

## שיבא – תל השומר

### הקמת מכבסה

### מפרט טכני מיוחד

(המהווה חלק בלתי נפרד ממכרז/חוזה זה)



## **פרק 00 – מוקדמות**

- 00.1 הקבלן יוגדר כקבלן ראשי החל מיום קבלת צו תחילת עבודה.
- 00.2 קבלן עבודות הביסוס והשלד בשטח (אשר גרין מבנים בע"מ) יוגדר כקבלן משנה, לא תשולם כל תוספת או רווח קבלני על עבודות בתחום העבודה של הקבלן הנ"ל.
- 00.3 הקבלן מאשר כי התכנית העדות של ביצוע עבודות הדיפון, חפירה, ביסוס ושלד תואמות את המצב בשטח ואין טענות או התנגדויות לעבודה בהתאם להן, במידה ויש טענה בנושא לחלופין, הקבלן יביא מודד מטעמו וללא חיוב נוסף.
- 00.4 הקבלן יאפשר כניסה לאשר גרין מבנים בע"מ בתאום להשלמת עבודות נדרשות במסגרת עבודותיו.



## פרק 01 – עבודות עפר

### 01.1.01 כללי

כל העבודות תבוצענה לפי המפרט הטכני הכללי במהדורה המעודכנת ביותר.

### 01.1.02 פעולות מקדימות

מיד עם קבלת צו התחלת עבודה על הקבלן לבקר באתר ולרשום בתכנית את תנאי הקרקע, הטופוגרפיה, המבנים והמתקנים הקיימים בשטח. הקבלן יביא לידיעת מנהל הפרויקט כל סכנה או מכשול או סטייה מהתכניות הקיימות בידו.  
הקבלן יודיע למנהל ויקבל את אישורו לתחילת עבודות החפירה.  
הקבלן יסלק כל פסולת והפרעות הנמצאים בשטח העבודה – סילוק הפסולת יעשה לאתר מאושר בלבד.

### 01.1.03 אישור לחפירה סמוך למבנים

בכל מקרה בו מתבצעת חפירה סמוך למבנים (לרבות כבישים דרכים ומתקנים) קיימים יש לקבל לכך את אישורו המוקדם של יועץ הביסוס.

### 01.1.04 העתקת/עקירת עצים

תבוצע לפי הוראה מראש ובכתב של המפקח תוך ציון מספר העצים להעתקה/ עקירה וסימונם בשטח (בצבע, בחוט וכד').

### 01.1.05 דו"ח יועץ קרקע

על הקבלן ללמוד את דו"ח הקרקע ולעבוד לפי הנחיותיו. בכל מקרה של אי התאמה בין חתך הקרקע בפועל לבין המופיע בדו"ח הקרקע, יש לייצע מיידית את יועץ הביסוס והקונסטרוקטור, ואין להתקדם בעבודה מבלי לקבל אישור לכך מיועץ הביסוס והקונסטרוקטור.

### 01.1.06 חפירה ודיפון

חפירה חופשית שתבוצע במגרש תבוצע עפ"י השיפועים הנתונים בדו"ח הקרקע, או כנגד קירות הדיפון בחלק המקומות, והכל בהתאם לדו"ח יועץ הקרקע והנחיותיו.

### 01.1.07 זימון יועץ הביסוס

יש לזמן את יועץ הביסוס לכל שלב משלבי החפירה ולכל שלב משלבי הביסוס. יש לקבל מיועץ הביסוס הנחיות בכתב לגבי השלבים בהם יש לזמנו ולקבל את אישורו. יועצי הביסוס בפרוייקט - משרד זליו דיאמנדי גאטכניקה בע"מ.

## פרק 02 - עבודות בטון יצוק באתר

כל העבודות תימדדנה כפי שמוגדר במפרט וישולם בגינן עפ"י כתב הכמויות המצורף.

### מוקדמות 02.01

- א. בנוסף למפורט להלן ביצוע עבודות בטון יצוק באתר בכללותן כפוף לדרישות כמפורט במפרט הכללי הבין משרדי פרקים 00 ו-02.
- ב. התבניות המתועשות לביצוע קירות הבטון השונים או כל אלמנט מתועש אחר בעבודות הבטון בין שהן מתחייבות לפי דרישות המכרז ובין שיחליט עליהן הקבלן, יחולו עליהם כל הכללים המאוזכרים בתבניות.
- ג. לפני התחלת ביצוע של כל אלמנט, על הקבלן לוודא עם המפקח שהתכניות שבידי הקבלן הן מהמהדורה האחרונה המאושרות לביצוע ע"י המהנדס ובסטטוס "לביצוע".
- ד. כל האלמנטים ו/או האבזורים המבוטנים השייכים למערכות שונות, או לקשר עם פריטים אחרים יהיו מחוזקים לתבניות לפני יציקת הבטון ויקבלו את אישורו של המפקח. אישורו של המפקח הנדון לא פותר את הקבלן מאחריותו על ביצוע העבודה וכל תיקון או שינוי או החלפה עקב טעות או קלקול בגלל פעולות היציקה או שימוש בחומרים לא נכונים יהיה באחריותו הבלעדית של הקבלן.
- ה. כל יציקות הבטון המשמעותיות תבוצענה בנוכחות צמודה של מהנדס הביצוע מטעם הקבלן. נוכחותו נדרשת בכל שלבי היציקה. דרישה זו היא תנאי יסודי של החוזה. מהנדס הביצוע של הקבלן יאשר ביומן העבודה כי אישר כל יציקה לפני הביצוע ובדק את ביצועה.
- ו. הארקות יסוד יבוצעו לפי הפרטים בתכניות החשמל ודרישות התקנות.
- ז. על הקבלן לקבל בכתב את אישור המפקח לכך שהיא נבדקה ואושרה או שאין צורך בהארכה והוא יכול להתחיל ביציקת הבטון.
- ח. כל הבטונים הם מסוג ב-30/40 אם לא צוין אחרת, דרגת החשיפה תהיה 1/2/3 (ת"י 118) בהתאם לתכנית, הקבלן יידרש בהצגת תעודות בדיקות מעבדה לכל אלמנט יצוק.
- ט. דירוג הסומך יהיה לפחות S5. עמודים קורות וקירות שעוביים 20 ס"מ או פחות יהיה דירוג הסומך S6.
- י. מהנדס הקבלן יחתום בתיק ההיתר וטופס 4 במקום המיועד לאחראי לביצוע השלד והאחראי על הביקורת.
- יא. במשך תקופת ההתארגנות ולפני התחלת היציקות באתר יעביר הקבלן למפקח את כל הפרטים על התערובות של הבטון שיוצקו במסגרת חוזה זה כולל הערבים למיניהם. במקרה של ספקים שונים יועברו נתונים מכל ספק בנפרד.
- יב. לא תורשה יציקה בטמפי העולה על 30 מעלות צלסיוס אלא באישור מוקדם של המפקח.

### מודד מוסמך 02.02

על מנת להבטיח דיוק מקסימלי בעבודות השונות, יש להשתמש בשירותיו של מודד מוסמך.

### תנאי בקרה 02.03

תנאי הבקרה הנדרשים לגבי בטונים בכל חלקי המבנה יהיו תנאי בקרה טובים ותכולת הצמנט תהיה לכל הפחות:-  
 330 ק"ג לפחות למ"ק בבטון מוכן לבטון ב-30 גלוי.  
 300 ק"ג לפחות למ"ק בבטון מוכן לבטון ב-30.  
 280 ק"ג לפחות למ"ק בבטון מוכן לבטון ב-20.  
 180 ק"ג לפחות למ"ק בבטון מוכן לבטון רזה.

### סיבולת TOLERANCES 02.04

#	תאור העבודה והגדרת הסטייה	התחום שבו תבדק הסטייה	גודל הסטייה המקסימלי
1	סטייה מהאנך בקווים ובשטחים של קירות ועמודים.	כ 3 מ'	5 מ"מ
2	סטייה מהאנך בקווים ובשטחים קירות ועמודים (חזיתות).	כ 10 מ'	3 מ"מ
3	סטייה אופקית בתכנית מהניצב בקווים של קירות וכיוצ"ב.	כ 5 מ'	10 מ"מ
4	סטייה מהמפלס או מהשיפוע, מסומן בתכניות לרצפות, תקרות וקירות.	כ 5 מ'	5 מ"מ
5	סטייה בגודל ובמקומות של פתחים ברצפות, תקרות וקירות.		5 מ"מ
6	סטייה בעוביים של רצפות, תקרות, חתכי קורות ועמודים.		5 מ"מ

בכל מקום שיתגלו סטיות גדולות מאלה שהוגדרו לעיל, על הקבלן יהיה לשאת בכל ההוצאות הכרוכות בתיקון, כולל הריסת המבנים שנוצקו ויציקתם מחדש.

- 02.05 **שימוש בבטון מוכן**  
הבטון המוכן שמוכר לאתר יהיה כפוף לת"י 601 ולמפרט הטכני הכללי של הוועדה הבינמשרדית, וייצור בתנאי בקרה טובים.
- 02.06 **הפסקות יציקה**  
א. בכל מקרה אין לבצע הפסקת יציקה ללא תיאום מוקדם עם המפקח וללא אישורו.  
ב. במקומות שבוצעה הפסקת יציקה יש לפעול להלן :-  
שטח הפסקת היציקה יסותת בעבודת ידיים או בפטיש חשמלי או פניאומטי.  
הזיון ינוקה עד לקבלת מוטות פלדה נקיים מכל שיירי בטון ומי מלט.  
על שטח המגע בין הבטון הנוצק לבטון הטרי תיושם שכבת טיט מלט בתערובת: 1 מלט : 2.5 חול ובעובי 2.5 ס"מ.  
ג. הפסקות יציקה יבוצעו עם אביזרי מתכת ייעודיים מסוג HBT המסופקים על די חברת "דומא"
- 02.07 **טפסים לבטונים רגילים**  
**הערה:** בכל מקום בו כתוב טפסים במפרט זה, הכוונה היא לטפסות (תבניות), כמוגדר במפרט הכללי.  
א. הטפסים יבוצעו בהתאם לדרישות התקן הישראלי מס' 904. כל התבניות, לרבות צידם החיצוני של הקירות התת-קרקעיים יהיו עשויים מלבידים חלקים ונקיים. כל הפינות אם לא צוין אחרת, תהיינה קטומות במידות 2/2 ס"מ. עיצוב התבניות יעשה כמפורט במפרט הכללי וסגירת התבניות לקירות תבוצע ע"י ברגי פלדה כמפורט במפרט הכללי.  
ב. הקבלן והמהנדס מטעמו יהיו אחראים לתכנון מערכות הטפסים הדרושים לשם קבלת הבטון בצורה ובממדים הנתונים בתכניות. תכנון זה טעון אישור המוקדם של המפקח, אך אין אישור התכנון משחרר את הקבלן מאחריותו הבלעדית לחוזק מערכת הטפסים לעמוד בפני לחץ הבטון הנוזל, הריטוט, והיציבות הכללית.  
ג. לגבי עבודות למדידה מחירי הבטון יכללו את הוצאות הקבלן עבור כל הסידורים של הטפסים וכן את הוצאותיו בגין שלבי פירוקם.  
ד. תבניות לתקרות בשיפוע אורכי ו/או רוחבי תהיינה מעובדות לשיפועים הנ"ל התאם לתכניות.  
ה. עבודות הבטון, גם אם לא צויין יכללו גם את עשיית כל החורים למיניהם עבור פתחים, דלתות, כיסים וחריצים לקונסי פלדה ולאביזרי אינסטלציה, חורים למתקן מעליות, צנרת, חריצים, מגרעות, שקעים ותעלות למיניהן, אפי מים, הפסקות יציקה ועצרי מים, עבודות התקנה וביטון מעברים, שרולים, אביזרים, צנרות, פלטקות, תושבות, אביזרי עיגון וכדומה. באחריות קבלן לבדוק את כל התכניות לרבות המערכות השונות ולוודא שכל הנ"ל מתקיים בביצוע.  
ו. סידור וחזוק לתבניות של כל הפריטים הדרושים למערכות השונות, משקופים, עיגונים וכו' שיהיו מבוטנים ומעוגנים בתוך הבטון.  
ז. הפסקות יציקה, אם תורשינה ע"י המהנדס תעשינה רק במקומות לפי אישור המהנדס מראש ובכתב. כל העבודות הקשורות להפסקת יציקה, חומרי העזר, הזמן המיועד לכל הקשור להפסקת היציקה, הזיון הנוסף הדרוש בהפסקות היציקה, אינם נמדדים בנפרד והם כלולים במחיר הכללי של ההצעה.
- 02.08 **טפסים (טפסנות) ופני בטון – "בטון חזותי"**  
א. **כללי:**  
כל העבודות יתאימו לדרישות המפרט הכללי 02.09 בטון חשוף. העקרון המרכזי בתכנון מבנה זה הוא קבלת פני בטונים חלקים, משורייים, בעלי מראה אחיד, מבוצעים ללא פגמים כגון "מדרגות" חלקים רופפים סדקים וכו"ב. בטונים שלא יתאימו לדרישה זו יהרסו ויבוצעו מחדש.  
ב. **מוקדמות:**  
1) הטפסות לבטון יבוצעו בהתאם לדרישות התקן הישראלי מס' 904 וכמפורט במפרט הכללי לעבודות בניה.  
2) הקבלן יהיה אחראי בלעדית לחוזק ויציבות מערכת הטפסות לעמידה בפני לחץ הבטון הנוזל, הריטוט ומאמצים אחרים ועליו לבדוק ולוודא לפני היציקה את כל החיזוקים הנדרשים.  
3) בכל מקום שמצויין בתוכניות האדריכל "בטון חשוף" ו/או "בטון חזותי", יבוצע בטון חשוף חזותי על פי הנחיות פרק 02.09 במפרט הכללי לעבודות בניה.  
הטפסות לבטון חשוף חזותי יהיו טפסות מתועשות בגמר חזית תבנית WF בירץ מלא רב שכבתי - "טגו" כדוגמת PERI מסדרת VARIO או ש"ע. או ע"פ הנחיות האדריכל בשכבה פנימית של לוחות עץ מהוקצעים.  
4) כל הפינות והפתחים בבטונים הגלויים ובכל הבטונים בחזיתות יעובדו ע"י סרגל משולש 15/15 מ"מ ו/או 20/20 מ"מ, הפסקות יציקה תעשינה רק במקום בו מתוכנן סרגל הוריונטלי שקוע.  
5) על הקבלן להכין על חשבונו תוכניות התבניות, כולל פריסת חלוקות, מיקום המחברים, סרגלים וחריצים, הפסקות יציקה, מיקום אביזרים והכנות לחלקי מערכות שישולבו בבטון, בהתאם להנחיות ופרטי האדריכל (shop drawings).

