

אוניברסיטת תל אביב

מכרז/חוזה לביצוע מתקן גילוי וכיבוי אש

לחדר שרתים במרכז החישובים באוניברסיטת תל אביב

נערך ע"י משרד:
משרד סמו הנדסת חשמל בע"מ
רח' הבונים 1
רמת-גן 52462
טלפון: 03-6134177
מס' העבודה במשרד: UN-050
תאריך עריכה: פברואר 2019

פרטי הקבלן:

שם הקבלן:.....

כתובת:.....

טלפון:.....

חותמת וחתימת הקבלן

פרק 34 מערכת גילוי וכיבוי אש ועשן

1. כללי

מסמך זה מתאר את מפרט מערכת גילוי וכיבוי האש, הנדרש בפרויקט חדר שרתים במרכז החישובים באוניברסיטת תל אביב.
המערכת תכלול רכזת אזעקה מרכזית, גלאים אנלוגיים, ציוד התרעה (צופרים, זמזמים וכו'), מיכלי כיבוי, צנרת, נחירי פיזור גז ואביזרי עזר לקבלת מערכת מושלמת.
בבניין מרכז החישובים בו מבוצעת העבודה קיימת מערכת גילוי אש מתוצרת סימנס – צרברוס.

- 1.1 הציוד הנדרש הינו מתוצרת צרברוס, סימפלס או נוטיפייר. לא יאושר ציוד מסוג אחר.
- 1.2 כל הציוד המוצע הינו מתוצרת חב' סימנס/ סימפלס/ נוטיפייר לרבות הגלאים, הרכזות, ציוד ההתראה, על מנת למנוע אי התאמות ו/או בעיות באספקת ציוד וחלפים ו/או התאמה לתקנים. אישור ר"ח או ע"ד יצורף להצעה.
- 1.3 כל הציוד הבסיסי מאושר על ידי לפחות 3 מכוני בדיקה מוכרים מתוך הרשימה המפורטת להלן, וזאת בנוסף לאישור מכון התקנים הישראלי (מת"י):
צילום האישורים יצורף להצעה.

A. UL	UNDERWRITERS LABORATORIES	USA
B. FM	FACTORY MUTUAL	USA
C. VDS	VERBAND DER SACHVERSICHERER	W. GERMANY
D. AFNOR	ASSOCIATION FRANCAISE DE NORMALISATION	FRANCE
E. B.S.	BRITISH STANDARDS	GREAT BRITAIN
F. F.O.C.	FIRE OFFICES COMITTEE	GREAT BRITAIN
G. C.S.A.	CANADIAN STANDARDS ASSOCIATION	CANADA
H. ULC	UNDERWRITERS LABORATORIES	CANADA
I. CNPP	CENTRE NATIONAL DE PREVENTION ET DE PROTECTION	FRANCE

- 1.4 הציוד וההתקנה יבוצעו על פי הסטנדרטים הרלוונטיים המפורטים ב NFPA, ובתקן הישראלי מס' 1220 על ארבעת חלקיו.
- 1.5 החברה המציעה תהיה בעלת ידע וניסיון של 10 שנים לפחות בתכנון, התקנה ושירות של מערכות אוטומטיות לגילוי וכיבוי אש, ותעסיק לפחות 25 עובדים מיומנים בנושאים אלה. אישור ר"ח או ע"ד יצורף להצעה.
- 1.6 החברה המציעה הינה בעלת תקן ת"י ISO9002. צילום האישור יצורף להצעה.
- 1.7 ברשות החברה המציעה קיים אישור המשרד לאיכות הסביבה ו/או משרד הבריאות ו/או הוועדה לאנרגיה אטומית למעבדה לטיפול בגלאים. צילום האישור יצורף להצעה.

1. פעולת המערכת

א. המערכת תנטר את המצבים הבאים ותנקוט בפעולות המתאימות עבורם:
1. מצב התרעת שריפה:

א. המערכת תיכנס למצב התרעת שריפה בקרות כל אחד מהבאים:

- (1) הפעלה של כל נקודת אזעקה ידנית שהיא.
- (2) קבלת אות התרעה מכל גלאי אוטומטי שהוא.
- (3) קבלת אותות קדם-התרעה מיותר מגלאי אחד.
- (4) הפעלת מתג לחץ מתזים.
- (5) אות התרעת שריפה ממערכת משנה.

ב. מצב התרעת השריפה:

- (1) יגרם להארת מחוון התרעת שריפה כללית.
- (2) יצוין על צג לוח הבקרה תוך הצגת פרטי מספר האזור והמכשיר, סוג ההתרעה, מספר המכשירים במצב התרעה וטקסט מיקום הניתן לתכנות, הכולל 40 תווים לפחות.
- (3) יפעיל את צופר האזעקה הפנימי בלוח הבקרה.
- (4) יפעיל את הצופרים מתאימים בהתאם לנספח הגורמים והתוצאות המצורף בזאת.
- (5) יפעיל את הפלטים הדרושים בהתאם לנספח הגורמים והתוצאות המצורף בזאת.
- (6) יפעיל את פלטי – LED המרוחקים הדרושים בגלאים, בהתאם לנספח הגורמים והתוצאות המצורף בזאת.
- (7) יפעיל את ציוד הקשר אל מכבי האש או יתניע את הליך אימות ההתרעה כנדרש בהתאם לנספח הגורמים והתוצאות המצורף בזאת.
- (8) יציג את זמן ההשהיה הנותר בהליך אימות ההתרעה.
- (9) ישיב את כל המעליות לקומת הקרקע.
- (10) יסגור את כל דלתות האש בבנין שבדרך כלל מוחזקות במצב פתוח על ידי יחידות שחרור הדלתות.
- (11) יסגור את כל דלתות האש בקומה בה נמצא המכשיר שיזם את מצב ההתרעה, אשר בדרך כלל מוחזקות פתוחות על ידי יחידות שחרור הדלתות.
- (12) ישחרר את כל דלתות האש החיצוניות.
- (13) יפעיל את מסתמי כיבוי האש כמתואר בנספח הגורמים והתוצאות המצורף בזאת.

2. מצב קדם ההתרעה:

- א. המערכת תיכנס למצב קדם התרעה כאשר:
- (1) מתקבל אות קדם התרעה מכל גלאי אוטומטי שהוא.
- ב. מצב קדם ההתרעה:
- (2) יצוין על גבי צג לוח הבקרה תוך ציון פרטי מספר האזור והמכשיר, מספר המכשירים במצב התרעה, וכן טקסט מיקום ניתן לתכנות, המכיל 40 תווים לפחות.
 - (3) יפעיל את צופר ההתרעה הפנימי בלוח הבקרה.
 - (4) יפעיל את הצופרים הדרושים כמתואר בנספח הגורמים והתוצאות.
 - (5) יפעיל את הפלטים הדרושים כמתואר בנספח הגורמים והתוצאות.

