

סימוכין: CI-Mar-IR
תאריך: 21/02/02

קלאבמרקט – גלילות – חקירת שריפה

דוח ביניים

המבוטח: קלאב מרקט, רב מכר, צומת גלילות.
העבודה: חקירת תפקוד מערכות הגנה מפני אש.
תאריך האירוע: 04/01/2002, קרוב לשעה 04:00
היקף הדוח: בשלב זה הדוח כולל סיכום מקוצר וניתוח מפורט ללא חלק תאורי ותמונות.

הקדמה

לבקשתך מיום 04/01/02 בקרתי באתר ביום ראשון 06/01/02 וחזרתי ובקרתי ביום 20/01/02. הדוח להלן הוא דוח ביניים כיוון שלא עלה בידי לקבל מידע מדוייק על ההתראות באתר למעט מידע שנמסר לי בע"פ ע"י שירותי הכבאות, סבי ואלי היינה. מידע אמין הווה אומר: רישום של בזק לגבי התראות ממערכות של המבוטחים ומהמערכת של תנובה. טרם התקבל הדוח שהתבקש מהמבוטחים. תנובה סרבה לתת את הנתון שלה.
בחלק הראשון של דוח זה אנו מביאים את הסיכומים לרבות תמצית שאלת האחריות.
בחלק השני אנו דנים בנושאים ביתר פירוט.
חלק שלישי אשר כולל תאור הבניין והמערכות ייצורף לדוח זה אם הדבר ידרש.

חלק ראשון

פרק א' - מקום פרוץ השריפה

בהתבסס על נתוני גילוי האש בשירותי הכבאות ונתונים לא רשמיים שקבלתי ממקומות אחרים אני מעריך השריפה פרצה ב"ביתן הקופה" של הקלאב-מרקט.
פער הזמן בין תגובת של מערכת המתזים ביחס לתגובת של מערכת גילוי האש בתחום של דקות אחדות או שבכלל לא היה פער זמן, הדבר יכול להיות מוסבר רק ע"י איחור ניכר בתגובת מערכת הגילוי.
האחור נובע מפגיעה של אש במוליכי התקשורת של מערכת הגילוי עוד לפני שהיה ספק לגלאים של המערכת להגיב.
נראה שגם תגובת מערכת גילוי הפריצה תומכת בגרסה הזו. אני ממתין בעניין זה לדוח של סאבי.
לגבי מערכת המתזים, ברור שתגובתה הייתה בהכרח איטית מאוד מאחר שבפועל המערכת הייתה מותקנת כ-1 מ' מתחת לתקרה אשר ממנה כלפי מטה החלו להצטבר תוצרי הבעירה עד שהפעילו את כל המתזים באולם.
מערכת שחרור העשן האיצה את תהליך התפשטות האש מעל התקרה המונמכת וגרמה להתפשטות לשטח החנויות ליד הקיר המערבי. מול ביתן הקופה היה שטח שנוצל ע"י המבוטחים לאחסון כמות גדולה של חומרי אריזה, דבר שהקל העברת האש מעבר לפרוזדור דרך חומרי החשמל מתחת לתקרה הקונסטרוקטיבית.

פרק ב' - שאלות האחריות

כל הגורמים המעורבים באירוע תרמו בשגיאותיהם ברמות שונות לחומרת האירוע:

| | |
|--|------------------------------|
| <p>המבוטחים: הפעילו עסק ללא רשיון, עקב התנגדות שירותי הכבאות. זאת בגין מפגעים בטיחותיים שלא נפתרו ע"י המבוטחים במשך שנה לפחות.</p> | |
| <p>ביתן הקופה המכונה "ביתן האולם" היה בנוי מחומרים בעירים. למרות זאת לא הותקן בביתן לא גילוי ולא כיבוי אש אוטומטי.</p> | |
| <p>בניגוד מפורש לחוק החשמל החזיקו ציבור ניכר של כבלים בתעלות המהוות אמצעי להתפשטות אש.</p> | |
| <p>המשך שנה לא מילאו דרישת מכון התקנים להתקין כיסוי מעל התקרה המונמכת ובכך נטרלו את מערכת המתזים.</p> | |
| <p>לא התקינו חסימה של מעבר כבלים בין השטח שלהם והשטח של הסופרפארם.</p> | |
| <p>אשר ספק תכנון+בצוע לא התקין מתז אוטומטי בביתן הקופה. מכל הבחינות האחרות, הותקנה מערכת מתזים טובה ובצורה מקצועית. מערכת המתזים מנעה התפשטות אש לתוך אולם החנות.</p> | <p>קבלן המתזים:</p> |
| <p>לא התקין גלאי בתוך ביתן הקופה. הכבלים היוצאים מהרכזת לא היו מוגנים הגנה מינימלית נגד אש, כולל אי שימוש בצינורות מריכך. פרישת מערכת הגילוי היתה טובה.</p> | <p>קבלן הגלאים:</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • המעבדה להידראוליקה לא נתנה את דעתה לחוסר המתז בביתן הקופה. לא ניתן אישור למערכת המתזים. • המעבדה לאלקטרוניקה לא נתנה את דעתה לחוסר הגלאי בביתן הקופה. התקבל מהם אישור למערכת למרות פגמים שונים. | <p>מכון התקנים</p> |
| <p>בעלי השטח לא אפשרו השלמת מערכת המתזים לשטח המערבי.</p> | <p>היפרשוק:</p> |
| <p>לא בצעו הפרדת אש בקיר המשותף שלהם עם המבוטחים. כתוצאה מזה חדר עשן לשטח שלהם דרך פתח מעבר מעל לתקרה המונמכת.</p> | <p>סופרפארם:</p> |
| <p>התקינו מערך משאבות בבית המשאבות של תנובה במרתף הבניין. ההתקנה אינה טובה, כולל ליקוי יסודי ביניקה של משאבת הכיבוי. אולם איני יכול לייחס לליקוי זה משקל גדול למקרה דנן.</p> | <p>קבלן משאבות:</p> |
| <p>תכננו את מערכת שחרור העשן. המערכת תרמה להתפשטות האש מעל התקרה המונמכת. לא נראה לי שניתן להטיל עליהם אחריות כיוון שהם פעלו במסגרת תפיסה רווחת בארץ שאינה מקצועית מבחינה של הנדסת אש. המפוחים וההזנות שתוכננו ובוצעו במסגרת הנורמה התיקנית.</p> | <p>יועצי מ.א.</p> |
| <p>להערכתי התגובה שלהם הייתה איטית מדי בפועל בשל שיטת התגובה לאו דווקא בשל התרשלות בתגובה. נראה לי שלא קיימת היערכות להתמודדות מול בניין שיכול להפיק התראות מלקוחות אחדים. הייתי קורא לזה סינדרום "מגדל בבל". מדובר בהערכה אשר נדרשת לחקירה נוספת.</p> | <p>שירותי הכבאות:</p> |

חלק שני

פרק א' - מקום פרוץ השריפה

זיהוי מקום פרוץ השריפה הוא מחוץ להיקף עבודה זו. שמענו גרסאות שונות אשר מעדיפות אחת החנויות הצד הקיר המערבי כמוקד השריפה. הנימוקים לא נראים לנו מבוססים.

תפקוד מערכות הגילוי דווקא מצביע על "ביתן הקופה" המכונה בשפת המבוטחים "בימת האולם" כמקור האירוע. לא ערכנו חיפוש מדוקדק של סיבת האירוע עצמו, דבר שהיה מוטל על אחרים.

בחינה של השטח מצביעה על הממצאים הבאים:

- כל שורת החנויות אשר מול מערך הקופות, בצד המערבי של האולם נשרפה כליל.
- בצד של הקלב-מרקט מעבר לפרוזדור מעבר, לא התפשטה אש לכיוון שטח הסופרמרקט, למעט ביתן הקופה אשר נשרף בחלקו העליון.
- כל חלל התקרה מעל התקרה המונמכת בער. חומר הבעירה שם היו כבלים וצנרת חשמל.
- התפשטות האש בשורת החנויות הייתה מחנות לחנות כאשר נתיב התפשטות אש תורם היו חומרי החשמל בתקרה.
- התפשטות האש בין "ביתן הקופה" ובין "שורת החנויות" הייתה דרך התקרה באמצעות חומרי החשמל שבערו שם.