- 6) כל שקעים, גופי התאורה, צנרת חשמל, מתח נמוך, כריזה, צינורות למיניהם ישולבו מראש ויקובעו בתבניות היציקה בדיוק מירבי. לא תתאפשר כל חציבה לאחר הביצוע.
- 7) אין להשתמש בחוטי ברזל או במוטות עץ לקביעת הרווחים בין לוחות הטפסים או לקשירתם. למניעת השימוש בחוטי ברזל יש להשתמש בשיטה מאושרת ע"י האדריכל לפיה ניתן לחבר ולקשור את הטפסים באמצעות מוטות מתיחה מיוחדים לשימוש בבטונים גלויים. החורים הזעירים בתוך המבנה הנגרמים כהוצאה מהשימוש במוטות אלה, יסתמו ו/או יאטמו לאחר פירוק הטפסים בטיט בשיטה מאושרת ע"י המפקח.
- 8) ברזל הזיון צריך להיות מרוחק מהטפסים באמצעות פקקים עגולים מבטון טרום או באמצעים מאושרים אחרים.
- 9) יש לראות בכל שטח מבטון גלוי שטח מוגמר אשר יש להגן עליו מכל פגיעה באמצעים מאושרים ע"י המפקח.
- 10) רצפות ללא ריצוף יוחלקו בעזרת הליקופטר לגמר כמפורט באדריכלות והקבלן לא יהיה זכאי לתוספת תשלום בגין ביצוע עבודות אלו.
- 11) רצפות/תקרות שמקבלות מערכות איטום מתקדמות יוחלקו בהליקופטר לרמה טובה שמתאימה לקבלת מערכת האיטום.

**ג. טפסים:**

- 1) הטפסות תהינה אטומות ללא אפשרות של ספיקת מים או יציאת מים מקומית.
- 2) יש להשתמש בשמן טפסות מתאים, שלא מותיר סימנים על הבטון (בכל מקרה אסור שהשמן יכיל סולר).
- 3) יישום השמן בשכבה דקה ואחידה (ע"י שימוש במרסס ערפל).
- 4) כפף מקסימלי בטפסות לא יעלה על L/400.
- 5) יש להקפיד על ביצוע חיבורים בין הטפסות. מותר לגשר על התפר באמצעות פוגת שקע או פוגת בליטה.
- 6) מקצועות כל הפינות יהיו קטומות ע"י משולשי פי.וי.סי., אלא אם נקבע אחרת בתכניות.
- 7) קשירת הטפסות על כל סוגיהן תבוצע ע"י ברגי פלדה כמפורט בסעיף 02064 במפרט הכללי לעבודות בניה. חל איסור על שימוש בחוטי ברזל או במוטות עץ לקביעת הרווחים בלוחות הטפסות או לקשירתם. החורים הזעירים בתוך המבנה הנגרמים כתוצאה משימוש בברגים אלה, יסתמו לאחר פירוק הטפסות בבטון בלתי מתכווץ. סוג הברגים ושיטת סתימת החורים יקבלו את אישור המפקח.
- 8) יש לשמור על נקיון הטפסות.
- 9) יש לאחסן את הטפסות באופן מוגן בתנאי מזג אוויר שונים.

**ד. יציקות הבטון – קירות ועמודים:**

יציקת הבטון תעשה בעזרת החדרת שרוול דוד הבטון אל פני התבנית והרמת השרוול באופן הדרגתי למניעת נפילת הבטון. הקבלן יבצע, יציקה לדוגמה ברוחב 2 מטר ובגובה 3 מטר לאישור האדריכל.

**ה. ריטוט:**

- בנוסף להוראות סעיף 02047 במפרט הכללי לעבודות בניה יש להקפיד על ההוראות הבאות:
- 1) ריטוט מתאים חיצוני / פנימי.
  - 2) ריטוט עם 50% חפיפה בין האזורים.
  - 3) ריטוט באמצעות מחט -
    - א) הכנסה מהירה / הוצאה איטית.
    - ב) קצב הוצאה 1 מטר - 10 שניות.
    - ג) ריטוט בין פלדת הזיון ע"מ לא לפגוע בתבנית.
    - ד) ריטוט ברבדים - הכנסת המחט כ-20 ס"מ לתוך השכבה הקודמת.
    - ה) ריטוט נוסף של שכבה עליונה לאחר 30 דקות.
    - ו) ביצוע ריטוט חיצוני נוסף בתחילת ההתקשות. ריטוט חיצוני ע"י שימוש בפטישי גומי משני הכיוונים.

**ו. פירוק טפסים:**

פרוק טפסות ותנאים לפרוק, כמפורט בפרק 3.11 תקן 904 חלק 1. אחרי הפירוק יש להגן על הקיר באופן מלא, ע"י ניילון, דיקט או כל חומר אחר, מאור השמש, ממכות, מלכלוך.

**02.09 כיסוי בטון על ברזל**

- כיסוי בטון בסעיף זה מתייחס לעובי הבטון עד הברזל הקרוב ביותר לפני הבטון. העוביים המינימליים של שכבת הבטון אל הברזל יהיו כדלקמן:
- א. 3 ס"מ בכל רכיבי הבטון הנמצאים בחזיתות המבנה.
  - ב. 3 ס"מ בכל רכיבי הבטון הנמצאים בתוך המבנה ופניהם חשופים.

- ג. ס"מ ברכיבי בטון הנמצאים בתוך המבנה ומעל פניהם כיסוי נוסף כל שהוא. (לדוגמא: ריצוף על תקרות).
- ד. 5 ס"מ - לכל אלמנט הבא במגע עם הקרקע, ללא איטום
- ה. 5 ס"מ - לכל אלמנט הבא במגע עם הקרקע, עם איטום
- 02.10 חורים, חריצים, שרוולים, אלמנטים מבטונים וכו'**
- א. לפני יציקת הבטונים יהיה על הקבלן לברר ולוודא את מיקומם המדויק של אפי מים, אביזרים, חריצים ושרוולים כדי שיוכל לבצעם מראש. על ביצוע עבודות אלו לא ישולם בנפרד והוא כלול במחירי הבטונים. יש לשים לב במיוחד לשקעים לגופי תאורה ולמעברי הצנרת בבטונים, צנרת וואו שרוולים שלא יופיעו בתכניות שאושרה ע"י הקונסטרוקטור- לא יאושרו ליציקה. **לא תורשה הציבה בבטון**
- ב. הקבלן יבדוק את תכניות של כל המערכות גם אם יבוצעו ע"י קבלנים אחרים לרבות תכניות קונסטרוקציית הפלדה ויברר את כל ההכנות הנדרשות להם ובין היתר גם יבדוק את התאמת תכניות הבניין לתכניות הנ"ל.
- לפני יציקת הבטונים יכין הקבלן תכניות של כל החורים, שרוולים, חריצים וכו' כדי שיוכל לעצבם מראש ויברר עם הנוגעים בדבר את כל הפרטים הקשורים בעבודתם כדי להכין עבורם את הנדרש. לגבי העבודות למדידה - הכנת כל החורים, השרוולים, השקעים, החריצים, אינסרטים וכו' כלולים במחירי הבטון ולא תשלום עבור עבודה זו שום תוספת שהיא. מודגש בזאת שאין מן ההכרח שכל הסידורים וההכנות יופיעו בתכנית הקונסטרוקציה או האדריכלות ויש לבדוק גם את תכניות המערכות של המתכננים והקבלנים. בכל מקרה של אי התאמה או חוסר בתכניות יודיע הקבלן בטרם ימשיך בעבודתו ליועץ הרלוונטי ולקונסטרוקטור על האי התאמה כאמור.
- ג. הקבלן יעסיק באתר מהנדס ביצוע (שיאושר ע"י הפיקוח) לצורך תאום המערכות, חורים, שרוולים וכל ההכנות הנדרשות. הנ"ל יכין תכנית מפורטת של החורים, שרוולים, חריצים, אפי מים וכל הקשור ביציקת הבטונים.
- התכנית תועבר לאישור האדריכל והקונסטרוקטור לפני הביצוע. מכל מקום כל האחריות לתאום וריכוז האינפורמציה הנ"ל היא על הקבלן והנ"ל כלול במחיר הכללי של ההצעה.
- 02.11 ארגזים בקרקעות בעלות תפיחה חזקה**
- ארגזים מתחת מרצפים ולקורות יסוד יתאימו לדרישות ת"י 940 חלק 1 מינואר 2008 : הגובה הנקי של החלל החופשי לא יפחת מ 20 ס"מ והארגזים יקראו בעומס 700 ק"ג למ"ר. יש לקבל את אישור יועץ הקרקע לסוג וטיב הארגזים בטרם תבוצע ההזמנה ע"י הקבלן.
- 02.12 בטונים הבאים במגע עם מים**
- לגבי כל האלמנטים הבאים במגע עם מים (רצפה, קירות תת קרקעיים מרפסות גג וגגות) יש להקפיד על צפיפות הבטון ואטימותו כנגד חדירת רטיבות.
- אטימות הבטון תבדק באמצעות התזה על קירות או יצירת בריכה על הגג ומלויה במים למשך 24 שעות, לפני ביצוע עבודות האיטום. בכל מקרה של חדירת מים, יהיה על הקבלן לתקן על חשבונו את המקום הטעון תיקון ו/או לטייח את המקום בטיח צמנט להבטחת אטימות הבטון. אין תוספת ערב פוטר את הקבלן מאחריות מלאה ובלעדית לאטימות המבנה, גם אם השימוש באותו ערב אושר ע"י המהנדס.
- השטחים החיצוניים של הקירות יעובדו בטפסות מלבידים לגמר חלק ונקי ללא חורים כך שניתן יהיה להניח עליהם באורח מקצועי נכון את שכבות האיטום כנגד חדירת מים. (כלול במחיר הבטון).
- 02.13 אשפרה**
- העבודה תבוצע בהתאם למפרט הכללי פרק 02 – תת פרק 0205 .
- אשפרת הבטונים תחל יום לאחר היציקה .
- בנוסף לאמור במפרט הכללי על הקבלן לבצע את האשפרה המתאימה לתנאי הבטון והאקלים באמצעות יריעות אשפרית או ש"ע מאושר באופן שפני הבטון יישארו רטובים למשך 7 ימים לפחות.
- לגבי משטחים שתבניותיהם פורקו טרם מלאו 7 ימים ליציקתם : על כל השטחים ו/או פני תקרות יותו חומר החוסם התאדות המים מתוך הבטון הנקרא CURING-COMPOUND צבעוני.
- הוראה זו אינה מתייחסת לשטחי התחברות האלמנטים בעתיד (שטחי הפסקות יציקה) עליהם יש לפרוס יריעות יוטה בשתי שכבות ולהחזיק את משטח הבטון רטוב למשך 7 ימים .
- על משטחי הפסקת יציקה אין להתיי CURING-COMPOUND.
- לגבי העבודות למדידה - מחיר האשפרה הנ"ל כלול במחירי היחידה השונים בכתב הכמויות ולא תשולם לקבלן שום תוספת שהיא.
- הקבלן ימנה עובד אחראי לבקרה ולביצוע עבודות האשפרה.
- 02.14 סדר היציקה**
- סדר היציקה חייב להיות מלמטה כלפי מעלה. אין לבצע עמוד עם התקרה שמעליו, אין לבצע מהלך מדרגות לאחר ביצוע התקרה במפלס הגבוה אליו הן מגיעות.

