למחסן 2 באמצעות קרינה ובעזרת הרוח

3 הקרינה גרמה להתפשטות אש ממחסן 1 לבניין הייצור, אך גם השעווה הבוערת בחצר גרמה להתפשטות אש גם לבניין הייצור.



בין המבנים היה אחסון של בלוקים שעווה

שריפה במפעל נרות – 4, מחסן 1



שריפה במפעל נירות – 5, ייצור -קרקה

צנרת מתזים קרסה



שריפה במפעל נרות – 6, ייצור – ק. 1



הרס של תקרה הבנוייה
מלוחדי"ם

8.22 14:31

שריפה טוטלית של חצרים במפעל פלסטיק

-התפשטות האש נובעת מ

- ❖ אחסון חומרים בין המבנים,
- ❖ חומרי פלסטיק הופכים ללבה.
גולשת המתפשטת בין המבנים
- ❖ כשל כללי של מערכות המתזים.



**קטעי וידאו המראים את הבעירה ואת ההמסה של
הפלסטיק, דליפה מתוך המכולות ובעירה על הקרקע**



התפשטות אש – מה נוכחנו

1. קיר אש שהוגדר לשעתיים עמידות אש, היה בעל עמידות נחותה בהרבה ממה שהוגדר. הקיר המשוקם היה באותו (רמה ירודה כמו הקיר שכשל) (לא נלמד הלקח).
2. לאש של נוזלים דליקים, בעירים ומוצקים המבוססים על מוצרי נפט (שעווה ופלסטיק) יש יכולה גלישה על הקרקע מבניין לבניין.
3. התפשטות אש אפשרית ע"י קרינה, כאשר החשיפה היא בין חלונות של המבנים, או ע"י קריסה של גג המבנה הבוער. כאשר הקרינה היא מהלהבות המיתמרים מעל המבנה הבוער.
4. לכיוון הרוח עלולה להיות השפעה חשובה- הטיית הלהבות מהמבנה הבוער לכיוון המבנה החשוף.
5. יש לקחת בחשבון את חומרי הבנייה של המבנה הבוער ואת החומרים של המבנה החשוף לבעירה.

התפשטות אש – מה נוכחנו (המשך)

6. יש לקחת בחשבון את סוג החומרים העלולים לבעור.
7. וסימולים דומים, אין PML בהמשך נראה שלצורך הגדרת משמעות למערכת מתזים.
8. NLE (Normal Loss Expectancy) כאשר לצורך הגדרת בוחנים את האפקט של המתזים, יש לקחת בחשבון התאמת המתזים לסיכון ואת רמת האחזקה של המערכת.
9. צריך לקחת בחשבון שמערכת מתזים נחותה ביחס לסיכון עלולה לגרום להתפשטות מהירה יותר של השריפה (נוזלים ..דליקים גולשים על המים).
10. באופן פרדוקסלי, במקרה הראשון שהבאנו, יש אפשרות שאילו מגוף המתזים היה פתוח, המערכת שהייתה מותקנת הייתה כושלת ואז לא היו מים למתזים בשטחים הסמוכים, דבר שעלול היה להגדיל את הנזק באופן משמעותי.

*Did you know that you can make your
dreams come true, like falling in love,
becoming rich, staying healthy, if you
ask for it by faith, and if you really
knew, you'd be surprised by what you
could do.*

אם תבקש, תצא, תאמין שאחרי כל הבשורות
הרעות שיש, אתה תצא חיובי ביניכם או ביני
לדין אשת החסידים של המדינה?

Term	Abbreviation	Scenario	Main Assumptions
Normal Loss Expectancy	NLE	Normal fire/explosion	<ul style="list-style-type: none"> All fire protection systems, including sprinkler systems, are effective Private/public fire-fighting is effective
Maximum Foreseeable Loss	MFL	Worst-case fire/explosion	<ul style="list-style-type: none"> Primary protection systems are either impaired or activated only after a delay Private/public fire-fighting is delayed Damage is limited by adequate separation of structures
Estimated Maximum Loss	EML	Worst-case fire/explosion	<ul style="list-style-type: none"> Fire protection systems, including automatic fire alarm and sprinkler systems, are not effective Private/public fire-fighting is delayed Damage is limited by adequate separation of structures
Probable Maximum Loss Maximum Credible Loss Maximum Amount Subject	PML MCL MAS	Worst-case fire/explosion	<ul style="list-style-type: none"> No fire protection systems are effective No effective fire-fighting Damage is limited only by adequate separation of structures
Possible Maximum Loss / Maximum Possible Loss	PML MPL	Worst-case fire/explosion	<ul style="list-style-type: none"> No fire protection systems are effective No effective fire-fighting Damage is not limited by separation
Catastrophe Loss	CL	<ul style="list-style-type: none"> Vapour cloud explosion BLEVEs Natural hazards 	

מושגי PML, NLE, MPL

1. ובין כל השאר NLE בפועל ניתן להבחין בהבדל משמעותי בין
2. למען הרבות בבלבול יש משמעות שונה בין ההגדרות המקובלות באירופה לבין אלה המקובלות בארה"ב
3. האירופאי מתייחס למצב שבו אמצעי הכיבוי לא פועלים PML
4. :האמריקאי ISO לפי PML -הגדרת ה

PML (Probable Maximum Loss) is an estimate of the largest loss that a building or a business in the building is likely to suffer — considering the existing mitigation features — because of a single fire.