3. מצב התקלה:

- א. המערכת תיכנס למצב תקלה בקרות:
- ב. כל מקרה של קצר, מעגל פתוח במעגלי הגילוי, מעגלי הצופרים, ובציוד התקשורת עם מכבי האש.
- (1) כל תקלת הארקה העלולה להשפיע על פעילותה האמינה של המערכת.
 - (2) כל תקלת מעבד כמתואר בתקן EN54-2 ובתקן BS5839pt.
 - (3) כל תקלה באספקת החשמל.
 - (4) כל תקלה ברשת.
 - (5) הסרה של כל מכשיר בר זיהוי.
 - (6) אותות תקלה ממודולי קלט מחוברים.
 - (7) כל אות התרעה הנוצר על ידי פונקציות פנימיות מנוטרות במכשירים ברי זיהוי.

ג. מצב התקלה:

- (1) יגרום להצגת מספר המכשיר ו/או תיאור התקלה.
- (2) יפעיל את צופר ההתרעה הפנימי בלוח הבקרה.
- (3) יפעיל את הפלטים הדרושים כמתואר בנספח הגורמים והתוצאות המצורף בזאת.
- (4) יפעיל את פלט התקלה בציוד הקשר עם מכבי האש או יזום את הליך ההתערבות בתקלות כנדרש על פי נספח הגורמים והתוצאות המצורף בזאת.
- (5) יציג את זמן ההשהיה הנותר בהליך ההתערבות בתקלות.

4. יכולת עבודה במצב מופחת:

- א. המערכת תכלול יכולת עבודה במצב מופחת, כך שהיה ואירע כשל ברכיב ברשת, או היה והרשת תחדל מלפעול, עדין תוכל המערכת לייצור התרעת אש רגילה כך שציוד הקשר עם מכבי האש בכל זאת יופעל.
5. קשר עם מכבי האש: המערכת תחובר למערכת קשר מאובטחת עם מכבי האש באמצעות מוצאים נפרדים ומנוטרים למצב שריפה ולמצב תקלה. כמו כן, תוכל המערכת לקבל אות תקלה רגיל מציוד הקשר עם מכבי האש.

א. המערכת תספק אותות למערכת הקשר עם מכבי האש בהתאם להליך אימות ההתרעה הבא:

- (1) מצב מאויש – התרעות מגלאים אוטומטיים יביאו להפעלת צופרי המערכת ויפעילו שעון טיימר (T1) הניתן לתכנות מ 10 שניות ועד ל- 5 דקות. בתנאי שהאדם האחראי יאשר את הלוח בתוך פרק זמן זה, לא ישלח כל אות לציוד הקשר עם מכבי האש. עם קבלת האישור, יופעל שעון טיימר שני (T2) הניתן לתכנות מ- 10 שניות ועד ל- 10 דקות. שוב, בתנאי שניתן לאפס את המערכת בפרק זמן זה, לא ישלח אות לציוד הקשר עם מכבי האש.
- (2) הפעלת נקודת אזעקה ידנית כלשהי תביא לביטול מיידי של שעוני ההשהיה, ולשליחת אות לציוד הקשר עם מכבי האש.
- (2) מצב לא מאויש – התרעות המתקבלות מכל נקודת אזעקה ידנית או מכל גלאי אוטומטי יביאו לשליחה מיידי של אות אל ציוד הקשר עם מכבי האש.

6. אותות אישור: כל מכשירי העזר החיוניים הדורשים הפעלה מתוך מערכת גילוי האש ישלחו אות אישור אל לוח הבקרה המאפשר פעילות תקינה. כל פעילות שלא אושרה תדווח על גבי לוח הבקרה כתקלה.

2. לוחות בקרה

- א. לוחות בקרה אוטונומיים וברי זיהוי המסוגלים לפעול בתוך רשת המכילה לפחות 72 לוחות נוספים.
- ב. לכל הפחות, יכללו לוחות הבקרה את הבאים:
 1. מעגלי גילוי לחיבור של עד 126 מכשירים בכל מעגל.
 2. מעגל צופרים מנוטר.
 3. מוצא שריפה ייעודי ומנוטר לתקשורת עם ציוד ARC מרוחק. מעגל זה מסוגל גם לפעול במצב מופחת בהתאם לדרישות תקן EN54 למערכות המכילות למעלה מ-512 גלאים.
 4. מוצא שריפה ייעודי עם מגעים נקיים. מסוגל לפעול במצב מופחת בהתאם לדרישות תקן EN54 עבור מערכות המכילות למעלה מ-512 גלאים.
 5. פלט תקלות ייעודי ומנוטר לתקשורת עם ציוד ARC מרוחק.
 6. מוצא תקלות ייעודי עם מגעים נקיים.
 7. שמונה מוצאים/כניסות פנויים הניתנים לתכנות.
 8. ממשק אתרנט מובנה לתקשורת מול כלים לניהול מערכות, ניהול בניינים, או ניהול סכנות.
 9. חיבור רשת מאובטח לקישור לוחות בקרה נוספים ליצירת רשת 'peer to peer' בעלת יתירות, עם עד 16 משתתפים.
 10. אספקת חשמל מובנית ומנוטרת של 24Vdc על פי דרישות EN54-4 עם מערך מצברים מובנה לתמיכה בעד 72 שעות + 30 דקות של מצב התרעה מלא.
 11. בנוסף למחוננים הדרושים לעמידה בדרישות תקן EN54-2, הלוחות יספקו גם את החיוויים הנוספים הבאים:
 - א. נורת LED לציון מצב מאויש.
 - ב. לחצן הארת גלילה בתצוגת ההתרעות (אדום).
 - ג. ארבע נורות LED ניתנות לתכנות, בצבע ענבר, המיועדות לפעולות תלויות אתר.
 - ד. שתי נורות LED בצבע ענבר, הניתנות לתכנות עבור לחצני בקרה ספציפיים לאתר.
 - ה. נורת LED לחיווי משאבת מתזים פעילה (ענבר).
 - ו. נורת LED לחיווי רגישות נמוכה באזור הייצור (ענבר).
 - ז. נורת LED לחיווי הפעלת כיבוי הדוד (ענבר).
 - ח. נורת LED לחיווי שליחת עמוד תחזוקה (ענבר).