- עמודים** 02.15  
העמודים יהיו מבטון בגמר גלוי עם תבניות חלקות ופינות קטומות, או עם פינות עגולות, או עמודים עגולים הכל לפי התוכניות.
- חגורות אופקיות** 02.16  
חגורות אופקיות תבוצענה בתוך קירות בניה, במידה ויהיו כאלו, ויהיו לפי הפרוט הבא:  
בקירות אטומים יש לבצע חגורה אופקית כל עשר שורות בלוקי בניה, לכל היותר.  
בקירות עם פתחים יש לבצע חגורה אופקית מתחת לחלון ומעל לפתח.  
יש לבצע חגורה בראש כל קיר (מעקה) שאין קורת בטון או תקרת בטון יצוקה על גביו.  
החגורות – כולל חגורות שמתחת לפתחים – נמשכות בין עמודים.  
הגובה המינימלי של חגורה מתחת לפתח 15 ס"מ.  
הגובה המינימלי של חגורה בקיר אטום 20 ס"מ.  
הגובה המינימלי של חגורה מעל פתח הוא 20 ס"מ או עשירית מרוחב הפתח לפי הגדול ביניהם.  
הזיון המינימלי של חגורה הוא 4 ברזלים אורכיים בקוטר 8 מ"מ כל אחד, מעוגנים היטב וחישוקים בקוטר 6 מ"מ כל 20 ס"מ.  
זיון חגורות מעל פתחים שרוחבם עולה על 2.0 מ' יעשה לפי הנחיה ספציפית של המהנדס.
- חגורות אנכיות** 02.17  
חגורות אנכיות יבוצעו בתוך קירות בנויים, במרחקים שלא יעלו על 5.00 מטר. חובה לבצע חגורה אנכית גם בכל סיום של קיר "באוויר" – כלומר כשהקיר מסתיים ללא חיבור לאלמנט שלד אחר (יצוק או בנוי). חתך החגורה 20/20 ס"מ או 20/10 ס"מ, בהתאם לרוחב הקיר, וזיונה 4 מוטות בקוטר 10 מ"מ (או 2 מוטות בקוטר 10 ס"מ בחגורות 20/10) עם חישוקים בקוטר 6 מ"מ כל 20 ס"מ.
- תערובת הבטון** 02.18  
התערובת תוכן בהתאם לדרישות המפרט הכללי 02.09.01.  
הצמנט שישמש לאלמנטי הבטון החשוף יהיה מסוג **N52.5 CEM1**, ללא אפר פחם.  
אגרגטים יתאימו לסוג א' של תקן ישראלי 3. גודל הגרגיר הנומינלי המירבי יקבע על פי הדרישות בסעיף 02.02.02. דירוג אגרגטים בתערובת יהיה רציף.
- תמיכות זמניות** 02.19  
במידה וידרש ע"י המהנדס/מפקח תמיכות זמניות לא יהיה רשאי הקבלן לדרוש כל תשלום נוסף.
- פלדת זיון** 02.20  
א. מוטות הזיון יהיו מוטות פלדה עגולים רגילים או פלדה מצולעת מסוג פ-500, כמצוין בתוכניות שיתאימו לדרישות התקנים הישראליים העדכניים ללא כל סטיות שהן. מוטות הפלדה שיסופקו מכל סוג שהוא יהיו ישרים בהחלט.  
ב. על הקבלן להקפיד במיוחד על מיקום מוטות הזיון המשמשים "קוצים"  
ג. המחירים כוללים הכנת רשימות ברזל מפורטות ע"י הקבלן שיוגשו לאשור ובדיקה לצורך ההתחשבות. על הקבלן לקחת בחשבון כי המזמין/המתכנן לא יספק רשימות ברזל ונושא הכנת הרשימות הוא באחריות הקבלן ועל חשבונו.  
ד. אין להשתמש בברזל משוך בקר מכל סוג, יותר שימוש במוטות קשירה בלבד, או ברשתות מברזל מצולע רתיך, וזאת באישור קונסטרוקטור מראש ובכתב.  
ה. שיטת החישוב של הזיון היא שיטת האלמנטים הסופיים, כתוצאה מכך הזיון יהיה רשת עליונה + תחתונה בתוספת חיזוקים, כאשר הברזל המשמש לחיזוק בנוסף לרשתות יונח מתחת לרשת במקרה של ברזל תחתון ומעל הרשת במקרה של זיון עליון.
- בדיקות מעבדה** 02.21  
א. כל הבדיקות הדרושות לקביעת טיב הבטונים, תכונותיהם והתאמתם לתקנים ולדרישות המפרט תבוצענה ע"י החברה ועל חשבונה, פרט לבדיקות שנדרשו במפורש וכלולות במחירי יחידות העבודה השונות (כגון בדיקות סוניות לכלונסאות וכד') ו/או שהקבלן הזמין למטרותיו (כגון לנוחות העבודה, לחסכון וכיו"ב) ותבוצענה על חשבון הקבלן ללא תמורה נוספת.  
כל ההוצאות הכרוכות לסיוע למעבדה לרבות סיוע בכוח-אדם בלתי מקצועי, אספקת מדגמים של חומרים, הובלות - יהיו על חשבון הקבלן.  
במקרה ותוצאות הבדיקות שתערכנה תהיינה שליליות ויהיה צורך בצעו בדיקות חוזרות, יחויב הקבלן בתשלום כל ההוצאות הקשורות בבדיקות שנערכו ובבדיקות החוזרות, וזאת כפי שיקבע ע"י הממונה.  
ב. על הקבלן להביא בחשבון את כל העיכובים העלולים להיגרם במהלך העבודה ובמועד סיומה, עקב הבדיקות ועקב המתנה לתוצאותיהן.  
לא תאושרנה תביעות הקבלן לפיצוי כלשהו ו/או הארכת זמן בצוע העבודה בגלל עיכובים כנ"ל.

ג. הממונה יהיה הפוסק היחידי לפירוש תוצאת הבדיקות של החומרים ושל טיב העבודה וכן לגבי התאמת החומרים המשמשים לבצוע העבודה לדוגמאות שאושרו.

02.22

**אופני מדידה מיוחדים לעבודות בטון יצוק באתר**

- א. המדידה לפי אופני המדידה במפרט הכללי מפרט מיוחד/סעיפי כתב הכמויות מתייחסים לכל המקומות ללא הבדל במיקום שלהם, המפלסים, גבהים וכיו"ב, מחירי הבטון כוללים (בנוסף לאמור במפרט הכללי ובמפרט המיוחד), גם את המפורט להלן:
- ב. כללי:
1. הובלה ויציקת הבטון בטפסים בכל הגבהים.
  2. כל הפעולות הדרושות להפסקת היציקה בין האלמנטים השונים כולל זיון, ערבים ותוספות שונות לבטונים, עיבוד הבטון וכד'.
  3. ביצוע בטונים בחתכים ו/או תכנית מעגלית.
  4. עיצוב חריצים, קיטומים אפי מים, שקעים, רולקות, שרוולים וכו' בכל האלמנטים.
  5. עיצוב פתחים, מעברים וכו' בכל צורה שהיא (מלבנית, עגולה, דפנות משופעות וכו') בכל האלמנטים.
  6. עיצוב שקעים, חריצים, הוצאות קוצים כתושבות ליציקות אלמנטים שונים בעתיד.
  7. רצפה בשיפוע ובטונים משופעים.
  8. תמיכות זמניות.
  9. מדידות ושירותיו של מודד מוסמך. לרבות אספקת אינפורמציה ממוחשבת למתכננים בתצורת DXF.
  10. מחירי הפלדה לזיון ייחשבו ככוללים את כל העבודות הדרושות לקביעתה, ובכלל זה ומבלי לפגוע בכל ההוראות במפרט הטכני, גם את עבודות העלאתה לקומות, את עבודות הקשירה (לרבות אספקת החוטים), את העבודות הנדרשות לצורכי ביצוע הארכות של מוטות הזיון וכל החומרים האחרים הנדרשים. מחירי פלדת הזיון ייכללו את כול חפיפות הברזל ורשתות בכול מקום שיידרש, ספסלים ו ספייסרים כנ"ל.
  11. הכנת רשימות ברזל ורשימות רשתות בהתאם לתכניות המהנדס תבוצע על ידי הקבלן ועל חשבונו ותועבר לאישור מהנדס שבועיים לפני הזמנת הברזל בפועל.
  12. לא תשולם כל תוספת עבור בטון "עדס", בטון "מייקו" או כל תערובת אחרת הדרושה ליציקות אלמנטים מיוחדים.
  13. לא תשולם כל תוספת עבור שנויים בצמיגות תערובת הבטון בתחום שבין 4 אינצ' ובין 7 אינצ'.
  14. ביטון משקופים, מכל הסוגים והמידות ובכל החתכים אופקיים ואנכיים כולל מעל לפתחים, משקופי נגרות, משקופי מסגרות, מעליות משקופים עיוורים של האלומיניום, אינם נמדדים והוא כלול במחירי הפריטים המבוטנים.
  15. בטון מחורץ למשטחי בטון ברמפות גמר פני הבטון של רמפות הירידה למרתף בשיפועים גדולים ובמקומות בהם יצוין בתכנית יעשה ע"י חרוץ של בטונים.

**פרק 04 - עבודות בניה**

- 04.01 **סוגי הבלוקים**  
בהיעדר כל דרישה אחרת במסמכי ההסכם יהיו סוגי הבלוקים לבניה, בלוקי בטון חלולים בעלי תו תקן של מכון התקנים הישראלי המתאימים לת"י 5 סוג א'. מקור וסוג הבלוקים יאושרו מראש ע"י המפקח.
- 04.02 לפני התחלת בנית הקירות יש לבנות שורת בלוקים אחת ולקבל את אישור המפקח.
- 04.03 תאום הבניה עם קבלני משנה למערכות, או קבלנים אחרים, מסביב ללוחות חשמל, צינורות, מעברים וכו', תבוצע בשלבים לפי התקדמות ותיאום עם קבלני המערכות השונות ועל פי הנחיות מפורטות של מהנדס הקבלן לתאום מערכות.  
במקרה והצינורות יבוצעו לפני עבודות הבניה, תותאם הבניה לצנרת או לתעלות קיימות, תוך הקפדה על מילוי החריצים ובידוד מתאימים.  
במקרה והצינורות או התעלות יבוצעו אחרי עבודות הבניה, יש להכין פתחים מתאימים ו/או סיתות בבלוקים לפי הגדלים הנדרשים.
- 04.04 כל הקירות והמחיצות הפנימיות, ייבנו לכל גובה המבנה, עד לתקרת הבטון, אלא אם יורה אחרת המפקח.
- 04.05 עבודות הבניה יבוצעו בהתאם לנדרש בת"י 1523.  
חגורות אופקיות ואנכיות יבוצעו בהתאם לת"י 466. חגורות מתחת למחיצות בחדרים רטובים ובספי דלתות יבוצעו בהתאם לפרטי האיטום.  
החגורות יעוגנו ע"י קוצים לרצפה, לתקרה, לעמודים ולקורות. במידה והקבלן לא יכין קוצים בשעת היציקה, יהיה עליו לבצע קוצים בקוטר המפורט בת"י 466 שיקדחו לאלמנטים כולל דבק אפוקסי.
- 04.06 **אופני מדידה מיוחדים**  
בנוסף לאמור במפרט הכללי ובמסמכי המכרז, מחירי היחידה כוללים גם את המפורט להלן:  
א. כל החגורות למיניהם (אופקיות, אנכיות, שטרבות וכו') לרבות זיון כנדרש, קוצים עם דבק אפוקסי וכו'. הכל יימדד במ"ר נטו, בניכוי כל הפתחים.  
ב. ביטון משקופים.  
ג. בניה במעוגל.  
ד. בניה נמוכה אשר אינה מגיעה לתקרת הבטון.  
ה. כל עבודה אשר המפרט ו/או התכניות מחייבים את ביצועה ואיננה נמדדת בנפרד בסעיפי כתב הכמויות.

## פרק 05 - עבודות איטום

### מבוא 05.01

מערכת האיטום היא אחת המערכות הרגישות במכלול המערכות המרכיבות את המבנה. במקרה של כשל מערכת האיטום, לא ימלא המבנה את ייעודו.

מערכת האיטום לא תבסס על חומרי הבניה והשלד. יש להגן על מכלול המבנה מפני חדירת מים ומפני רטיבות אל משטחה העליון, לרבות מיניקה קפילרית באמצעות מערכת איטום רציפה. הגנה זו תעשה הן מצידו החיצוני והן מצידו הפנימי של המבנה.

מקדמי הביטחון המובנים בתוך מערכות האיטום המתוכננות אינם אלא חוליה במערכת. שמירה קפדנית ובלתי מתפשרת על תערובות ונוהלי יציקת בטונים, הכנת התשתית לאיטום, איכות יישום מערכות האיטום ופיקוח קפדני על כל שלבי הביצוע הם חוליות נוספות באותה מערכת ויש להקפיד כי הביצוע יהיה תואם לדרישות המפרט המיוחד. כמו כן, מתבסס התכנון על ההנחה כי קבלן האיטום שיבחר לביצוע העבודה יהיה קבלן מקצועי ומנוסה העומד בתנאי הסף כמוגדר בהמשך.