פעולת אמצעי הגילוי והכיבוי:

משיחות עם גורמים בשירותי הכבאות עולה:

- הודעת חייגן על אש מהקלב-מרקט בשעה 04:00 .
- הודעת חייגן על אש מתנובה בשעה 04:05. אולם קבלנו גם אינדיקציות סותרות 03:54, 03:57, 4.02, 4:15 !!
- הודעת על אש בסופרפארם בשעה 04:06.

הנתונים משירותי הכבאות אינם ודאיים כיוון שטרם קבלנו גיבוי מבזק. יש אינדיקציה שההודעה הראשונה התקבלה בשעה 03:58 אך אין לנו מידע אם האינדיקציות הנוספות הם מדוייקים.

על אלה נוספות אינדיקציות ממערכות גילוי פריצה אשר מדווחות על זיהויים סמוך לשעה 04:00 (מידע התקבל מסבי אשר טרם סיכם את מימצאיו). מדובר באינדיקציות "מבולבלות" המעידות על אפשרות של קצרים בכבלים.

הבהרות לגבי האינדיקציות מתנובה: רכזת גילוי האש שנמצאת בדלפק בקומה עליונה שולטת על מערכת המתזים ועל בית המשאבות בבניין, לרבות ההזנה למערכת המותקנת בקלאב-מרקט. בקו יש 2 רגשי זרימה והפעלות של המשאבה אשר נותנות התראות זרימה.

הרכזת של הקלאב-מרקט שלטה על מערכות הגילוי וגם על מערכת המתזים. בקטע של המתזים אנו מקבלים איפוא גם התראה מהרכזת של הקלאב-מרקט וגם מהרכזת של תנובה. הרכזת של הקלאבמרקט היא פשוטה ואינה מאפשרת לזהות מאיזה גלאי או מערכת מתקבלת התראה. הרכזת של תנובה היא משוכללת, אבל במקרה דנן, רק מערכת המתזים רלוונטית.

הדבר מאפשר לנו להפריד בין גילוי כל שהוא מהרכזת של הקלאבמרקט ובין תגובה של רגשי הזרימה של מערכת המתזים.

מאלה אנו מסיקים שכמעט לא היה פער של זמן בין תגובת מערכת הגילוי של הקלאבמרקט לבין גילוי הנובע ממערכת המתזים.

חלק שני / פרק א' - מקום פרוץ השריפה- המשך,

להלן נבחן 3 אפשרויות לגבי מקור השריפה:

א. השריפה פרצה במפלס התקרה כתוצאה מקצר באחד השנאים:

במקרה כזה, מהירות התפתחות האש איטית. אחד מגלאי האש בתקרה היה מגיב מוקדם יחסית לקצב התפשטות האש. משך הזמן עד לתגובה של אחד המתזים הוא כ- 30 דקות. פעולת מערכת שחרור העשן אשר נכנסת לפעולה ע"י פקודה ממערכת הגילוי לא מאיצה את האש. בשלב זה אין צורך בחמצן מבחוץ.

ב. השריפה פרצה באחת החנויות ממול:

גלאי העשן בתקרה פועלים מוקדם יחסית, קצב התפתחות האש בינוני עד גבוה. מערכת שחרור העשן נכנסת לפעולה ובשלב מסויים כאשר הבעירה מגיעה לשיעור מסויים, היא נזקקת לחמצן המסופק ע"י מערכת שחרור העשן אשר מרגי זה תורמת להגברת הלהבה. סולם הכבלים העובר מעל השוליים המערביים של הקופות של הקלאב-מרקט נדלק.

הסולם אשר מתחבר לכבלים שמעל ביתן הקופה קורס על הביתן ומדליק את גג הביתן.

התאוריה הזו יותר סבירה מתאוריה א', אבל גם במקרה זה, פער הזמן בין פעולת הגלאים והמתזים עדיין אינו מתקבל על הדעת. אנו היינו מצפים ל- 15 דקות במקום 5 עד 7 דקות.