12. תצוגה: בנוסף לחיווי ה-LED, הלוח יכלול גם צג LCD מובנה בעל 128x635 פיקסלים, הכולל את המאפיינים הבאים:

- א. אזור כותרת עליונה המציג פרטים אודות סוג האירוע, מספר האירועים והזמן הנותר עד לשליחת אות לציד הקשר עם מכבי האש.
- ב. הצגה בזמן-של עד שני מכשירים הנמצאים במצב התרעה, כולל מידע אודות מספר האזור, כתובת המכשיר, סוג ההתרעה, ועד 40 תווים של טקסט חופשי תיאורי הניתן לתכנות.
- ג. תצוגת ההתרעה תציג אוטומטית את המכשיר הראשון אשר יזם מצב התרעה בראש הרשימה, ואת המכשיר האחרון שיזם מצב התרעה בשדות שמתחת. לחצן גלילה יאפשר הצגה של כל שאר אירועי ההתרעה.
- ד. מידע נוסף יינתן באמצעות לחצנים כלליים (soft keys) תלויי-הקשר, המאפשרים קבלת מידע נוסף אודות המכשירים, וכן עד x טקסטים להתערבות בעלי x תווים כל אחד.

13. מבנה הלוח יאפשר:

- א. כניסת כמות מספקת של כבלים עבור כל מעגלי הגילוי המתחברים, מעגלי הצופרים, כבלי הרשת וכבלי אספקת החשמל.
- ב. כיסוי חזית מעוצב, אטרקטיבי, וניתן להסרה עם קופסת מתכת אחורית המעניקה הגנה מפני חדירת חפצים בדירוג IP30.
- ג. התקנה מיושרת או כמעט מיושרת עם המשטח.

14. הגישה למשתמשים תיעשה באמצעות:

- א. קוד גישה בן 4-6 ספרות.
- ב. מתג מפתח.

15. פעילות במצב מאויש / לא מאויש:

- א. ללוחות הבקרה יהיה מוצא ייעודי ומנוטר לתקשורת עם מכבי האש, והיא תוכל לפעול בשני מצבים שונים:

- (1) מצב מאויש - התרעות מגלאים אוטומטיים יפעילו את צופרי המערכת ופעילו שעון טיימר (T1) הניתן לתכנות מ-10 שניות ועד 5 דקות. בתנאי שאדם אחראי מאשר את הלוח בפרק זמן זה, לא יישלח כל אות לציד התקשורת עם מכבי האש. עם קבלת האישור, יופעל שעון טיימר שני (T2), הניתן לתכנות מ-10 שניות ועד 10 דקות. שוב, בתנאי שהמערכת תאופס בתוך פרק זמן זה, לא יישלח אות אל ציד התקשורת עם מכבי האש. הפעלה של כל נקודת אזעקה ידנית תביא לביטול מידי של שעוני ההשהיה, ולשליחה מיידית של אות אל ציד התקשורת עם מכבי האש.
- (2) מצב לא מאויש - התרעות מכל נקודת אזעקה ידנית או מגלאי אוטומטי יביאו לשליחה מיידית של אות אל ציד התקשורת עם מכבי האש.

- ב. ניתן יהיה לבחור במצב הפעולה באופן ידני בכל אחת מהדרכים הבאות:
- 1) בחירה אוטומטית במהלך שעות העבודה באמצעות שעון מערכת פנימי הכולל מעבר אוטומטי בין שעון קיץ / חורף. אפשר יהיה להאריך את שעות העבודה בפרק זמן של עד 4 שעות (ניתן לתכנות) על ידי לחיצה על בקר נפרד. (בקר הארכת שעות עבודה). לאחר מכן, ניתן יהיה לבטל הארכה זו על ידי לחיצה על (בקר ביטול הארכת שעות עבודה). או
 - 2) בחירה ידנית באמצעות לחצן בקרה לציון מצב מאויש. או
 - 3) בחירה אוטומטית כאשר המערכת לגילוי פריצות אינה מופעלת. או
 - 4) בחירה אוטומטית באמצעות קלט ממערכת בקרת הגישה.
- ג. ניתן יהיה לבטל השהיות בשליחת האות אל ציוד הקשר עם מכבי האש על ידי לחיצה על בקר ביטול השהיית ההתרעה, אשר ימצא על לוח הבקרה.
16. ניטור תחזוקת תקלות: לוחות הבקרה יכללו מוצא ייעודי ומנוטר לתקשורת עם הציוד לדיווח תקלות, ורכיב זה יפעל בשני מצבים שונים - מאויש ולא מאויש.
- א. מצב מאויש – תקלה תגרום להפעלה של התרעה מקומית ותפעיל את שעון ההשהיה t1 למעקב בדיקה. הצוות המפעיל מאשר את התקלה במסוף ההפעלה לפני תום פרק הזמן t1, ובכך משתיק את ציוד ההתרעה המקומי. היה ולא מתקבל אישור לתקלה, מופעלת ההתרעה הגלובלית לפני תום פרק הזמן t1. במקביל לשעון ההשהיה t1, שעון ההתערבות ts מופעל באזור 'מעקב ההתערבות'. היה ולא מבטלים את התקלה לפני תום פרק הזמן ts, מוזעקים אנשי התחזוקה.
- ב. מצב לא מאויש – דיווח ישיר של תקלות.
17. מצבים: לוחות הבקרה של מערכת ההתרעה מפני שריפה יוכלו לקבל ולטפל בכל המצבים הבאים מהמכשירים בשטח:
- א. התרעה.
 - ב. קדם התרעה.
 - ג. תקלת מכשיר.
 - ד. ליקוי במכשיר.
 - ה. מכשיר מבודד.
 - ו. הפעלת מבודד המכשיר.
 - ז. חריגה מגבול הפיצוי על טרידת גלאי.
 - ח. התרעת יישום גלאי.
18. פונקציות ניתנות לתכנות: ניתן יהיה להגדיר את תצורת לוחות הבקרה של המערכת להתרעה מפני אש כך שיוכלו לבצע את כל הבאים:
- א. מצב מאויש / לא מאויש:
- 1) יכולת בחירה לפי שעה.
 - 2) יכולת בחירה בימים מסוימים.
 - 3) יכולת בחירה באמצעות קלט מרחוק.
 - 4) יכולת בחירה ידנית.
 - 5) יכולת תכנות של זמני נוכחות ובדיקה.

6) יכולת בחירה בצופרים במהלך שעון טיימר ראשון, מצב כבוי, מופעל, או פעימה.