במקרה של סתירה בין דרישות מתכננים שונים או בין הדרישות התיכנוניות המוצגות בחלקיו השונים של המפרט המיוחד או במקרה של ספק, יש לאמץ וליישם את פרטי התכנון המחמירים יותר.

הערות והסתייגויות לתכנון, יש להעלות בפני גורם מוסמך קודם לתחילת הביצוע. ביצוע העבודה - ע"פ התכנון, משמע הסכמה לתכנון וקבלתו כפתרון נכון, מלא ושלם. לא תהיה כל התייחסות להסתייגויות וטענות בדיעבד.

כל העבודות יעשו באיכות שאינה פחותה מדרישות כל התקנים הרלוונטיים, מפרטי מכון התקנים הרלוונטיים, חוקי התכנון והבניה והמפרט הכללי הבין משרדי (הספר הכחול) לדרישות.

איכות העבודה תהיה בקיימות שאינה פחותה מן הנדרש בתקנים ובהם התקן הישראלי 2752.

### כללי 05.02

מסמך זה מתייחס לכל חלקי המבנה אותם יש לאטום בפני מעבר מים. בכל מקרה בו מוכתב מוצר/מערכת איטום ויצרן מערכת האיטום מצוין יישום שכבת קישור (פריימר) כשלב ביישום המערכת יראה כאילו נדרשה שכבת הקישור גם במפרט זה והוא כלול במחיר היחידה גם אם לא צוין הדבר במפורש. כל השטחים המטופלים ימדדו, בדרי"כ, תוך הפרדת המערכת למרכיביה השונים. היינו, שטחים אופקיים, שטחים אנכיים, רולקות איטום, פרופיל אלומיניום, עיבוד פרטים וכו'. כ"א בנפרד. חפיות ופחת בחומרים השונים לא ימדדו והם כלולים במחיר היחידה הנקוב וכך גם ההצפות לביקורת. בכל שטח ושטח תקבע מערכת האיטום ע"פ הכתוב במפרט המיוחד, בפרטים הגרפיים ובכתב הכמויות. כל (3) המסמכים משלימים זה את זה ומהווים שלמות אחת ואין להפריד ביניהם.

המפרטים שלהלן הם מפרטי תכנון המכתיבים חומרים ושיטות עבודה הבאים לתת פתרון הנדסי לבעיה נתונה. ההנחה היא, כי קבלן האיטום מכיר את החומרים המוכתבים וצבר ניסיון סביר ביישומם. בכל מקרה, באחריות הקבלן לדרוש ולקבל מיצרן החומרים הנחיות יישום והוראות בטיחות (אש, מים, בריאות, סביבה) וליישם כנדרש.

### הכנות תשתית לעבודות האיטום 05.03

ההנחיות המפורטות להלן מחייבות לעניין יציקות הבטונים ותשתיות אחרות לצורך וכחלק מעבודות האיטום.

#### 05.03.01 עבודות בטון - כללי

מאחר והבטון הוא מרכיב חשוב במערכת האיטום, יש להקפיד כי תערובות הבטון על מרכיביהן ונוהלי היציקה יקבעו ע"י מומחים לעניין. זאת, תוך התחשבות בדרישות האיטום כמפורט.

תערובות הבטון על כל מרכיביהן תהיינה מתוכננות כך שיביאו למזעור סדקי ההתכווצות ופגמים אחרים וכן למזעור תופעת ה-Bleeding שכתוצאה ממנה נוצר קרום דק ובלתי יציב על פני משטח הבטון. מומלץ לשמור על יחס מים: צמנט קטן ככל האפשר.

באם יעשה שימוש "בתוסף על" (סופר פלסטיסייזר) או תוסף אחר, יש לוודא:

1. התוסף הנבחר הוא מוצר מסחרי בדוק ומאושר אשר השפעתו על הבטון תהיה כמתוכנן וללא תופעות לוואי בלתי רצויות.
2. זמן "ההשהיה" חייב להיות מותאם למקרה ולמקום בו מתבצעת ההוספה (תחנה או אתר).
3. באם יוחלט על שימוש ביותר מתוסף אחד בתערובת יש לבדוק ולוודא כי, והיה ותתרחשה תגובות כימיות בין התוספים לבין עצמם, לא יפגע תוצר התגובה באיכות הבטון.

בכל מקרה ידרוש המפקח ויקבל אישור מהקבלן או מספק הבטון על התוספים השונים שהוספו לתערובת ומינון.

#### 05.03.02 תבניות

1. ביציקת קירות תת קרקעיים, בכדי לייצר פני שטח בטון חלקים מישוריים לקבלת מערכת האיטום, מומלץ להשתמש בתבניות מתכת או לוחות דיקט.
1. השימוש "בשמן תבניות" עלול לגרום לבעיות בהדבקה של מערכת האיטום לקיר הבטון. אי לכך, באותם מקרים בהם מתוכננת מערכת איטום ליישום על קיר הבטון אין להשתמש ב"שמן תבניות" לסוגיו. במקרה ונעשה שימוש בשמן תבניות יש לבצע שטיפת הקירות במים פושרים המהולים בדטרגנט דוגמת סבון לשטיפת כלים). המים יותזו בלחץ של 120 בר לפחות.
2. מומלץ כי חיזוק התבניות ליציקת קירות תת קרקעיים ו/או בריכות מים, ייעשה ללא שימוש בחוטי קשירה העוברים מצד אחד של היציקה לצידה השני. השימוש במוצרים מתכתיים ייעודיים למטרה זו עדיף. על הקבלן לידע את המתכנן על סוג שומרי המרחק ואבזרי הקשירה המתוכננים כדי שמערכת האיטום המתוכננת תיתן מענה להכנת פני השטח טרם תיושם מערכת האיטום.
3. באותם המקרים בהם מתוכנן לצקת קיר כנגד מערכת איטום קיימת, יש לדאוג ולוודא כי ייעשה שימוש בטכנולוגיה של "תבניות צד אחד" מבלי לחורר/לפגוע במערכת האיטום.

#### 05.03.03 יציקה

1. בעת יציקת בטונים בכלל וקירות תת-קרקעיים בפרט יש לשמור ולהקפיד על:
  1. הבטון חייב להיות בטון לכיד הניתן לעבוד במאמץ סביר. יש להחזיר ליצרן הבטון כל משלוח בטון שתכונותיו אינן מאפשרות להשיג אלמנט בטון חלק ורציף.
  2. יציקה ע"פ נוהלי היציקה הנדרשים במפרט הבין משרדי חוברת 02 ועל פי תקן 1923 הכוללים ריטוט מבוקר.
  3. במקרה שצינור או גוף אחר חודר את הבטון, יש להבטיח ולוודא כי יציקת הבטון מצידו התחתון של הגוף החודר מלאה וכי הבטון מגיע למגע מלא עם דופן הצינור/הגוף החודר.
  4. יש להבטיח איטום כל תפר הפסקת יציקה בלתי מתוכנן העלול להוציא לתוצאה מתקלה ו/או עיכובים בתהליך היציקה של קירות המרתף. האיטום יבוצע ע"י רצועות עצרי מים תופחים ו/או דביקים, כמוכתב בפרקים הרלוונטיים במפרט זה.

#### 05.03.04 אשפרה

1. יש להקפיד ולאשפר את הבטונים, קודם ליישום שכבות האיטום. האשפרה ע"פ הנחיות מהנדס הקונסטרוקציה ו/או ע"פ נהלים מקובלים.
2. באם נעשה שימוש ב- CURING COMPOUND, באותם שטחים המיועדים לקבל שכבות איטום המתוכננות להיות דבוקות לבטון, יש לוודא כי החומר הנבחר אינו על בסיס שעווה או אחר העלול לפגוע ברמת ההדבקה של מערכת האיטום לתשתית הבטון.
3. בכל מקרה, יש להביא לאישור יועץ האיטום ולצאת מתוך הנחה כי יש אפשרות שייאסר השימוש בכל סוגי ה- CURING COMPOUND ולא יאושר כלל.

#### 05.03.05 תיקונים והכנות

1. לפני יישום שכבות איטום ייבדק משטח הבטון ביסודיות-
  1. במקרה שיאותרו סדקים יש להתייעץ עם הקונסטרוקטור ויועץ האיטום ולטפל בהם כפי שיוחלט.
  2. משטחים אופקיים המיועדים לקבל שכבות איטום חייבים להיות מישוריים במידה כזו שתבטיח את "קבלת" מערכת האיטום כנדרש ע"פ מפרטי יצרן החומר.
  - 2.1. יש להסיר בליטות בבטון שנוצרו עקב בריחת חומר בחלל בין תבניות או מכל סיבה אחרת. למטרה זו, מומלץ להשתמש "בדסקת מוזאיקה" או בכל כלי אחר ע"פ הצורך.
  - 2.2. שקעים במשטח הבטון יש למלא בחומרי מליטה צמנטיים ייעודיים המיוצרים בשימוש חרושתי, שאושרו ע"י יועץ האיטום או על ידי גורם מוסמך אחר.
  3. יש לוודא אשפרה נאותה של התיקונים. האשפרה תחל כבר ביום היציקה/התיקון ע"י תרסיס מים ותמשך כנדרש.
  3. בכל המפגשים בין מישורים אופקיים ואנכיים, עליהם יש ליישם ריעות איטום, יש "לשבור" תחילה את הפינה ע"י יציקת "רולקה" מתערובת צמנטית.
  - יישום חומר המליטה הצמנטי ליצירת רולקה על תשתית שהורטבה בסמוך ליצירת ה"רולקה".
  - לשיפור ההדבקה תהיה התערובת הצמנטית מושבחת בפולימרים אקריליים או על בסיס SBR. בכל מקרה, מינון הפולימר בתערובת ואופן היישום יקבעו ע"י הנחיות יצרן הפולימר שנבחר לשימוש.
  - ה"רולקה" תהיה בחתך משולש שמידותיו נקבעות ע"פ המקרה, אך אורך הצלע לא יהיה גדול מ- 5 ס"מ.
  4. יש לוודא קיטום כל פינה "חיובית" באלמנט בטון (מעקה) שמערכת האיטום אמורה "לעטוף" אותו. הקיטום יכול להתבצע ע"י קיבוע פרופיל משולש בתבנית בעת היציקה, או לאחר מכן באמצעים מכניים ובלבד שמערכת האיטום לא תיושם על פינה "ישרה".
- מתן בטונים באיכות פני שטח קבילה ליישום מערכות איטום היא באחריות הקבלן וכל עבודות ההכנה הם באחריותו ולא ישולם עבורם תשלום נוסף, אלא אם כן מופיע סעיף נפרד ומפורש לביצוע עבודה זו בכתב הכמויות.
- באם עבור 30 יום מיציקת גגות עליונים ו- 21 יום מיום יציקת שטחים אחרים המיועדים לאיטום. באם בוצע כל המפורט עד כאן ואושר ע"י המפקח בכתב. אז, ורק אז, ניתן להתחיל בביצוע עבודות האיטום.

**05.03.06 סיכום**

1. לא יבוצעו כל עבודות איטום, אלא אם כן, התקיימו כל התנאים הבאים :-  
 כעקרון כל משטח עליו מיושם חומר איטום מסוג כלשהוא יהיה חלק, יציב, ללא שכבת חומרים מתפוררים, ללא בליטות, ללא חומרים הנתקפים בקורוזיה, ללא פיסות עץ המשמשות כשומרי מרחק, ללא סגרגציה או כל תבנית מצב המכשילה את הידבקות חומר האיטום.
2. סדקים ופגמים אחרים בבטון טופלו כנדרש, באם נדרש.
3. כל שאר ההכנות בוצעו כנדרש, כולל קיטום פינות.
4. מיום גמר אשפרת הבטונים ועד לתחילת ביצוע עבודות האיטום עבר זמן כנדרש ע"פ המקרה. זאת במטרה להבטיח כי הבטון יבש דיו לקבלת מערכת האיטום.
5. ניתן אישור בכתב ע"י המפקח, לתחילת עבודות האיטום. אישור כזה יידרש לכל שטח ושטח בנפרד.
6. במקרה של סתירה בין דרישות מתכננים שונים או בין הדרישות התיכנוניות המוצגות בחלקיו השונים של המפרט המיוחד או במקרה של ספק, יש לאמץ וליישם את פרטי התכנון המחמירים יותר.
7. כל ההכנות הנ"ל כלולים במחיר היחידה ולא ישולמו בנפרד.

**05.04 חומרי איטום**

**05.04.01 כללי**

כל החומרים והמוצרים המופיעים במסמך זה בשמם המסחרי, אינם אלא מוצרים מייצגים ויש לראות כאילו נכתב "שווה ערך" (ש.ע.) לידם. בכל מקרה אישור חומר כש.ע. ע"י יועץ האיטום בלבד. ש.ע. משמע, שווה ערך בתפקוד ובמחיר.  
 כל מוצר מסחרי חלופי יורשה לשימוש אך ורק אם נתקבל אישור בכתב כי אכן הינו ש.ע. יועץ האיטום, בלבד, מוסמך להוציא אישור שכזה, הכל בהליכים מסודרים כמקובל.  
 המפקח או כל נציג מוסמך של היזם ויועץ האיטום הם ורק הם מוסמכים לאשר או לדחות כל הצעה לביטול ו/או שינויים במערכות האיטום המתוכננות, שינויים היזומים ע"י הקבלן או כל גורם אחר.