ג. השריפה פרצה בביתן הקופה:

כתוצאה מקשת חשמלית בצידוד חשמל בתוך ביתן הקופה התפתחה אש אשר פגעה בכבלי התקשורת של מערכת גילוי האש וגילוי הפריצה. כתוצאה מכך התקבלו אנדיקציות של קצרים במערכת האחרונה ואינדיקציית האש הייתה מאוחרת. במערכת היו 32 מעגלים נפרדים שכל אחד אמור להגיב. ההשערה היא שהמעגלים של הגלאים הקרובים בתקרה העליונה נפגעו ושהגילוי התקבל ממעגל של גלאים השולטים על שטח מרוחק בחלל התקרה.

מכל ביתן הקופה מותקנים מתזים משני צידיה, לא ממש מעליה. כיוון שהתקרה הייתה פתוחה, עקפו הלהבות את המתזים. כיוון שהמתזים נמצאים בפועל כ- 100 ס"מ מהתקרה, הם אמורים להגיב כאשר שכבת החום בתקרה יורדת עד למפלס המתזים עם טמפ' של 74°C.

מעבר השני של הפרוזדור היה שטח לא מושכר אשר נוצל ע"י המבוטחים לאחסון עגלות וחומרי אריזה. חומרים אלה היו מעורבים בבעירה. יש לציין שכיוון תנועת האוויר מאיזור ביתן הקומה מעל התקרה המונמכת היה לכיוון השטח הזה בשל פעולת שני מפוחים לשחרור עשן בחזית הבניין בקרבת הסופרפארם.

תאוריה זו היא היחידה שיכולה להסביר את פער הזמן הקצר בין פעולה מאוחרת מאוד של מערכת הגילוי לבין פעולה מאוחרת מאוד של המתזים.

פרק ב' – פירוט הכשלים

מדובר באירוע אופייני לכשל מערכות באחריות המבוטח עצמו עם תרומות מסייעות ע"י כמעט כל הגורמים המעורבים, לרבות שכניו הקרובים.

השערת שקיימת סבירות גבוהה שהשריפה פרצה בביתן הקופה הראשית (מכונה "בימת אולם") של המבוטחים.

הסתייגות: חקירת השריפה לא הייתה באחריותנו ולכן הדוח הזה הוגדר כדוח ביניים ולא סופי. לא ידוע לי על גילוי הסיבה של השריפה על ידי איזה מהגורמים שהיו מעורבים בחקירת האירוע.

הרשימה הבאה מתייחסת גם לאפשרות שהשריפה פרצה באחת החנויות ממול.

חלק שני / פרק א' - פירוט הכשלים- המשך,



**ערימה של כבלים
שרופים מעל הגג
של ביתן הקופה
שקרט**



**תמונה של החלק
העליון של ביתן
הקופה עד לתקרה.**

חלק שני / פרק ב' - פירוט הכשלים - המשך,

להלן פירוט הכשלים:

א. הגנה על כבלי חשמל:

ביתן הקופה בנוי מאלמנטים של עץ ודיקט לא מטופלים נגד אש. בתוך הביתן ריכוז של מערכות שליטה על תאורה ותקשורת לסוגיה הכרוכה בכמות גדולה של כבלי חשמל. כבלי החשמל היו מונחים מעל תקרת העץ של הביתן כנראה בתעלה של עץ. מדובר בהפרה יסודית של חוק החשמל בעניין "התקנת כבל בתעלות העלולות להיות מקום של התפשטות אש".



בתמונה
מימין
רואים
קיר
שרוף
ומתחתי
וגג
הביתן.
בשולי
הביתן
כבלים
שרופים.
אין
להניח
כבלים
על
תשתית
בעירה.

ב. לא הותקן בביתן מתז אוטומטי:

המתז בתוך הביתן היה מאתר או מכבה את האש בשלב מוקדם עם נזקים מצומצמים בשטח. אחריות 1: סגיב מערכות מיגון אש (1993) בע"מ. הקבלן שבצע תכנון ובצוע בשטח עבור המבוטחים.

אחריות 2: מכון התקנים, המעבדה ההידראולית שלא עמדה על כך בדוח שהוציאה ביום 1/01/01.