ב. התנהגות גלאים:

- 1) ניתן יהיה לבחור בפרמטרים הדרושים עבור כל גלאי מלוח הבקרה.
- 2) ניתן יהיה להגדיר כל מכשיר ומכשיר כך שיפעל, או לא יפעל, בהתאם לשיטת המצבים מאויש/לא מאויש.

ג. חיווי התרעה:

1) ניתן יהיה להגדיר נורת LED נוספת כך שתופעל על ידי כל אחד ממספר גלאים.

19. כיבוי – לוחות הבקרה במערכת להתרעה מפני אש יאפשרו בידוד של כל מכשיר, איזור, או מקטע. ניתן יהיה לבטל בידוד לאחר פרק זמן כלשהו קבוע מראש.

20. מצב שיפוף – לוחות הבקרה במערכת ההתרעה מפני אש יכללו מצב שיפוף, אותו ניתן יהיה להפעיל בזמן ביצוע שיפוצים בבניין. מצב זה מעביר את כל הגלאים באזור הנבחר למצב רגישות מופחתת המכונה "מצב שיפוף".

21. מצבי בדיקה – לוחות הבקרה של המערכת להתרעה מפני אש יאפשרו ביצוע של הבדיקות הבאות:

א. בדיקת נורה – לוח הבקרה יכלול לחצן בקרה אשר יפעיל את כל נורות החיווי בלוח ויאיר את התצוגה כולה.

בדיקת גלאי – לוח הבקרה יאפשר העברה של אזורים למצב בדיקת גלאים. מצב זה מגביר את רגישותם של כל הגלאים באותו האזור. בעת הבדיקה, תואר נורת החיווי להתרעת גלאי, אך הצופרים והבקרים לא יופעלו. צופרים בסיסיים המחוברים ישירות אל הגלאי הנבדק יופעלו לזמן קצר.

ב. בדיקת התקנה – לוח הבקרה יאפשר העברה של אזורים למצב בדיקת גלאים. מצב זה יגביר את רגישותם של כל הגלאים באותו האזור. בעת הבדיקה, נורת החיווי להתרעת גלאי תואר וכל הצופרים והבקרים יפעלו כנדרש.

22. רשת – לוחות הבקרה יוכלו להתחבר למערכת מרושתת אחת והומוגנית. רשת זו תהיה רשת קניינית מאובטחת מנוטרת לגמרי ומחוברת במעגל לצורך עמידות מפני תקלות. המערכת תתמוך בפעולה במצב מופחת כך שהיה ואירע כשל ברכיב רשת או היה והרשת חדלה מלפעול, עדיין ניתן יהיה לייצר התרעת אש רגילה כך שציוד התקשורת עם מכבי האש יופעל.

23. יחידת ספק הכוח

ספק הכוח יהיה בהתאם לתקן EN 54 חלק 4.
ספק הכוח יהיה חלק אינטגרלי של יח' הבקרה, ובנוי על העיקרון הבא:

- יחידת המרה מ-230 VAC (+15%) ל-24 VDC המסוגלת לספק לפחות 6A ברציפות.
- יחידת טעינה למצברים.
- מצברי עופרת/חומצה אטומים 6-40 AH.

כדי להתריע על מצב חירום, כשהמערכת פועלת על המצברים, תופיע בלוח התצוגה אזהרה אור-קולית.

יחידת ספק הכוח תכיל הגנה מפני מתחי יתר למנוע תפקוד לקוי או נזק שעלול להיגרם דרך כניסת המתח.

יחידת הבקרה תצויד במצב ובמטען להפעלת המערכת במקרה של הפסקה ברשת החשמל, למשך 24 שעות מרגע התקלה. בתום זמן זה, על מערכת להפעיל אזהרה לפחות 30 דקות נוספות.

כאשר תהיה הפסקה באספקת החשמל, יחידת ספק הכוח תחבר את המצברים, והמערכת תפעל כרגיל.

כשאספקת זרם החשמל תתחדש, יחידת הבקרה תמשיך לפעול כרגיל.

אפיוני הטענת המצברים יתוכנתו בהתאם לנתוני יצרן המצברים.

זמן הטעינה יבוקר אוטומטית בהתאם לטמפרטורת הסביבה של המצברים.

לאחר פריקה מלאה של המצברים תהיה למערכת היכולת להטעין 80% מקיבול המצברים תוך 24 שעות.

הפסקת חשמל לתקופה הקצרה מ- 15 דקות לא תציג אזעקה קולית או ויזואלית על לוח הבקרה.

3. גלאים (כללי):

א. גלאי עשן וחום מסוג נקודה (Point) יותקנו על גבי בסיס רגיל כך שניתן יהיה להחליפם בקלות במידת הצורך.

ב. הגלאים יכללו מנגנון נעילה למניעת הסרה לא מורשית.

ג. כאשר יוחלף גלאי בגלאי מסוג אחר, תינתן התרעת תקלה.

ד. הסרת גלאי לא תגרור אובדן של כל מכשיר אחר.

ה. כל הגלאים יהיו חכמים עם אלגוריתמים מובנים להשוואה עם אותות חיישן אמיתיים.

ו. כל הגלאים יכללו מבודד קצר מובנה.

ז. חיווט מעגלי הגילוי ייעשה ללא חיבורי T, זנבות, או הסתעפויות, אך המערכת תוכל לקבל חיווט שכזה לצורך שיפור גמישות המערכת.

3.1 גלאי עשן בספקטרום רחב:

א. גלאי העשן יהיו מכשירים חכמים עם אלגוריתמים מובנים להשוואה מול אותות חיישן אמיתיים המבטיחים גילוי מהיר ואמין. הגלאים יעמדו בדרישות התקן EN54-7/9 יאושרו לפיו, כולל בדיקת אש 1. על הגלאי להיות מתוכנן כך שיהיה בעל עמידות גבוהה לאבק, לכלוך, שינויי טמפרטורה וזרמי אוויר. בנוסף, יכלול הגלאי:

1. מערכות פרמטרים תלויות יישום וניתנות לבחירה.

2. יכולת הודעה על 3 רמות סכנה שונות לצורך הפעלה מובחנת שלהתרעות.

3. פיצוי כנגד הצטברות הדרגתית של אבק ולכלוך, על מנת להבטיח רמת גילוי אחידה לאורך זמן. כאשר מגיע הגלאי למצב שהוא כבר אינו יכול לשמור על רמת גילוי אחידה, יישלח אות התרעה נפרד לציד הבקרה.