**05.04.02 אספקת החומרים והמוצרים**

יש לוודא כי החומרים והמוצרים המופיעים במפרט ו/או בכתב הכמויות ו/או בתכניות ו/או בכל מסמך נלווה אחר יסופקו לשטח באריזות מקוריות של היצרן ובמיכלים סגורים או כשהם ארוזים באופן אחר, הכל לפי המקרה. כל חומר או מוצר ישא סימן ברור הכולל את שם היצרן ו/או את סימונו ותאור החומר, מרכיביו החיוניים דרך ישומו, כללי זהירות ותאריך ייצור. באם "חיי המדף" מוגבלים יצוין גם תאריך התפוגה של החומר.  
 על הקבלן להוכיח ולתעד שאורך חיי המדף ותאריך או תפוגת האחריות לטיב החומר אינם מסתיימים לפני מועד היישום המתוכנן (בוודאות) של החומר. נעשה שימוש חלקי בחומר מתוך אריזה ויש כוונה להשלים את השימוש בחומר שנותר באריזה במועד מאוחר יותר – יקבל לכך הקבלן המבצע אישור מוקדם מן המתכנן.

**05.04.03 אחריות לטיב המוצרים**

- א. ציון החומרים ו/או מוצרים ושמותיהם המסחריים במפרט, בכתב הכמויות ו/או בתכניות או אישור החומרים ומוצרים ו/או מקורם ע"י המפקח, לא יגרע מאחריות הקבלן לטיבם ו/או לטיב העבודות המבוצעות תוך שימוש בחומרים אלה.
- ב. חומרים שלגביהם קיימים תקנים ישראליים יעמדו בדרישות התקנים הרלוונטיים.  
 במידה ואין תקן ישראלי – יתאימו תכונות החומרים לתקן מוכר אחר או מפמ"כ או לרשימת דרישות כפי שיפורטו על ידי יועץ האיטום.
- ג. לדרישת יועץ האיטום ו/או המפקח מתחייב הקבלן לספק, על חשבוננו, דגימות מהחומרים והמלאכה שנעשתה וכן כלים, כוח אדם וכל יתר האמצעים הדרושים לביצוע הבדיקות במקום או להעברתם של החומרים לבדיקה במעבדה – הכול כפי שיוצהר יועץ האיטום ו/או המפקח.

**05.05 דרישות מקדמיות לביצוע**

**05.05.01 קבלני משנה לביצוע עבודות איטום – תנאי סף**

כל קבלן אשר ייבחר לביצוע עבודות איטום בפרוייקט זה יהיה חייב באישור מוקדם של יועץ האיטום. הצגת תעודת "קבלן איטום מוסמך" מטעם מכון התקנים או ש"ע של גוף מקצועי מוכר או לפחות תעודת "אוטם מורשה" היא תנאי סף לאישור הקבלן כקבלן המבצע עבודות איטום בפרוייקט. אולם אין תנאי זה תנאי מספיק.  
 קודם לקבלת האישור, על הקבלן המועמד להציג מכתבי המלצה מגורמים הנדסיים מוכרים המעידים על יכולתו להתמודד, בצורה מקצועית, עם העבודה נשוא מפרט זה, לרבות התקנת מערכות האיטום המוכתבות על כל שלביהן. כמו כן, על קבלן האיטום המועמד להציג רשימה של עבודות דומות שביצע בעבר בהצלחה, לרבות עבודות בהיקף כספי דומה, אותן ניתן לבדוק ולבקר.  
 אישור הקבלן מבצע בפרוייקט יוצא ע"י יועץ האיטום ו/או נציג מוסמך אחר מטעם היזם. בכל מקרה, גם אם ניתן האישור, אך בפועל מסתבר כי הקבלן אינו עומד ברמה המקצועית הנדרשת יהיה יועץ האיטום רשאי לסלקו מהשטח ולדרוש קבלן אחר תחתיו.  
 בנושא זה, פסיקתו של יועץ האיטום תהיה סופית ועל הקבלן לקחת זאת בחשבון בהצעתו.

נסיון של קבלן או עובד מטעמו לחמוק מהוראות המתכנן מתוך כוונה או מתוך מה שיחשב ע"י המתכנן כמוגבלות טכנית תהווה עילה להפסקת עבודת הקבלן המבצע לצמיתות.  
זיהה המתכנן בורות מקצועית מכל סוג שיש בה לאיים על טיב עבודות האיטום באופן ישיר או באופן משתמע רשאי הוא להפסיק עבודתו לצמיתות בפרויקט.

#### 05.05.02 בטיחות

- א. לא יבצע קבלן האיטום כל עבודה אלא אם כן נקט בכל אמצעי הבטיחות והגהות המתחייבים כולל:
  - יש להקפיד על כללי בטיחות וגהות בביצוע העבודה בהתאם לכל דין והיגיון. בעניין הגיהות יש להתייחס לרגישות אישית בכל הקשור לחומרים נדיפים מהפריימרים למיניהם.
- ב. הכרה יסודית ומלאה של החומרים וחומרי הלוואי בהם הוא עומד להשתמש והסכנות הקשורות בכל אחד מהם לאדם ולסביבה.
- ג. בעת ביצוע עבודת איטום באש גלויה, יש לנקוט בכל אמצעי הזהירות כמוכתב ע"י המוסד לבטיחות ולגהות תוך הקפדה על הצבת מטפי כיבוי אש שמישים ונגישות למקור מים זמין לכיבוי אש ו/או שטיפה.
- ד. סיור מוקדם ומיפוי כל המקומות כמו יחידות טיהור אוויר או כול מקום אחר שדרכו יכולים להגיע אל אנשים ובעלי חיים גזים/ריחות שיש בהם לגרום לאי נוחות או חס ושלום לגרוע מזה.
- ה. שימוש באמצעים ואביזרים להבטחת הגנה מלאה על בריאות ועל שלמות העובדים, הסובבים והסביבה. ו. אמצעים אחרים כנדרש ע"פ כל מקרה ומקרה.

#### 05.05.03 רציפות שכבות האיטום

קבלן האיטום ידאג לשמירה על רציפות שכבות האיטום. בכל מקרה שהדבר לא בא לידי ביטוי בתכניות ו/או במפרט ו/או בכתב הכמויות ו/או בשטח, יובא הדבר, בעוד מועד, לידיעת המפקח, אשר יקבע כיצד לנהוג.  
זיהה הקבלן כשל מכל סוג העלול לגרום לחזירת מים עליו להמנע מבצוע פעולות שתוצאתן כשל בהשגת המטרה שהיא:  
מניעה מוחלטת של בעיות רטיבות. לא נקט הקבלן בדרך זאת יחולו ההוצאות הנוספות הכרוכות בתיקון המצב עליו.

#### 05.05.04 קבלת הסברים

לפני התחלת ביצוע עבודות האיטום, באחריות הקבלן ליצור קשר עם המתכנן/המפקח, לבקש הנחיות והסברים ולוודא הבנת המפרט פרטי הבניין וכל גורם שיש לו השפעה על הביצוע.  
הערות לתכנון והסתייגויות, יש להעלות בפני גורם מוסמך קודם לתחילת הביצוע. ביצוע העבודה - ע"פ התכנון, משמע הסכמה לתכנון וקבלתו כפתרון נכון, מלא ושלם. לא תהיה כל התייחסות להסתייגויות וטענות בדיעבד.

#### 05.05.05 אחריות לעבודות האיטום

אחריות הקבלן, למכלול עבודות האיטום באתר תעמוד על משך הזמן המוכתב בתקן הישראלי 2752.

#### 05.05.06 בדיקות הצפה המטרה ותקינות קולטי מי הגשם והמרזב

חדרים רטובים, מטבח, מרפסות וגגות עליהם יושמה מערכת איטום יעברו בדיקת הצפה תקינה. הבדיקה תבוצע ע"י גוף מוסמך וע"פ הנחיות הספר הכחול פרק 05 ותקן ישראלי מספר 1476, לרבות בדיקת מערכת הניקוז כנדרש ע"פ התקן. ריקון המים יעשה רק ע"פ הוראות המפקח, בכתב. אישור זה יהווה עדות לכך כי מערכת האיטום עמדה בבדיקת ההצפה כנדרש.  
באחריות הקבלן לוודא כי ננקטו כל אמצעי הזהירות הנדרשים בעת ההצפה, כגון: אפשרות לריקון מהיר של מים במידת הצורך, לוודא כי מערכת החשמל לא תבוא במגע עם המים וכו'. עלות ההצפות כלולה במחירי היחידה.

#### 05.05.07 אופני מדידה ותשלום

התשלום יחושב ע"פ כפולה של מחיר היחידה בכמות שבוצעה בפועל, נמדדה ואושרה. כל השטחים המטופלים ימדדו, בדרך כלל, תוך הפרדת המערכת למרכיביה השונים. היינו, שטחים אופקיים, שטחים אנכיים, רולקות איטום, פרופיל אלומיניום לקיבוע היריעות, עיבוד פרטים סביב קולטנים וכו'.  
למען הסר ספק, חפיות ביריעות ופחת חומרים לא ימדדו והם כלולים במחיר היחידה הנקוב. כך גם ההצפות לביקורת.

ככלל, מערכות איטום ביטומניות מותקנות מעל לשכבת קישור תואמת. במידה וכך, גם אם לא צויין במפורש, מחיר שכבת הקישור כלול במחיר היחידה הנקוב. במקרים מסויימים אין צורך בשכבת הקישור והדבר יצויין במסמכים במפורש.

כל המחירים כוללים את אספקת החומר/המוצר והתקנתו ע"פ הנחיות המפרט.

הוכח בדרכים שונות שהקבלן ביצע את העבודה באיכות מופחתת (כגון הפחתת עובי יריעת האיטום או ביצוע איטום ביריעת מופחתת עלות) למשל יריעת APP במקום יריעת SBS, יריעת R במקום יריעת M, יריעה רגילה במקום יריעה נגד שורשים, עובי מופחת) ראוי המתכנן להמליץ על ניכוי/קנס גדול בערכו מעלויות תיקון/שדרוג והבאת מערכת האיטום למצב שתוכנן.

## 05.06 דרישות תכנון

1. המתכנן-יועץ יגיש מסמכים מפורטים הכוללים מפרט מיוחד לעבודות איטום, פרטי איטום וכתבי כמויות. כל המסמכים יהיו כפופים לתקן ישראלי 1547 חלק 13.
2. האיטום יעמוד בכל דרישות התקנים לאיטום ותקנים רלוונטיים, לרבות ת"י 2752 על חלקיו, ת"י 1752 על חלקיו, ת"י 1430 על חלקיו, ת"י 1476 על חלקיו ואחרים. כמו כן, ע"פ דרישות הספר הכחול פרק 05, מפמ"כ 451 ואחרים.
3. כל האמור בתקנים הנ"ל מהווה דרישות מינימום.
4. התכנון יבוצע בתאום עם תכניות אדריכלות, קונסטרוקציה, פיתוח, מערכות טכניות, דו"ח יועץ קרקע וכל מידע הנחוץ להמשך תכנון מערכות האיטום בפרוייקט.
- 4.1 מערכת האיטום תתוכנן תוך התייחסות ל:
  - 4.1 מבנה הקונסטרוקציה (אלמנטים טרומיים או יצוקים במקום).
  - 4.2 סוג הקרקע, תוך התייחסות למפלס מירבי של מי תהום
  - 4.3 התאמה לפונקציונאליות ועמידות בפני שחיקה ופגיעה.
  - 4.4 התאמה למצב האקלים באזור ועמידות בפני קרינה.
  - 4.5 ניקוז השטח מבסיס למבנה.
  - 4.6 מניעת כשלים אפשריים לפני כיסוי מערכת האיטום.
  - 4.7 מערכת הגנה בכל שלב ושלב של ביצוע העבודות לאיטום.
  - 4.8 מערכת לאיסוף מים ויציאת קולטנים.
  - 4.9 חיבור בין מערכות שונות.
5. מערכות האיטום יתוכננו ויבוצעו בהתאמה מלאה למפרטי ביצוע של יצרני חומרים, תוך ציון בשימוש חומרי עזר, שלבי ביצוע העבודה וכל דבר הדרוש לביצוע מושלם של העבודה.
6. החומרים המופיעים במפרט כתובים בשמם המסחרי. כל בקשה לחלופה ש.ע חייב באישור בכתב ומראש של המתכנן.
7. יבוצע שימוש בחומרי איטום מאותה משפחת חומרים מתחילתה ועד סופה של העבודה. אין לערבב בין משפחות חומרים.
8. באחריות המפקח/או מנהל הפרוייקט או כל גורם מוסמך אחר לידע, בכתב, את יועץ האיטום באשר לעבודות האיטום המבוצעות בשטח ולזמן את המתכנן או נציג מוסמך מטעמו לביקור באתר לפיקוח עליון ע"פ הצורך. לפני כל ביצוע שלב באיטום, יבוצע בתאום עם המתכנן.
  1. בכל מקרה יש לתאם ביקור לפיקוח עליון בשלבים הבאים:
    1. איטום רצפה
    2. איטום חדרים רטובים
    3. איטום גגות

### 05.06.01 איטום מעטפת חלקי מבנה תת קרקעיים

המערכת לאיטום חלקי מבנה תת קרקעיים, לרבות ראשי כלונס, פירי מעליות, תהיה עשויה מיריעות המתחברות לבטון. הבטון היצוק מעל היריעה מתחבר בחיבור מכני, בכל שטחה. יריעות להתקנה כדוגמת BPA, DUALPROOF, גרמניה או ש.ע מאושר. בהיעדר תקנים ישראליים, יהיו יריעות מעוגנות לבטון בחיבור מכני בלבד. היריעות יהיה מתוצרת מדינה מערבית ותעמודנה בכל דרישות התקנים המערביים.