סעיף ב' - הסתייגויות:

- (1)** אחריות זאת באה לידי בטוי בנזק דנן אם מוכח שהשריפה אומנם התחילה בביתן.
- (2)** אם השריפה פרצה בתוך תא הביתן ולא מעל התקרה או במעבר בין התא הפנימי לבין התקרה. שכן אז הגנת המתז לא הייתה באה לידי ביטוי.
- (3)** לגבי מכון התקנים, הם העירו שחסר כיסוי מעל התקרה המונמכת. אם אומנם היה הכיסוי מבוצע, היו המתזים מגבילים את השריפה לביתן עצמו. לכן אחריותם מוגבלת.

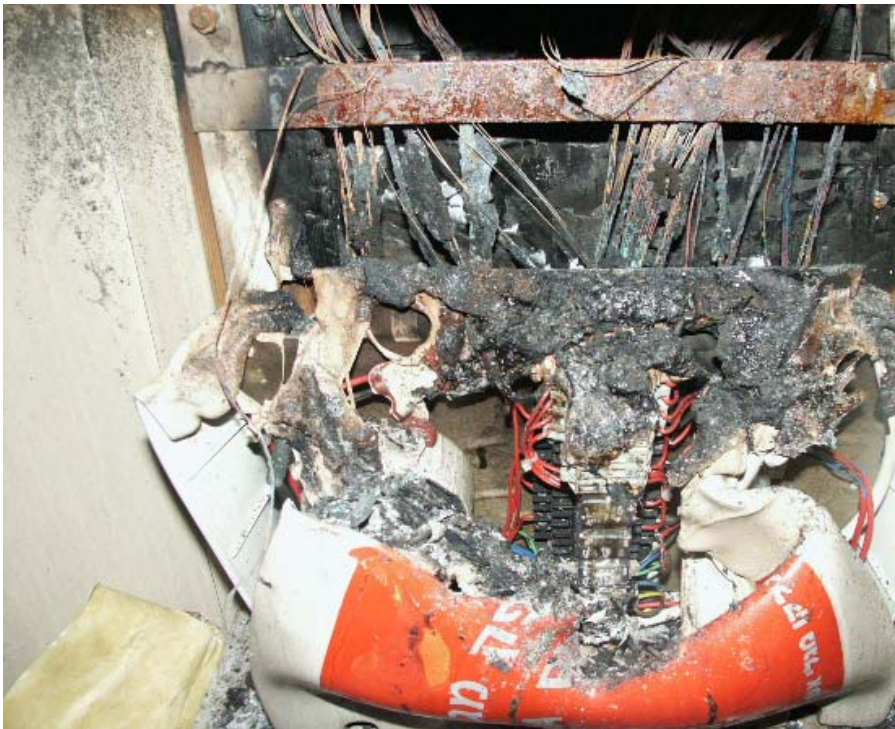
חלק שני / פרק ב' - פירוט הכשלים - המשך,

ג. לא הותקן בביתן גלאי:

הגלאי היה מאפשר גילוי מוקדם של האירוע והיה מאפשר התערבות שירותי הכבאות דקות רבות לפני ההתערבות בפועל.

אחריות 1: "אלקו מגלי אש" מקבוצת אורד.

אחריות 2: מכון התקנים, מעבדת האלקטרוניקה אשר לא עמדה על כך בדוח אישור התאמה לתקן אשר הוציאה לאחר בדיקה בתאריך 04/01/01.



חיבורי הכבלים מעל רכזת גילוי האש.

החיבורים לא מוגנים ויש בהם גם מעגלים עם קוטר מוליכים של 0.40 מ"מ לעומת המינימום של 0.80 מ"מ.

ד. מערכת הגילוי באולם:

החיווט שהותקן באולם לא היה מוגן לכל אורכו בצנרת בעלת עמידות אש מסויימת (מריכף). כתוצאה מכך נוטרלו מהר מעגלי גילוי ונגרם אחור בגילוי.

אחריות 1: "אלקו מגלי אש" מקבוצת אורד.