4. יכולת לגלות אם הגלאי נמצא בסביבה לא מתאימה ולשלוח התרעה נפרדת על כך ללוח הבקרה.

5. יכולת בדיקה עצמית מובנית להבטחת פעולה תקינה של הרכיבים האופטיים והאלקטרוניים. תקלות ידווחו באמצעות אותות נפרדים הנשלחים אל לוח הבקרה.

6. מבודד קצר מובנה.
7. מוצא חיווי מרחוק הניתן לשליטה נפרדת, לצורך הפעלה מגלאי זה או מגלאים אחרים.
8. חיווי תגובה מובנה עם זווית ראייה של 360 מעלות.
9. מכשיר לתקשורת אלחוטית לביצוע בדיקות; לאפשר קריאת הסטטוס הנוכחי ובדיקת חיווט. בנוסף, הגלאי ימסור נתונים בדבר משך הזמן שהוא נמצא בשימוש, כדי לסייע בביצוע תחזוקה מתוכננת.
10. פעולה בטווח טמפרטורות של -10°C עד $+60^{\circ}\text{C}$.
11. תאימות EMC ברמה של 50V/m.

3.2 גלאי חום:

- א. גלאי החום יהיו מכשירים חכמים הכוללים אלגוריתמים מובנים להשוואה מול אותות חיישן אמיתיים, המבטיחים גילוי אמין. הגלאים יעמדו בדרישות התקן EN54-5/8 יאושרו לפיו. בנוסף, יכללו הגלאים:
 1. מערכות פרמטרים תלויות יישום הניתנות לבחירה.
 2. הודעה על 3 רמות סכנה שונות לצורך הפעלה מובחנת של התרעות.
 3. יכולת לגלות אם הגלאי נמצא בסביבה לא מתאימה ולשלוח התרעה נפרדת על כך אל לוח הבקרה.
 4. יכולת בדיקה עצמית מובנית המבטיחה פעולה תקינה של החיישן התרמי והרכיבים האלקטרוניים. תקלות ידווחו על ידי שליחת אותות נפרדים אל לוח הבקרה.
 5. פעולה ביתירות, עם זוג חיישנים תרמיים.
 6. מבודד קצר מובנה.
 7. מוצא חיווי מרחוק הניתן לשליטה נפרדת, להפעלה מגלאי זה או מגלאים אחרים.
 8. חיווי תגובה מובנה עם זווית ראייה של 360 מעלות.
 9. מכשיר לתקשורת אלחוטית המאפשר בדיקה; מאפשר קריאת הסטטוס הנוכחי ובדיקת חיווט. בנוסף, ימסור הגלאי מידע על משך הזמן בו הוא נמצא בשימוש לסיוע בביצוע תחזוקה מתוכננת.
 10. פעולה בטווח הטמפרטורות -25°C עד $+65^{\circ}\text{C}$.
 11. תאימות EMC עד לרמה של 50V/m.

3.3 גלאי אש עצבי (Neural):

- א. גלאי אש עצביים יכללו תא אופטי עם שני מקורות אור המאירים תרסיס מכיוונים שונים, כמו גם שני חיישנים תרמיים. כל האותות מהחיישנים ינוטרו ויושוו אל מול אלגוריתמים משולבים תוך הבטחת תגובה מהירה ככל האפשר לכל סוגי השריפות תוך מתן שיעור גבוה של דחיית התרעות שווא. הגלאים יעמדו בדרישות התקן EN54-7/9 יאושרו לפיו, כולל בדיקת אש 1, וכנ"ל עבור התקן EN54-5/8. הגלאים יתוכננו כך שתהיה להם עמידות גבוהה בפני אבק, לכלוך, שינויי טמפרטורות וזרמי אוויר. בנוסף, יכללו הגלאים:
 1. מערכות פרמטרים תלויי יישום ניתנים לבחירה.

2. יכולת מסירת 3 רמות סכנה שונות לצורך הפעלה מובחנת של התרעות.
3. פיצוי כנגד הצטברות הדרגתית של אבק ולכלול על מנת להבטיח אחידות ברמת הגילוי לאורך זמן. כאשר מגיע הגלאי למצב בו הוא כבר אינו מסוגל לשמור על רמת הגילוי האחידה, ישלח אות התרעה נפרד אל ציוד הבקרה.
4. יכולת לגלות אם הגלאי נמצא בסביבה לא מתאימה ולשלוח התרעה נפרדת על כך אל לוח הבקרה.
5. יכולת בדיקה עצמית מובנית לווידוי פעילות תקינה של הרכיבים האופטיים והאלקטרוניים. תקלות ידווחו באמצעות שליחת אותות נפרדים אל לוח הבקרה.
6. יתירות תפעולית במקרה של כשל בחיישן אחד.
7. מבודד קצר מובנה.
8. מוצא חיווי מרחוק הניתן לשליטה נפרדת להפעלה מגלאי זה או מגלאים אחרים.
9. חיווי תגובה מובנה עם זווית ראייה של 360 מעלות.
10. מכשיר לתקשורת אלחוטית לסיוע בבדיקה; לאפשר קריאת הסטטוס הנוכחי ובדיקת חיווט. בנוסף, ימסור הגלאי נתונים אודות משך הזמן בו הוא נמצא בשימוש על מנת לסייע בהליכי תחזוקה מתוכננת.
11. פעולה בטווח הטמפרטורות -25°C עד $+70^{\circ}\text{C}$.
12. תאימות EMC עד רמה של 50V/m.

3.4 נקודות אזהרה ידנית

- א. נקודות אזהרה ידנית יהיו מסוג שבירת זכוכית המתאימים להתקנה מיושרת עם פני הקיר או התקנה על פני הקיר ויאושרו על פי תקן EN54-11. נקודת האזהרה תכלול מאפיין מפתח לבדיקה לבדיקה מהירה של המכשיר ללא הסרת הזכוכית. כמו כן, תכלול נקודת האזהרה את הבאים:
1. מבודד קצר מובנה.
 2. מחוון תגובת התרעה.
 3. יכולת הוספת כיסוי הגנה נוסף.
 4. מכשיר לתקשורת אלחוטית לסיוע בבדיקות; לאפשר קריאת הסטטוס הנוכחי ובדיקת חיווט.
 5. פעולה בטווח בטמפרטורות: -25°C עד $+70^{\circ}\text{C}$.
 6. תאימות EMC של 50V/m לפחות.
 7. הגנה מפני חדירה לפחות ברמה של IP44.