א. איטום ראשוני של ראשי כלונס וקורות קשר

פרט 1-3.42, 3.16-45

לאחר השלמת עבודות הכנה לקבלת מערכת האיטום על ראשי כלונס ו/או קורות קשר, יש ליישם חומר איטום על הרום האופקי של הכלונס/קורה, סביב הכלונס/קורה ועל צידיו האנכיים של הכלונס/קורה.

כמות החומר המצטברת לא תפחת מ- 3.0 ק"ג/מ"ר. גובה מערכת האיטום על הפן האנכי של הכלונס/קורה המדוד מהקצה העליון כלפי מטה - לא יקטן מ- 50 ס"מ.  
במקרה של קורה היקפית – מערכת האיטום תותקן מצידה החיצוני והפנימי של הקורה. כך גם על הקצה האנכי של הרצפה ועל רום הרצפה.

מערכת האיטום תעלה 30 ס"מ, לפחות, מעל למפלס האדמה.  
חומר האיטום אותו ניתן ליישם הינו חומר איטום צמנטי קריסטלי מסוג 1 IN 3 CEMDICHT (BPA, גרמניה). מערכת יריעות האיטום מתחת לרצפה תעלה 2-5 ס"מ על ראש הכלונס וחומר האיטום הנ"ל יימרח על היריעה. בכל היקף הראש תונח רצועת עצר מים מסוג QUELLMAX או ש.ע מאושר.

כחלופה לחומר האיטום, ניתן ליישם שכבת ביטומן אלסטומרי, כדוגמת מסטיגום ספיד או ש.ע. הביטומן מותקן כמשחה קרה. הכמות – לא פחות מ- 3 ק"ג/מ"ר. התקנת הביטומן מעל לשכבה מקשרת תואמת (פריימר). הגנה על האיטום האנכי ע"י יריעת HDPE שטוחה בעובי 0.5 מ"מ.

ב. איטום פיר

פרט 3.42-7.

• יציקת הבטון הרזה מתחת לרצפת הפיר. הבטון הרזה יהיה מוחלק כנדרש. לחילופין, ניתן ליישם את היריעה על גבי מצעים מהודקים.

• התקנת מערכת איטום נדבכת לבטון הטרי, כדוגמת יריעות BPA, DUALPROOF, לאיטום הרצפה. הכל ע"פ הנחיות היצרן – בהיקף הרצפה תעלנה יריעות האיטום ותוצמדנה לתבנית ההיקפית.

• בטון הרצפה נוצק ישירות מעל למערכת האיטום.

• איטום תפר הפסקת יציקה ע"י התקנת עצר מים פס מתכת עטוף בחומר איטום קריסטלי פעיל מסוג CEMFLEX VB או ש.ע מאושר.

לחילופין, ניתן לבצע החלקת פני שטח הבטון לפני התקנת עצרי מים ע"י חומר איטום צמנטי קריסטלי מסוג 1 IN 3 CEMDICHT (BPA, גרמניה). מיימום עובי 2 מ"מ והתקנת 2 רצועות עצרי מים בין הרצפה שנוצקה לבין הקיר העתידי. עצר מים פולימרי תופח על בסיס בנטונייט, כדוגמת BPA, QUELLMAX, גרמניה או ש.ע מאושר.  
• פרישת מערכת איטום כדוגמת יריעות BPA, DUALPROOF, הצמדה וקיבוע לצידה החיצוני של התבנית ליציקת הקיר.

• חיבור יריעות האיטום היורדות מהקיר עם יריעות האיטום שישומו קודם לכן לאיטום רצפת פיר המעלית בחפיה של לא פחות מ- 20 ס"מ.

• יציקת הקיר.

• ברום קירות הפיר, טיפול בתפר הפסקת יציקה כנ"ל.

• תכנון ניקוז וסילוק מים מסביבת חלקי מבנה תת קרקעיים ייעשה ע"י יועץ אחר.

ג. איטום רצפה המבנה

פרט 3.42-8

• יציקת הבטון הרזה מתחת לרצפת הבור. הבטון הרזה יהיה מוחלק כנדרש. לחילופין, ניתן ליישם את היריעה על גבי מצעים מהודקים.

• התקנת מערכת איטום העשויה יריעות DUALPROOF, מתוצרת BPA, לאיטום הרצפה. הכל ע"פ הנחיות היצרן – בהיקף הרצפה תעלנה יריעות האיטום ותוצמדנה לתבנית ההיקפית. רוחב החפיות - 10 ס"מ בכל כיוון.

- בהחלטת המזמין לוותר על מערכת האיטום מתחת לרצפה, מאחר והרצפה יצוקה על חול מחלחל. יש להתקין יריעת HDPE שטוחה 1 מ"מ כמחסום אדים.
- באזור החיבור בין הרצפה לקיר הדיפון, התקנת היריעות תעשה עד לקוצי החיבור רצפה-קיר.
- התקנת היריעות תעלה על קורות הקשר כ- 3-5 ס"מ.
- בטון הרצפה נוצק ישירות מעל למערכת האיטום.
- איטום בור שאיבה/תעלת ניקוז ייעשה ע"י חומר איטום צמנטי קריסטלי גמיש מסוג CEMDICHT 3 IN 1 (BPA) גרמניה. הכמות - 3 ק"ג/מ"ר.
- אין לפרק תפסנות לפני ייבוש מוחלט של הבטון.
- באזור הפסקת יציקה בו עתידים לעלות עם קירות, יש לטפל כנדרש:-
- התקנת עצר מים פס מתכת עטוף בחומר איטום קריסטלי פעיל מסוג CEMFLEX VB מעל ברזלי הרצפה.
- או לחילופין, יש לבצע החלקת פני שטח הבטון לפני התקנת עצרי מים ע"י חומר איטום צמנטי קריסטלי מסוג CEMDICHT 3 IN 1 (BPA, גרמניה). מינימום עובי 2 מ"מ והתקנת 2 רצועות עצרי מים בין הרצפה שנוצקה לבין הקיר העתידי. עצר מים פולימרי תופח על בסיס בנטונייט, כדוגמת QUELLMAX, BPA גרמניה או ש.ע מאושר.
- יציקת הקיר.

#### ד. איטום קיר בחפירה פתוחה

- א. עבודות הכנה – לאחר גמר פעולות האשפחה של בטון הקיר
  1. במקרה של סדקים יש להתייעץ עם הקונסטרוקטור ויועץ האיטום ולטפל בהם כפי שיוחלט.
  2. חוטי קשירה יש לחתוך בעומק של כ- 1 ס"מ מפני הבטון (ע"י סיתות פנימה לעומק הבטון).
  3. שקעים, קיני חצץ וחללים שנוצרו על ידי קובעי המרחק של התבניות יש למלא בתערובת צמנטית מושבחת בפולימרים להדבקה ולאיטום. כשחומר המליטה התקשה במידה מספקת יש להחליק את פני השטח על ידי מברשת או ספוג רוויים מים. יישום חומרי מליטה צמנטים ייעשה בתנאים של רטוב על רטוב.
  4. יש לסלק בליטות בבטון שנוצרו עקב בריחת חומר מליטה דרך החלל בין תבניות או מכל סיבה אחרת. מתן בטונים באיכות פני שטח קבילה ליישום מערכות איטום היא באחריות הקבלן וכל עבודות ההכנה הם באחריות ולא ישולם עבורם תשלום נוסף אלא אם כן מופיע סעיף נפרד ומפורש לביצוע עבודה זו בכתב הכמויות. באם עברו 14 יום מיום גמר אשפחת הבטון בקירות המיועדים לאיטום ובאם בוצע כל המפורט עד כאן ואושר על ידי המפקח בכתב. אז, ורק אז, ניתן להתחיל בביצוע האיטום.

#### ב. ביצוע עבודות איטום

1. איטום הקירות ע"י מערכת ביטומנית דו רכיבית המושבחת ע"י פולימרים והמיושמת בהתזה, לרבות שכבה מקשרת כנדרש ע"פ יצרן החומר. היישום בהתזה עד לקבלת עובי מצטבר של 6 מ"מ (יבש). לחילופין, ניתן לבצע התזה של חומר איטום ביטומני אלסטומרי חד רכיבי המיועד ליישום בשכבה עבה. יישום ע"פ הוראות יצרן.
2. יש להמתין 4 ימים, לפחות, לייבוש מלא של מערכת האיטום או אם נדרש אחרת ע"פ הוראות היצרן.
3. על המפקח לאשר את מערכת האיטום על הקירות, אזי ניתן יהיה להתקין את המערכת להגנה על האיטום. ההגנה ע"י יריעות HDPE שטוחות בעובי 1.0 מ"מ.
4. לאחר גמר יציקת הקירות ההיקפיים ולפני יציקת התקרה, יש לטפל בתפר הפסקת יציקה ע"י התקנת עצר מים פס מתכת עטוף בחומר איטום קריסטלי פעיל מסוג CEMFLEX VB או ש.ע מאושר.

גמר מערכת האיטום על הקירות ע"פ פרטים 3.60-12 או 3.60-15.

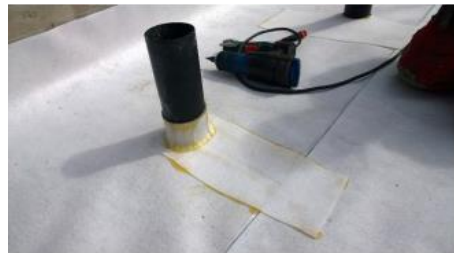
תכנון ניקוז וסילוק מים מסביבת חלקי מבנה תת קרקעיים ייעשה ע"י יועץ אחר.

**05.06.02 איטום סביב צינורות החודרים את הבטון**

א. איטום סביב צינור החודר דרך רצפה תת קרקעית / קיר תת קרקעי

ראה פרט 2-5.30, 3-5.30

1. יישום מערכת לאיטום הרצפה / קיר כמתואר בפרק 05.06.01.
2. התקנת היריעה כ"שושנה" סביב הצינור. היריעה ברוחב של כ- 40 ס"מ תמוקם כך שכ- 20 ס"מ מרוחבה ילופפו סביב הצינור החודר ו- 20 ס"מ הנותרים יחתכו ויפרסו כ"שושנה" ויודבקו ליריעת איטום שיושמה קודם לכן על תבנית הקיר. הדבקת היריעה סביב הצינור בעזרת דבק CEM 805.
3. סביב הצינור, במרכז הקיר, יש לקבע עצר מים תופח על בסיס בנטונייט מסוג QUELLMAX או ש.ע.מאושר. החיבור בין שני קצוות עצר המים ייעשה ע"י הצמדת קצה לקצה. ניתן להשתמש באזיקון או בחוט קשירה כדי לתפוס את עצר המים במקומו, אך יש להקפיד לא להדקו יתר על המידה וכן לחתוך את עודפי חוט הקשירה.



4. יציקת הבטון תעשה בהדרגה, ברצועות, תוך ריטוט. כל זאת כדי לוודא מילוי מלא של החלל בבטון ומגע מלא בין הבטון לצינור בכל היקפו. המתנה לייבוש מלא של הבטון.

ב. חדירת הצינור את הקיר ביציקה

ראה פרט 5-5.41

1. סביב הצינור, במרכז הקיר, יש לקבע עצר מים תופח מסוג QUELLMAX או ITU-SEAL. החיבור בין שני קצוות עצר המים ייעשה ע"י הצמדת קצה לקצה. ניתן להשתמש באזיקון או בחוט קשירה כדי לתפוס את עצר המים במקומו, אך יש להקפיד לא להדקו יתר על המידה וכן לחתוך את עודפי חוט הקשירה.
2. יציקת הבטון תעשה בהדרגה, ברצועות, תוך ריטוט. כל זאת כדי לוודא מילוי מלא של החלל בבטון ומגע מלא בין הבטון לצינור בכל היקפו. המתנה לייבוש מלא של הבטון.
3. התזה של מערכת האיטום שנבחרה לאיטום הקיר כשכבה ראשונה.
4. התקנה של אביזר חרושתי יעודי מסוג KERDI. האביזר כולל שובל ארג/לבד ומשווק ע"י חברת MBM.
- יש לדאוג ולוודא שיקוע שובל הארג בתוך מערכת האיטום הטריה.
6. התקנת יריעות HDPE שטוחות בעובי של 1.5 מ"מ להגנה על האיטום.
7. מילוי חוזר. התזת שכבה נוספת של המערכת לאיטום הקיר עד לקבלת העובי היבש הנדרש.