The PML is the maximum expected loss, expressed as a percentage of the building's value, when critical protection systems are functioning as expected.

מושגי 2 (PML, NLE, MPL)

5. האמריקאית PML -דומה להגדרת ה NLE -מכאן שהגדרת ה

6. הן דומות MFL -הגדרת ה

7. לכן הסוקר חייב לכלול בסקר את ההגדרה של פוטנציאל הנזק
אליו הוא מתייחס

בהיותו מקסימליסטי הוא פשוט יחסית MFL -הערכת ה

? NLE -איך מעריכים את ה

לדוגמא: מחסן תרופות, מחסן מזון, אולמי ייצור ומחסנים של
מוצרי אלקטרוניקה. החלל מוגן על פי התקנים: מתזים לפי
גלאים לפי ת"י 1220, NFPA,

מושג ה- (3 NLE)

מערכת הגילוי פועלת, מערכת המתזים פועלת, יש נזק עשן

הנזק עשוי להיות גדול מאוד

אמצעי להפחתת הסיכון היא מערכת גילוי מוקדמת מאוד, רגישה
(בהרבה ממערכת גילוי רגילה (פי 100 ויותר

כפי שציינו לעיל, אמצעי ההגנה מפני אש מוכוונים להגנה על בני
אדם. ההגנה על הרכוש היא אמצעי על מנת להגן על האדם

בעניין של ה"עשן", רשויות דורשות סילוק עשן על מנת להגן על
באי המבנה ולהקל על עבודתם

הנזק של ה"עשן הקר", לאמור נזקי קורוזיה או נזקי זיהום של
מוצרי מזון אינו מעניינם

LIRMA Definition of a "Single Risk" – 1

הגדרת "סיכון יחיד"

“A single risk”, for this purpose, means any building or range of buildings not separated either:

- a. From other buildings by an open space (with no tall grass, timber or any other combustible element) of 15 m where there are no opposing openings and where the other buildings have external walls of bricks, stone or concrete (reinforced or otherwise) and are roofed with slates, tiles, concrete (reinforced or otherwise) or metal sheeting**

LIRMA Definition of a “Single Risk” - 2

- b. from other buildings by an open space (with no combustible element) of 25 m where there are opposing openings or where the other buildings are of a construction inferior to that defined in a) above**
- c. from adjacent property by a perfect party wall of brick, stone or concrete (reinforced or otherwise) of at least 21cm thickness, entirely without opening and extending at least 37cm above the roof of both sides. Where one roof is of concrete, the party wall need not extend above it.**

LIRMA Definition of a “Single Risk” - 3

In the case of plants in the open (refineries, chemical factories and the like) or of tank storage, the minimum open space between units or groups of tanks for the purpose shall be 25m . In addition, storage tanks must be adequately bonded by container walls sufficient to hold at least 110% of the maximum capacity of the tanks.

Wherever there is sloping ground coupled with a risk which, in the event of fire, could produce burning liquid, regard should be taken of the fact when assessing “a single risk”, notwithstanding the existence of separations as defined above.

LIRMA Definition of a “Single Risk” - 4

These separations are considered to be adequate to prevent the spread of fire.

However, where an inherent explosion hazard exists, a perfect party wall (see c) above) cannot necessarily be considered adequate separation. Moreover, where highly explosive materials are used, even greater distances are required to provide adequate separation.

Where stocks are insured on a “floating” or “declaration” basis, the amount to be taken into account is the loss limit on stocks in the “single risk” under consideration or, where there is no loss limit, the total sum insured on stocks.

LIRMA Definition of a “Single Risk” - 5

Variation of this rule is allowed only in cases where the maximum value of stocks in the “single risk” is clearly limited by the capacity of the building or buildings, in which case the amount to be taken into account shall not be less than that related to the maximum capacity.

Prevailing climatic conditions, e.g. strong winds or extreme cold, which could have a material effect on fire spread must also be taken into account in defining “single risk”.

**LIRMA- London Institute Insurance and Reinsurance
Management Association**

תקן NFPA

NFPA 80A, Recommended Practice for Protection of Buildings from Exterior Fire Exposures

חדש לגמרי NFPA תקן

NFPA 221 (2006), Standard for High Challenge Fire Walls, Fire Walls, and Fire Barrier Walls