אחריות 2: מכון התקנים, מעבדת האלקטרוניקה אשר לא עמדה על כך בדוח אישור התאמה לתקן אשר הוציאה לאחר בדיקה בתאריך 04/01/01. המעבדה לא עמדה על כך שחלק מהמעגלים מבוססים על חיווט בקוטר 0.4 מ"מ ביחד למינימום התיקני 0.8 מ"מ.

הסתיגויות: ראה סעיף ב', (1).

חלק שני / פרק א' - פירוט הכשלים- המשך,

ה. לא היה כיסוי מתזים אוטומטיים מעל התקרה המונמכת מעל אזור הקופות:

העדר הכיסוי גרם לאי תפקוד של מערכת המתזים.

אחריות 1: המבוטחים שידעו על כך, טיפלו בנושא באיטיות.

אחריות 2: הקבלן התקין מערכת מתזים למרות שידע שבאזור הקופה אין למתזים ערך.

הסתיגויות: אין לנו מידע אם הקבלן התריע על כך לפני ההתקנה מכל מקום המבוטחים ידעו על הליקוי היסודי הזה מתחילת השנה, דבר המעמעמם את אחריות הקבלן.

ו. לא היה כיסוי מתזים בכלל מאזור הקופות ועד הקיר המערבי כ- 1,500 מ"ר:

העדר הכיסוי אפשר את התפתחות הלהבות בחנויות אשר ליד הקיר המערבי.

אחריות 1: משכירי הבניין – היפרשוק אשר לא שיתפו פעולה ולא אפשרו השלמת המערכת.

אחריות 2: מכון התקנים, המעבדה ההידראולית שלא ציינה זאת כליקוי יסודי בדוח שהוציאה ביום 1/01/01. אומנם הליקוי צויין כהערה אך כאמור **לא כליקוי יסודי חמור הדורש תיקון.**



בתמונה משמאל רואים את המתז בקצה הצינור. מדובר בקצה שטח הקופות. מצד ימין עד הקיר המערבי לא היה כיסוי.

חלק שני / פרק ב' - פירוט הכשלים - המשך,

ז. מערכת סילוק העשן:

מערכת סילוק העשן גרמה להאצה ניכרת של הבעירה ע"י אספקת אוויר לבעירה. בכך תרמה להתפשטות האש מצד אחד ולהאטה בתגובה של המתזים.

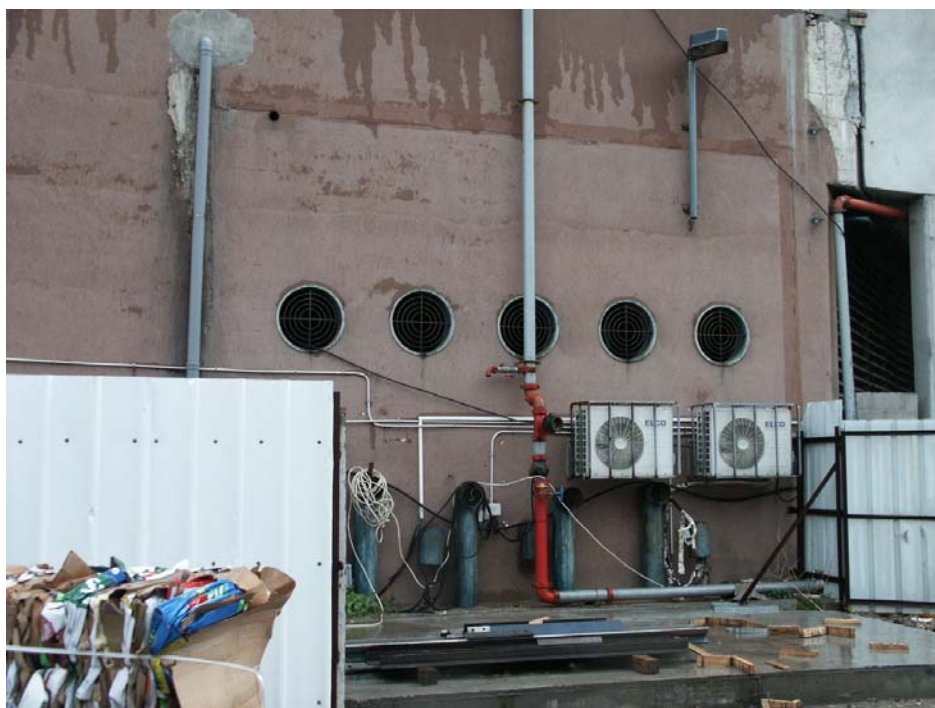
אחריות 1: משרד לנצמן-שביט מהנדסים יועצים. כלל יסודי שאין מאפשרים כניסת אוויר צח במהירויות העולות על 1 מ' לשנייה, שכן אז תנועת האוויר האגרסיבית מאיצה את הבעירה. האוויר נכנס מאיזור המחסן המזרחי דרך פתחים צרים ואח"כ דרך פתחים באזור מעל התקרה המונמכת.