ג. איטום מעבר כבלים/צנרת דרך שרול החודר קיר

ראה פרט 29-5.60

- איטום החלל שבין כבלים/צנרת העוברים דרך שרול החודר קיר, יעשה על ידי חומר ייעודי אשר פותח במיוחד למטרה זו כדוגמת STOPAQ FN-2001.
- יישום החומר יעשה בהתאם להוראות היצרן ולהנחיות הבאות:-
1. תחילה יש לוודא כי החלל המיועד לאיטום נקי מכל לכלוך, פסולת וכו'.
  2. יצירת "תבנית" פנימית על ידי פרופיל גיבוי סביב הכבל/הצינור החודר או לחילופין יישום פוליאוריטן מוקצף, או לוח פוליסטירן בעומק השרוול. מיקום "התבנית" הפנימית יעשה כך שיבטיח מילוי של לא פחות מ- 10-12 ס"מ של חומר איטום (המדידה לאורך השרוול).
  3. באותם המקרים שיותר מכבל/צינור אחד החודרים את השרוול יש לוודא הפרדה בין הכבלים והצינורות. המרחק בין הדפנות של כל 2 כבלים/צינורות סמוכים לא יקטן מ- 3 מ"מ.
  4. בסיוע "אקדח" מתאים יש למלא את החלל שבין הכבל/צינור לבין השרוול בחומר איטום.

5. במידת האפשר מומלץ להתקין "תבנית" חיזונית כמחוסם על פני השטח. היינו, חומר האיטום יהיה תחום על ידי 2 "התבניות" שהותקנו לצורך זה. לחילופין, ליישר ולהחליק, בעזרת מרית, את חומר האיטום במישור פני הקיר.

6. באם קיים לחץ הידרוסטטי, מומלץ להתקין פלנצ' מסביב לצינור החודר.

ד. איטום סביב צינור החודר ביציקה של רצפת חדר השירותים  
ראה פרט 5.90-6.

במקרה של צינור החודר את הרצפה ביציקה, קודם ליציקת הרצפה, יש להתקין רצועת עצר מים תופח על בסיס בנטונייט מסוג QUELLMAX או ש.ע. מאושר. מיקום הרצועה, במרכז חתך הרצפה העתידית.  
לאחר יציקת הרצפה ולאחר התקנת המערכת לאיטום הרצפה, יציקת הגבהת בטון סביב הצינור. גובה ההגבהה כ- 4-7 ס"מ. על רום ההגבהה יש להתקין מערכת איטום כזו שהותקנה לאיטום הרצפה. החפיה בין שתי מערכות האיטום לא פחות מ- 20 ס"מ.  
לחילופין, יש להתקין אביזר חרושתי מסוג DALLMER עם צווארון קרדי להתחברות עם מערכת האיטום (MBM).

ה. איטום סביב צינור החודר גג בטון יצוק

פרט 5.70-28

1. ליפוף רצועת עצר מים תופח על בסיס בנטונייט מסוג QUELLMAX או CONSEAL 235 או HYPERSTOP DB סביב הצינור.
2. יציקת הבטון תעשה בהדרגה, ברצועות, תוך ריטוט. כל זאת כדי לוודא מילוי מלא של החלל בבטון ומגע מלא בין הבטון לצינור בכל היקפו. המתנה לייבוש מלא של הבטון.
3. התקנת לוחות לבידוד טרמי, ע"פ החלטת היועץ.
4. יציקת מדה לשיפועים.
5. יישום מערכת איטום ע"פ המפרט לאיטום הגג.

לאחר יישום שכבת היריעות הראשונה לאיטום הרצפה יש לבצע את הפעולות הבאות:

1. התקנה של אביזר חרושתי יעודי מסוג DALLMER. האביזר כולל צווארון ביטומני וחבק גומי כדוגמת "דלביט" ומשווק ע"י חברת MBM.
2. שכבת היריעות השנייה תעלה בחפייה על החלק השטוח של האביזר ותרוחץ אליו.  
בזמן ההלחמה אל הצווארון הביטומני, יש להגן על האטם גומי של האביזר.

ו. איטום סביב קולטן מי גשם

ראה פרט 5.03-13

לאחר יישום שכבת הביטומן ושכבה ראשונה של יריעות ביטומניות:

1. התקנה של אביזר חרושתי יעודי מסוג DALLMER. האביזר כולל צווארון ביטומני וחבק גומי כדוגמת "דלביט" ומשווק ע"י חברת MBM.
2. ריתוך יריעת האיטום השנייה תעלה בחפייה על החלק השטוח של האביזר ותרוחץ אליו.  
בזמן ההלחמה אל הצווארון הביטומני, יש להגן על האטם גומי של האביזר.

### 05.06.03 איטום חללים רטובים

שים לב:

- יש להקפיד לצקת קורה / סף סמוי לרוחב פתח היציאה מהחדר הרטוב.
- בהתקנת אריחים בהדבקה ישירות אל מערכת איטום שיושמה על הקירות, יש לבדוק ולוודא שימוש בדבק התואם את מערכת האיטום העונה לדרישות התקן הישראלי 4004 ברמה הנדרשת.
- בכדי למנוע בעיות של עיבוי, מומלץ לבדוק את הנושא עם יועץ מומחה לתחום הרלוונטי.
- בעבודה עם חומרים המכילים ממיסים, יש להקפיד ולאורר היטב את החדר ולהימנע מקרבה של אש גלויה, כולל עישון.

איטום סביב צינור החודר את הרצפה, באם קיים, ייעשה ע"פ הפרט הרלוונטי בפרק הרלוונטי.

I. איטום רצפת חדר שרותים / חדר אוכל / מטבחון

פרט 4.80-15

איטום רצפת חדר השרותים ייעשה ע"י מערכת צמנטית קריסטלית גמישה מסוג CEMDICHT 3 IN 1 (BPA) גרמניהאו ש"ע מאושר.

הכמות – 4 ק"ג/מ"ר.

לחילופין, ייעשה איטום ע"י מערכת משחתית דו רכיבית על בסיס פוליאוריתן-ביטומן. העובי היבש של המערכת לא יקטן מ- 3 מ"מ.

חומר איטום ביטומני חד רכיבי יתקבל כחלופה ע"פ אישור גורם מוסמך כי ניתן להתקין את החומר בעובי הנדרש בשכבה אחת וכי החומר נדבק לעצמו גם לאחר זמן.

הגנה על האיטום ע"י פרישת יריעת בד גיאוטכני 400 גר/מ"ר.

המשך שכבות ע"פ החלטת אדריכל.

איטום חללים טכניים ע"פ פרט 20-4.80  
II. איטום חדרי מקלחת

#### **שלב א' - עבודות הכנה**

1. יציקת סף בטון לאורך פתח היציאה מהחדר הרטוב ע"פ ת"י 2752. תפקיד הסף - ליצור חיץ בין החול שמתחת לריצוף בחדר הרטוב לבין זה שמתחת לריצוף ביתר חדרי הקומה.
2. יציקת קורות בטון היקפיות מעליהן יבנו קירות החדר הרטוב.
3. קיבוע צנרת המים והניקוז. בעת התקנת הצנרת, יש להימנע ממקבץ של מספר צינורות צמודים זה לזה. הדבר חשוב במיוחד בעת מעבר הצינורות דרך הקירות. ביטון צנרת המים והניקוז. הביטון ייעשה ע"י טיט צמנטי מושבח בפולימר תוך הקפדה על יצירת שיפועים מתונים בטיט הצמנטי והחלקתו.
4. יצירת רולקות בכל מפגש קיר-רצפה. הרולקה תהיה עשויה טיט צמנטי מושבח בפולימר. חתך הרולקה 44x ס"מ החלקת הרולקה ע"י מברשת או ספוג הטבולים במים.
5. סביב צינור מים (ברז) החודר את קיר החדר הרטוב, יש להתקין יריעת אטם חרושתי כזה המשווק ע"י חב' א.צ. שיווק או "אייל ציפויים". קוטר החור באטם יהיה קטן מקוטר הצינור הבולט מהקיר. ההדבקה של האטם לקיר ע"י חומר האיטום הנבחר לאיטום הקירות.

#### **שלב ב' - איטום הרצפה**

- חלופה א' - פרט 11-4.50.
1. יישום שכבת קישור (פריימר) תואמת לחומר האיטום הנבחר. הכמות ע"פ הוראות היצרן. היישום על הרצפה והרולקות כולל חפייה של כ- 15 ס"מ עם מערכת האיטום הצמנטית שיושמה קודם לכן על הקירות. ייבוש. זמן המתנה ע"פ הוראות יצרן החומר.
  2. לאיטום הרצפה, יש ליישם חומר איטום כדוגמת, אלסטומיקס או ש.ע מאושר. היישום ע"פ הוראות היצרן. העובי היבש המצטבר לא יקטן מ- 5 מ"מ.
  3. הגנה על האיטום ע"י בד גיאוטכני 400 גר/מ"ר.
  4. יציקת מדה בטון.
  5. התקנת מערכת איטום צמנטית קריסטלית גמישה מסוג CEMSTAR (BPA) גרמניה, או ש.ע מאושר, על שכבת המדה שנוצקה על רצפת החדר הרטוב. הכמות - 3 ק"ג/מ"ר.
- חלופה ב' - פרט 10-4.50.
1. התקנת מערכת איטום ראשונית ליישור השטח, סגירת סדקים, סגרגציות וכו' ע"י התקנת חומר איטום צמנטית קריסטלית גמישה מסוג CEMDICHT 3 IN 1 (BPA) גרמניה או ש.ע מאושר. יישום ע"פ הוראות היצרן.
  2. יישום שכבת קישור (פריימר) תואמת לחומר האיטום הנבחר. הכמות ע"פ הוראות היצרן. היישום על הרצפה והרולקות כולל חפייה של כ- 15 ס"מ עם מערכת האיטום הצמנטית שיושמה קודם לכן על הקירות. ייבוש. זמן המתנה ע"פ הוראות יצרן החומר.
  3. לאיטום הרצפה, יש ליישם חומר איטום כדוגמת, אלסטומיקס מתוצרת פזקר או ש.ע מאושר. היישום ע"פ הוראות היצרן. העובי היבש המצטבר לא יקטן מ- 5 מ"מ.
  4. הגנה על האיטום ע"י פרישת יריעת בד גיאוטכני 400 גר/מ"ר.
  5. פיזור מצע גרנולרי חול/חצץ דק והתקנת אריחי הריצוף.
- יש לוודא התקנת מערכת מתאימה לקליטת המים הנקווים בחול/חצץ שמתחת לאריחי הריצוף ולהובילם למערכת ניקוז מסודרת.

#### **שלב ג' - איטום קירות**

- לאחר ייבוש מלא של המערכת לאיטום הרצפה ולאחר התקנת שכבת הרבצה/טיח מיישר על הקירות. יש לוודא כי שכבת הרבצה/טיח תואם לתשתית הקיר.
- איטום הקירות, ייעשה ע"י מערכת איטום ייעודית מסוג MASTER WALL, הכוללת תוסף קוטל פטריות, מתוצרת פזקר או ש.ע מאושר. הכמות - לא פחות מ- 3 ק"ג/מ"ר.
- שים לב:
1. בכל מקרה, חיבור מערכת האיטום המותקנת על הרצפה עם זו המותקנת על הקיר ייעשה ע"פ הפרט הרלוונטי למקרה.
  2. הדבקת אריחי החיפוי ע"י דבק תואם העומד בדרישות תקן ישראלי 4004 חלק 1.

III. איטום קומת המכונות

- מערכת איטום מתקדמת ומקובלת כיום במשק התעשייה ברחבי הארץ הינו ציפוי MMA.  
מאפייניה העיקריים של המערכת הם:
1. משמש כמערכת איטום וכמערכת רצפה במקום ריצוף אריחים.
  2. טיפול מסביב לתעלות ו/או לצינורות בהעדף פוגות. פוגות עלולות להזדהם ולצבור בקטרויות.
  3. עלולות אף להישבר ומים עלולים להיכנס מתחת לאריחים ושוב זיהום.
  4. הציפוי הוא מקשה אחת אחידה מקיר לקיר, לרבות רולקות.
  5. עמיד כימית.
  6. מאפשר תיקון או חידוש בתוך 30 דקות במקום יום שלם.
  7. ניתן לעמידות בקיפאון עד 20 מעלות, כולל אפשרות לבצע במקפיא פעיל ללא הפרעה.
  8. נוח ומהיר לישום, מאפשר ביצוע במריחה.
- מערכות ציפוי MMA אשר מוכחות בשוק, משווקות ע"י:
1. חברת DRIZORO.
  2. חברת VIP.

#### 05.06.04 איטום גגות

- כל העבודות והמלאכות לאיטום גגות יתבצעו ע"פ הנחיות התקנים הישראלים הרלוונטיים ביניהם:
- הכנת התשתית לאיטום ע"פ תקן ישראלי 1752/1
  - יישום מערכת איטום העשויה יריעות ביטומניות ע"פ תקן ישראלי 1752/2
  - יריעות האיטום יעמדו בדרישות תקן ישראלי 1430/3
  - בידוד תרמי ע"פ תקן ישראלי 1045
  - בדיקת גגות בהצפה ע"פ תקן ישראלי 1476, חלק 1
  - יציקת שיפועים מבטקל ע"פ תקן ישראלי 1513

ועל פי מהדורה מעודכנת (2004) של המפרט הכללי הבין משרדי (הספר הכחול) - פרק 05 "עבודות איטום".