3.5 נקודות אזהרה ידנית מוגנת מים

- א. נקודות אזהרה ידנית עמידות בפני מזג האוויר יהיו מסוג שבירת זכוכית ויאושרו לפי התקן EN54-11. נקודת האזהרה תכלול מאפיין מפתח לבדיקה לבדיקה מהירה של המכשיר ללא הסרת הזכוכית. כמו כן, תכלול נקודת האזהרה את הבאים:
1. מבודד קצר מובנה.

2. חיווי תגובת התרעה.
3. יכולת הוספת כיסוי מגן נוסף.
4. מכשיר לתקשורת אלחוטית לסיוע בבדיקות; לאפשר קריאת הסטטוס הנוכחי ובדיקות חיווט.
5. פעילות בטווח הטמפרטורות: -25°C עד $+70^{\circ}\text{C}$.
6. תאימות EMC: 50V/m .
7. הגנה מפני חדירה: IP66.

3.6 צופרי התרעה

- א. צופרי ההתרעה יהיו יחידות ברות זיהוי המחוברות ומוזנות ישירות במעגל. הם יעמדו בדרישות התקן EN54-3 יאושרו על פיו. בנוסף, צופרי ההתרעה:
1. יכללו מבודד קצר מובנה.

3.7 תושבת גלאי עם צופר מובנה

- א. צופרים המותקנים בתושבת הגלאים יעמדו בדרישות התקן EN54-3 ויאשרו על פיו. כמו כן, הצופרים:
1. יתאפיינו ב-11 צלילים ברי תכנות בהם ניתן יהיה לבחור מלוח הבקרה.
 2. יוכלו לעבור בין צלילים שונים למטרות התרעה ופינוי.
 3. יהיו בסנכרון מלא עם צופרים אחרים המחוברים אל לוח הבקרה.
 4. יכללו 2 רמות עוצמה ברות תכנות בהן ניתן לבחור מלוח הבקרה.
 5. יהיו בעלי הספק של 88dBA לפחות במרחק 1m .
 6. יהיו בעלי תאימות EMC של 50V/m לפחות.
 7. יפעלו בטווח הטמפרטורות -25 עד $+70^{\circ}\text{C}$.

3.8 מודולי קלט

- א. מודולי הקלט יעמדו בדרישות התקן EN54-17 ויאשרו על פיו. מודולי הקלט יתחברו ישירות אל המעגל ולא ידרשו מחברים נוספים להספקת חשמל. כל מודול קלט יקבל כתובת זיהוי אחת, אך יכלול ארבעה קלטים נפרדים הניתנים לתכנות. כמו כן, יכללו מודולי הקלט:
1. קלטים מנוטרים עבור קצר או פתח במעגל.
 2. קלטים ניתנים להגדרה לפעולה פתוחה בדרך כלל או פעולה סגורה בדרך כלל.
 3. מבודד קצר מובנה.
 4. חיווי LED למצבי פעולה תקינה, תקלה, בדיקה והפעלה.
 5. אפשרות להגדרת פעולת אל-כשל.
 6. מסנן השהיית הפעלה בר תכנות בטווח של $0-240$ שניות.
 7. המודולים יותקנו בבית העומד ברמת הגנה IP54 עם מכסה שקוף לחיווי סטטוס המכשיר.

8. מקום בו מותקנים המודולים בחוץ או באזורים אחרים אשר סביר כי יהיו חשופים ללחות או לרסס מים, יש להתקנם בבית ברמת הגנה IP66 עם מכסה שקוף לחיווי סטטוס המכשיר.
9. כמו כן, יהיו המודולים מתאימים להתקנה על גבי מסילות DIN.
10. פעולה בטווח הטמפרטורות: -25 עד +60°C.
11. תאימות EMC: 50V/m.

3.9 מודולי קלט / פלט

- א. מודולי קלט / פלט יעמדו בדרישות התקן EN54-17 ויאושרו על פיו. מודולי הקלט / פלט יתחברו ישירות אל המעגל ולא ידרשו חיבורים נוספים להספקת חשמל. כל מודות קלט / פלט יקבל כתובת זיהוי אחת, אך יכלול ארבעה קלטים נפרדים ברי תכנות וארבעה פלטים נפרדים ברי תכנות. כמו כן, יכללו מודולי הקלט / פלט:
 1. ניטור הכניסות לקצר או פתיחה במעגל.
 2. אפשרות להגדיר את הקלטים לפעולה במצב פתוח בדרך כלל או לפעול במצב סגור בדרך כלל.
 3. הפלטים ידורגו לרמה של 250VAC 4A עם מגעים ניגודיים ו-30VDC 4A עם מגעים נקיים.
 4. אפשרות לבחור בפעולת פלטים רציפה או בפעימות. אפשרות לבחור במשך פעימה של בין 1 ל-20 שניות.
 5. מבודד קצר מובנה.
 6. חיווי LED למצבי פעולה תקינה, תקלה, בדיקה והפעלה.
 7. אפשרות להגדיר את המודול לתצורת אל-כשל.
 8. מסנן השהיית הפעלה בר תכנון למשך זמן של 0-240 שניות.
 9. המודולים יותקנו בבית בדרגת הגנה IP54 עם מכסה שקוף לחיווי סטטוס המכשיר.
 10. מקום בו המודולים מותקנים בחוץ או במקומות אחרים אשר סביר כי יהיו חשופים ללחות או לרסס מים, יותקנו המודולים בבית בדרגת הגנה IP66 עם מכסה שקוף לחיווי סטטוס המכשיר.
 11. על המודולים להיות גם מתאימים להתקנה על מסילות DIN.
 12. פעולה בטווח הטמפרטורות: -25 עד +60°C.
 13. תאימות EMC: 50V/m.

3.10 גלאי אש מסוג IR

א. גלאי אש יהיו ברי זיהוי ויעשו שימוש בטכנולוגיית IR באופן המבטיח גילוי אפילו דרך עשן. גלאי האש יעמוד בדרישות התקן EN54-10/Class 1 ויאפשר על פיו. בנוסף, יכלול גלאי האש:

1. מערכות פרמטרים תלויי יישום הניתנים לבחירה.
2. בדיקה עצמית אוטומטית מובנית.
3. מבודד קצר מובנה.
4. מוצא חיווי מרחוק הניתן לשליטה נפרדת להפעלה מגלאי זה או מגלאים אחרים.
5. פעולה בטווח טמפרטורות -25°C עד $+70^{\circ}\text{C}$.
6. תאימות EMC ברמה של 50V/m.