הסתייגות: הטעות המוזכרת לעיל היא שולית ביחס להשפעה של השיטה המקובלת בארץ של



התקנת מערכות שחרור עשן אשר אינו מלווה בתכנון הגנות אש כולל.

בתמונה משמאל נראים 2 מפוחים אשר מתוכננים להוציא עשן בצד הקיר המערבי בקרבת הסופרפארם.



בתמונה משמאל נראים 5 מפוחים אשר מוציאים עשן מעל התקרה המונמכת.

סה"כ תפוקת המפוחים אקויונטית ל-7 החלפות לשעה.

לדעתינו המפוחים הגבירו את עוצמת הבעירה של חומרי החשמל מעל התקרה האקוסטית.

חלק שני / פרק ב' - פירוט הכשלים - המשך,

ח. פעולת משאבת הכיבוי על מערכת המתזים:

התקנה לקוייה של משאבת הכיבוי של מערכת המתזים בחדר המשאבות של הבניין. ההתקנה מאפשרת הצטברות בועת אוויר בקו היניקה.

הקבלן "הגדיל לעשות" והתקין "נשם אוויר" שמטרתו לנקז אוויר החוצה בקו היניקה של המשאבה. בכך גרם לשאיפת אוויר פנימה למשאבה בעת פעולתה ופגע ביעילות הפעלתה.

אנו מבקשים לא לפרט אחראים בקשר לליקוי היסודי הזה, כיוון שלא היה לזה השפעה על האירועים בתוך האולם בהיותו שולי ביחס להשפעת הליקויים האחרים.

יש לציין:

(1) בודק מכון התקנים לא ראה את הליקוי בבדיקתו (מן הסתם כיוון שמדובר בליקוי כל כך חריג ודווקא בגין זה קשה לזהותו).

(2) בית המשאבות עדיין לא עבר בדיקת קבלה.



ביניקה של המשאבה הותקן משום מה נשם אוויר אשר גורם להחדרת אוויר למשאבה ופוגע בפעולתה.

מדובר בליקוי חמור.

אולם לא הייתה לזה השפעה על האירוע.

חלק שני / פרק ב' - פירוט הכשלים - המשך,

ט. שירותי הכבאות:

נראה לנו ששירותי הכבאות לא נכנסו להתמודדות מוקדמת מספיק את האש במקום.
ההשהייה נובעת מהגורמים הבאים:

- לאחר קבלת הודעה ראשונה, מנסים לוודא שלא מדובר באזעקת שווא. ההודעה הראשונה התקבלה ממערכת הגילוי בקלב-מרקט.
 - נראה לנו שהם המתינו בפועל עד שהתקבלה הודעה שניה לפני שיצאו לדרך. ההודעה השניה הייתה מתנובה – הנובעת מפעולת מערכת המתזים. ההודעה הזו תרמה לבלבול בזיהוי מקום השריפה.
 - לאחר שהגיעו היה צורך לחפש את מקום האירוע. העשן שנפלט ממפוחי שחרור עשן הוא שזיהה את המוקד בקומת הקרקע בשטח קלאבמרקט.
- לאור הדברים הללו, אנו מערכים שהכבאים חדרו לאתר לא לפני השעה 04:20.

הסתייגות: הנושא לא הוגדר בתחום האחריות של הטיפול שלנו. מדובר בהערכה בלבד.

בכבוד רב

דן ארבל

דן ארבל הנדסת סיכונים ושמאות בע"מ.

לוטה: תרשים שטח.