3.11 מערכת יניקה אקטיבית לגילוי עשן

- היחידה מיועדת לגילוי מוקדם של עשן ב:
- חללים עם נגישות קשה או בעייתית.
- רצפות צפות וחלל בין תקרה קונסטרוקטיבית ותקרה מונמכת.
- ארונות ציוד, ממסר ובקרה.
- ארונות וציוד מחשבים ו-UPS
- מכשור ומכונות בחלל סגור.
- מחסנים גבוהים ומחסנים אוטומטיים.
- מכונות וציוד לסליקת כסף/צ'קים.
- משדרים, לוחות מתח-גבוה וציוד אחר הגורם להפרעות EMI.

המערכת מורכבת מגלאי המותקן בתוך מארז סגור, מפוח ליניקת אוויר ומערכת צינורות PVC היחידה האקטיבית תינוק אוויר מהחלל המוגן בעזרת מערכת צינורות וחירי יניקה הממוקמים לאורך הצנרת, שקוטרם ייקבע לפי האיזומטריה ואורך הצנרת. קידוח קוטר חריר היניקה יבוצע לפי השיטה הבאה:

יבוצע קידוח בקוטר של 10 מ"מ בצנרת. ע"ג הקידוח תודבק מדבקה מיוחדת עם חריר מדויק בקוטר המתאים. קוטר החריר יצוין ע"ג המדבקה. שיטה זו תבטיח שקוטר חרירי היניקה שיבוצעו בתנאי שטח יהיו בקוטר המדויק והמתאים ביותר לאיזומטריה של צנרת היניקה. התקנת הצנרת תבוצע בהדבקה כדי למנוע דליפות אוויר ועיבוד לחצים בצנרת.

האוויר יוזרם דרך גלאי. במידה וכמות חלקיקי העשן באוויר תחייב זאת, יתריע הגלאי וישלח הודעת אזעקה. כמו-כן תוצג אינדיקציה של אזעקה ותקלה בעזרת נוריות סימון הממוקמות ע"ג היחידה. הגלאים שיוותקנו במערכת היניקה יהיו מסוג אנלוגי או אינטראקטיבי בהם יעשה שימוש בכל יתר חלקי המבנה.

היחידה תותקן במקום נגיש לתחזוקה, כיול ותיקונים. התחזוקה תבוצע ביחידת המפוח בלבד ולא בצנרת היניקה.

ליחידת היניקה ניתן יהיה לחבר צנרת יניקה באורך של עד 100 מ' בצורת האות U, I או U כפול. בכל סנף של הצנרת ניתן יהיה להתקין קופסה נוספת המכילה גלאי (שדרכו יעבור האוויר המוזרם בסנף) לצורך קבלת אינדיקציה מדויקת לגבי מיקום העשן. בעזרת גלאי נוסף זה ניתן יהיה לבצע הצלבת אזורים (Cross Zoning).

4. חיווט

- א. כל קווי הלולאות יהיו בתוך מובילים סטנדרטיים תקינים על פי חוק החשמל, תקן ישראלי 1220, והוראות היצרן.
- ב. יש להימנע ככל האפשר מחיבורים בכבלים, למעט אותם חיבורים הנמצאים בתוך מתחמי הצידוד.
- ג. כאשר כבל עובר דרך קיר חיצוני, עליו להימצא בתוך שרוול חלק העשוי מתכת או כל חומר אחר שאינו היגרוסקופי, הסגור בתוך הקיר. החומר יותקן בשיפוע הפונה מטה לכיוון צידוד החיצוני של הקיר, ויבטיח באמצעות תרכובת מתאימה עמידה בפני מים.
- ד. כאשר כבלים, תעלות או מנגנוני סעף עוברים דרך רצפות, קירות, מחיצות, או תקרות, יש לאבטח את החור באמצעות חומר דוחה אש בעל עמידות מספקת לשמירה על שלמות המבנה.
- ה. כל תיבת פיצולים תכלול את המקרא "מערכת התרעה מפני אש" על המכסה.
- ו. כל החוטים ישאו תווית זיהוי קבועה במרחק של 25mm מקצה החוט.
- ז. יש להשתמש בקידוד צבעים אחיד עבור מוליכי המערכת להתרעה מפני אש בכל המתקן.
- ח. חיווט בתוך מתחמים סגורים יסודר כך שתתאפשר גישה לצידוד לצורך ביצוע שינויים ותחזוקה.

4.1 הפעלה ראשונית:

- א. כל המערכת תיבדק על מנת להבטיח כי היא פועלת בהתאם למפרט זה ובהתאם לדרישות התקן ובפרט כי:
1. כל נקודות האזעקה הידניות וכל גלאי האש האוטומטיים פועלים בצורה תקינה.
 2. כל מכשירים נושאים תווית זיהוי מדויקת.
 3. כל נקודות האזעקה הידניות וכל גלאי האש האוטומטיים, בעת הפעלתם, מפעילים את חיווי המלל והאזורים המתאימים בכל ציוד החיווי הדרוש.
 4. כי רמות לחץ הקול עומדות בדרישות התקן.
 5. כי הקישור של החייגן (מכבי האש) פועל כנדרש.
 6. כי הליכי הגורם-תוצאה במערכת תואמים לדרישות המנויות במפרט זה.
 7. כי מיקום כל נקודות האזעקה הידנית ומיקום כל גלאי האש האוטומטיים עומד בדרישות התקן.
 8. כי כל פונקציות העזר, כמו למשל השבת המעליות, כיבוי הדוודים ומנגנוני שחרור הדלתות, פועלות כנדרש.
 9. כל מכשירי החיווי על תקלות והמעגלים התואמים נבדקים על ידי דימוי מצבי תקלה מתאימים.
 10. ביצוע ורישום קריאות של כל התנגדויות הבידוד, רצף הארקה, ועכבת מעגלים.

5. תיעוד:

- א. עם השלמת המערכת, יספק הקבלן את התיעוד הבא:
1. סט אחד של שרטוטי מערכת ופרטי חיווט מודפסים ובתצורת CAD.
 2. שני סטים מדריכי מערכת להפעלה, התקנה, ותחזוקה.
 3. רשומות מלאות של המכשירים שהותקנו, הפרמטרים שתוכנתו בהם, טקסטים, ומשימות.
 4. תיעוד של כל הליכי הגורם-תוצאה שתוכנתו במערכת.
 5. תיעוד של טופולוגיית החיווט בשטח בפועל.
 6. העתק תכנות המערכת על גבי תקליטור או דיסק.
 7. ספר יומן למערכת.

6. חיבור מימשק למערכת מרכזית לשליטה ובקרה גרפית MM-8000

המערכת תשמש לקליטה וטיפול באירועים המתקבלים במערכות בטיחות באתר.

המערכת מורכבת מעמדת מחשב PC או מספר עמדות אשר יחוברו דרך מתאמי תקשורת לכל רכזות המשנה הקיימת באתר, יקבלו ויצילו אירועים בצורה גרפית ואלפה-נומרית ויאפשרו טיפול באירועים ישירות מעמדת המחשב.

התקשורת בין רכזות המשנה לעמדות המחשב תהיה דו-כיוונית מלאה כלומר בנוסף לקבלת אינדיקציות לגבי אירועים ע"ג עמדת המחשב תתאפשר שליחת פקודות גם לכיוון רכזות המשנה. תהיה אפשרות לנטרל גלאים ו/או אזורי גילוי ישירות מעמדת המחשב וכן "השתקת צופר" ו"איתחול" לכל רכזות המשנה.

כל קווי התקשורת, החומרה ומתאמי התקשורת יבוקרו באופן מתמיד ע"י המערכת. במקרה של תקלה או כשל באחד ממרכיבי המערכת כולל קווי התקשורת תוצג בעמדת המחשב הודעת תקלה מתאימה.

המערכת תאפשר כתיבת פרוטוקולי תקשורת לצורך חיבור רכזות משנה מצד ג'.

המערכת תהיה מודולרית ותאפשר חיבור של עד 100 רכזות משנה. המערכת תאפשר גמישות מירבית בבחירת סוגי התקשורת כך שתתמוך במידת הצורך גם את בהרחבת המערכת לפריסה ארצית דרך קווי נל"ן בסוגי תקשורת שונים.

המערכת תסנכרן את פעולות המפעילים כך שאם קיימת יותר מעמדת מפעיל אחת לא תהיינה התנגשויות בין 2 או יותר פעולות מפעיל וכן כל אחד מהמפעילים יעודכן על הפעולות המבוצעות בשאר העמדות.

המערכת תתמוך בביצוע אוטומטי של פעולות שונות כגון תזכורות למפעיל בפרקי זמן מוגדרים מראש.

למערכת יהיה מודול של זיכרון אירועים מסוג FIFO התומך בלפחות 16,000 אירועים אחורה. ניתן יהיה לגבות את זיכרון האירועים ע"ג דיסקטים או מדיה מגנטית אחרת לצורך מעקב לזמן ארוך.

ניתן יהיה להפיק דוחות לפי חתכים שונים כגון: תאריך, שעה, שם מפעיל, סוג רכזת משנה, חלוקה לוגית, חלוקה גיאוגרפית וכו'. בזמן טיפול במודול של ההיסטוריה והפקת הדוחות המערכת תמשיך לעבוד ברקע ותיידע את המפעיל אם יופיעו אירועים חדשים.

7. חיווט

החיווט יועבר ע"י הקבלן בתוך צינורות ותעלות אשר יוכנו על ידי אחרים בתוואי עפ"י התכנון המפורט. החיווט יעשה ב"כבלי דרופ" בעלי מעטה כפול בחתך כנדרש בתקן ישראלי 1220 חלק 3. (1.5 מ"מ"ר לפחות להפעלת מערכות כיבוי אוטומטיות, 2.5 מ"מ"ר לפחות בקווי הזנה ראשיים למחזיקי דלתות אלקטרומגנטיים).

המעטה החיצוני יהיה עשוי P.V.C עמיד בטמפרטורות $-20^{\circ}\text{C} \pm 158^{\circ}\text{C}$ בידוד הכבלים יהיה בצבע אדום על מנת לאפשר הבחנה בין כבלים למערכות אחרות. בכל מקרה יעשה שימוש בכבלים בעלי צבע ומעטה זהה למטרות ושימושים זהים. חיבורי הכבלים יעשו אך ורק בתוך אלמנטים כגון גלאים ולחיצים, בתוך לוח הבקרה, או בלוחות חיבורים מסודרים בארונות או קופסאות חיבורים.

8. מערכת כיבוי אוטומטית בגז

- הכיבוי האוטומטי יהיה בגז FM-200 מאושר ע"י E.P.A או CNPP או VDC.
- בין יתר האישורים יהיה הציוד מאושר על ידי UL או FM ויהיה תואם לסטנדרטים המפורטים ב-NFPA.
- המערכת תכלול גז בקיבול על פי הנפח הדרוש. שסתום מופעל חשמלית עם פיקוד מבוקר מלוח הבקרה וצינורות נחושת או פלדה סקדיואל 40 עם נחירי פיזור בהתאם לתכנון והרצת המחשב תוכנה תקנית.
- לשסתום הפעלה יהיה מגע עזר להפעלת אינדיקציה מתאימה בלוח הבקרה כי המערכת הופעלה.
- האינדיקציה על הפעלת הכיבוי תישאר דלוקה עד לדריכת השסתום מחדש לאחר מילוי המיכל בגז.
- למניעת הפעלות שווא למערכת תהיה הפעלה אוטומטית רק לאחר פעולת גילוי של 2 גלאים לפחות המחוברים לאזורים שונים ב-CROSS-ZONING.
- כן תכלול המערכת סידור מקומי להפעלת הכיבוי ידנית ע"י לחצן משיכה מקומי - וללא תלות בפעולת הגלאים.
- על המיכל תהיה ידית להפעלה מכנית של מערכת הכיבוי.
- על גבי המיכל הגז יותקן שעון לחץ אשר יציג באופן קבוע את לחץ הגז במיכל כן תהיה מודבקת מדבקת זיהוי הגז משקלו והלחץ הדרוש.
- אין דרישות אלה באות להפחית מהדרישות המפורטות בפרק הרלוונטי ב-N.F.P.A.
- חישובי תכנון המערכת לרבות צנרת ונחירים יוצגו למזמין וימצאו ברשות הקבלן על פי כל דרישות של המזמין.
- יחידת פיקוד לכיבוי אוטומטי - תהיה מותאמת לפעולה הן עם מערכת הגילוי והן עם מערכת הכיבוי. היחידה תהיה מודולרית וניתנת להתקנה בנקל.
- היחידה תכלול תצוגה למצב תקין תקלה וכן מצב "כיבוי הופעל".
- הפקודות לפעולת הכיבוי יתקבלו ממערכת ההתראות על פי ארגון האזעקה.
- היחידה תבקר את קווי הפיקוד עד למיכלי הכיבוי ותציין מצב תקלה בכל מקרה נתק או קצר בקווים הנ"ל.
- מיכל הכיבוי יהיה מפלדה משוכה בעל עמידות ללחץ עבודה של 42 בר.