בעת ביצוע עבודת איטום באש גלויה, יש לנקוט בכל אמצעי הזהירות כמכתב ע"י המוסד לבטיחות ולגרות.

- כללי**
1. כל הגגות יצוקים בשיפוע של, לפחות, 1.5% אל הקולטנים ו/או תעלות הניקוז. לחילופין, יציקת שיפועים מבטקל. עובי שכבת השיפועים סביב קולטן הניקוז, לא יקטן מ- 5 ס"מ.
  2. הקולטן לאיסוף המים לגשמה ימוקם בצד הנגדי לאזור בו קבועים הצינורות החודרים את הגג, כך שבכל מקרה יהיו הצינורות החודרים בצד הגבוה של שיפועי הגג.
  3. לא יוחל ביישום מערכת האיטום, אלא אם עברו לא פחות מ- 5 שבועות מיום גמר יציקת שכבת השיפועים מבטקל.
  4. מערכת האיטום שעל הגג תעלה גם על הבסיסים למתקנים והגבהות אחרות. הכל ע"פ הפרטים הרלוונטיים.
- המערכות, לבידוד תרמי, הנזכרות במפרט ו/או מוצגות בפרטים הינן אינדקטיביות בלבד. תכנון מפורט ומחייב יעשה ע"י יועצים אחרים מומחים לנושא.

#### עבודות הכנה

1. את המעקרות והקירות הגובלים בגג יש לצקת עם "אף מים". עומק "אף המים" 4 ס"מ. "אף המים" יתוכנן, כך שישאר גובה של 28 ס"מ לפחות המדודים בין "אף המים" לבין הנקודה הגבוהה ביותר של שכבת השיפועים היצוקה על הגג.
2. התקנת אביזרים לקליטת המים ולניקוזם, כדוגמת אלה מיוצרים ע"י קיסנר או DALLMER או HARMER או ש.ע. קולטנים אלה מיוצרים בייצור חרושתי וכוללים שובל יריעה ביטומנית. השובל מאפשר חיבור מבוקר ואמין עם יריעות האיטום הביטומניות המשמשות לאיטום הגג.
3. במקרה בו צינור מחומר פולימרי ו/או קבוצת צינורות חודרת את הגג, יש ליישם מערכת איטום ע"פ הפרט הרלוונטי בפרק הרלוונטי.
4. חובה לנקות את הגג והמעקרות מכל פסולת, חול ואבק לפני התחלת ביצוע עבודות האיטום.
5. עיבוד פרטי איטום בפינות.

איטום גגות חשופים

ככלל, הגגות ייאתמו ע"י מערכת העשויה שתי שכבות של יריעות ביטומניות. היריעות מסוג SBS/4/R. מעקות, סביב גגות ומרפסות העשויים בלוקים יבנו מעל לקורת בטון כנדרש ע"פ פרט 8.00-19.

#### שלבי ביצוע עבודת האיטום

1. ראה פרט 8.00-31
1. למרוח שכבת קישור ביטומנית (פריימר), כגון "פריימר 101" מתוצרת "ביטום" או GS-474 מתוצרת "פזקר" על כל השטח. כמות הפריימר, לא פחות מ- 250 גר/מ"ר. יש להקפיד על יישום הפריימר מעל הרולקות, עד לגובה אף המים. ייבוש.
2. יישום שכבת ביטומן מופח 105/25 בכמות של 2.0 ק"ג/מ"ר על כל השטח כולל ההגבהות לגובה של כ- 25 ס"מ מעל למפלס שכבת השיפועים העתידיים.

3. באם נדרשה מערכת לבידוד טרמי, לוחות הבידוד מסוג רנדופאן EXTRUDED, בעובי שיוכתב ע"י יועץ הבידוד הטרמי, יודבקו אל הביטומן החם (2).
4. יציקת שכבת מדה מבטון לשיפועים. השיפוע לא פחות מ- 1.5%. עובי השכבה לא יקטן מ- 4 ס"מ. תערובת הבטון וברזל הזיון ע"פ תכנון מהנדס הקונסטרוקציה. במקרה של יציקת השיפועים מבטקל יהיה הבטקל במשקל מרחבי ע"פ תקן 1513 לבטקל והמפרט הטכני וחוזק לחיצה שאינו קטן מ- 2 מגפ"ס. עובי השכבה המזערי לא יקטן מ- 5 ס"מ. אפשרה כנדרש.
5. ביצוע רולקות לאורך תפר המפגש בין מישור הגג לבין ההגבהות. הרולקה מתערובת צמנטית מושבת בתוסף פולימרי. מידות הרולקה 44x ס"מ. לחילופין, ניתן ליישם רולקה חרושית המיוצרת מתערובת ביטומנית.
6. לאחר ייבוש מלא של שכבת השיפועים והרולקות, יש למרוח שכבת קישור (פריימר) ביטומנית, כגון "פריימר 101" מתוצרת "ביטום" או GS-474 מתוצרת "פזקר". כמות הפריימר, לא פחות מ- 250 גר"/מ"ר. היישום על כל השטח, כולל הרולקות ועליה על ההגבהות עד לגובה אף המים. ייבוש.
7. מיקום אורנים והתקנתם ע"פ פרט 23-8.00. כמות האורנים – לא פחות מ- 1 יח' לכל 40 מ"ר שטח גג. בכל מקרה, יותקנו לא פחות מ- 2 אורנים על כל גג.
8. הנחה חופשית של יריעה מאזנת אדים (מחוררת), כדוגמת POLYVENT, מתוצרת POLYGLASS או יריעה דומה מתוצרת חב' פזקר בע"מ או ש.ע מאושר. עובי היריעה כ- 1 מ"מ. יש לפרוש את היריעה על כלל שטח הגג. רצועת גג, ברוחב של כ- 50 ס"מ, לאורך המעקות וההגבהות תישאר חשופה, ללא יריעה מאזנת אדים. ברצועה זו ירותכו יריעות האיטום ריתוך מלא אל שכבת הביטומן המיושמת על היריעה המאזנת אדים (סעיף 9).
9. יישום שכבה נדיבה של ביטומן חם מסוג 105/25 על כלל שטח היריעה המחוררת. הכמות כ- 2.0 ק"ג/מ"ר. יש לוודא חדירה טובה של הביטומן החם אל תוך החורים שביריעה.
10. ריתוך השכבה הראשונה של יריעות ביטומניות. היריעה מסוג SBS/4/R. בעת היישום, יש להקפיד על חפיפה של 10 ס"מ לפחות בין כל שתי יריעות סמוכות ועל הלחמה מלאה של היריעות לתשתית.
11. ריתוך רצועות חיזוק מיריעות כני"ל לאורך הרולקות. רוחב הרצועה כ- 20 ס"מ.
12. הלחמת השכבה השנייה של יריעות ביטומניות. היריעה מסוג SBS/4/R. אגרגט מינרלי בהיר טבוע בפני היריעה העליונים. יריעה זו תעלה על ההגבהות כ- 10 ס"מ מעל רום השכבה הראשונה. בעת יישום השכבה השנייה יש להקפיד, כי החפיות בשכבה זו יוזזו כחצי רוחב היריעה יחסית לחפיות שבשכבה הראשונה.
13. ריתוך רצועות חיפוי עם אגרגט לאורך הרולקות.
14. קיבוע היריעות להגבהות ע"י פרופיל אלומיניום תקני, מיתדים ומסטיק תואם.
15. מריחת מסטיק מסוג "מסטיק 244" או "פזקרול 18" או ש.ע מאושר, על כל החפיות בין יריעות סמוכות באזור המרזב, בפניות ובעיבוד הפרטים השונים.
16. ע"פ המקרה, יש להתקין חיפוי עליון מפח מגולוון מכופף.
17. הצפה לביקורת ואישור המפקח.
18. הכספת אזורי החפיות והמסטיק הביטומני ע"י חומר הכספה. הכספת המסטיק תתבצע רק לאחר ייבוש המסטיק במשך 10 ימים לפחות.

#### איטום בסיסים למתקנים על הגג

פרט 14-8.90

1. באותם מקרים שהבסיסים למתקנים שעל הגג מותקנים לאחר יישום מערכת האיטום, הבסיס יהיה יצוק על הקרקע יונק ויונח במקומות המתוכננים זאת לאחר התיגבור מערכת האיטום באזור שעליו עתידים להניח את בסיס הבטון. התיגבור ע"י ריתוך יריעה נוספת מסוג SBS/5/R. באותם המקרים כאשר יש לרתך את היריעה הנוספת על יריעה עם אגרגט, יש למרוח תחילה שכבת קישור פריימר. הכמות כ- 1.0 ק"ג/מ"ר. כשזו יבשה, ניתן לרתך את היריעה הנוספת.
2. או לחילופין את בסיס הבטון יוצקים על הגג לאחר שנוצקה שיכבת מדה בטון להגנה על האיטום. מהנדס הקונסטרוקציה יקבע את מאפייני מדה בטון. כאשר בסיס הבטון יצוק קודם להתקנת מערכת האיטום יצוק עם אף מים, יש לרתך רצועות חיזוק בהיקף הבסיס ולקבע אותן לבסיס ע"י פרופיל אלומיניום תקני ומסטיק.

#### איטום פתחים בגג למעבר תעלות מיזוג אוויר

לאחר פתיחת פתחים בגג -

1. יישום עצר מים על בסיס גומי הידרופילי (תופח), כדוגמת SST 500, מתוצרת SPETEC בלגיה או CEMSWELL, מתוצרת BPA גרמניה בכל היקף הפתח.
2. יציקת הגבהת בטון מסיבי לפתח, בגובה של לא פחות מ- 30 ס"מ. היציקה לרבות יציקת אף מים.
3. לאחר התקנת התעלה החודרת את הפתח, יש למלא את המרווח בין התעלה להגבהת הבטון בפוליאוריטן מוקצף או חומר דומה.
4. מערכת האיטום המיושמת על הגג תעלה גם על ההגבהות שנבנו סביב הפתח בגג.
5. חלופה א' סביב הפתח שנפתח בגג למעבר תעלות מיזוג אוויר, יש לבנות "מבנה" שיכסה על הפתח וימנע כניסת מים דרך הפתח אל תוך המבנה. ראה פרט 3-5.68. גג "מבנה" וקירותיו ייאטמו ע"י מערכת איטום פוליאוריטנית דו רכיבית על בסיס מים, כדוגמת אינופוז H<sub>2</sub>O, מתוצרת חברת פזקר או ש.ע מאושר. הכמות – 2.5 ק"ג/מ"ר.

6. חלופה ב'  
לאחר התקנת התעלה החודרת דרך הפתח בגג, יש להתקין חיפוי פח כמטריה המכסה על הפתח – ראה פרט 5.68-5. בין התעלה האנכית לבין רום חיפוי הפח, יש ליישם מסטיק פוליאוריטני או מסטיק על בסיס MS POLYMER.

**05.06.05 איטום מאגרי מים**  
**להלן מפרט לאיטום פנים בריכות המים. איטום מאגר תת קרקעי ייעשה ע"פ הנחיות המפרט בפרק חלקי מבנה תת קרקעיים.**

- 1.1 **כללי**  
ברכת בטון מתוכננת להכיל מי כיבוי אש. המערכת המותקנת לאיטום המעטפת הפנימית של הבריכה תהיה מודבבת, במלוא שטחה, לתשתית הבטון.
- 1.2 **בטונים**  
ההנחיות המפורטות להלן מחייבות לעניין הבטונים לצורך וכחלק מעבודות האיטום.  
2.1.2 **בטונים- כללי**  
מאחר והבטון הוא מרכיב חשוב במערכת האיטום, משמע, יש להקפיד כי התכנון הקונסטרוקטיבי יהיה כזה שימנע התהוות סדקים בבטון. תערובת הבטון וגם נהלי היציקה יקבעו ע"י מומחים לעניין. זאת, תוך התחשבות בדרישות האיטום.  
אי לכך, מומלץ כי תערובת הבטון תכיל תוספים גבישים / קריסטליים ייעודיים אשר ישפרו את צפיפותו ואטימותו של הבטון למעבר מים. קביעת התוספים, תכנון תערובת הבטון, כמות החומר והנחיות לנהלי יציקה ייעשה ע"י מומחה לנושא. זאת, תוך התחשבות בדרישות האיטום.
- 2.2 **תבניות**  
ביציקת קירות הבריכה, בכדי לייצר פני שטח חלקים לקבלת מערכת האיטום, מקובל להשתמש בתבניות מתכת או לוחות דיקט.  
2.2.1 השימוש "בשמן תבניות" עלול לגרום לבעיות בהדבקה של מערכת האיטום לקיר הבטון. אי לכך, באותם מקרים בהם מתוכננת מערכת איטום המודבבת לתשתית הבטון אין להשתמש ב"שמן תבניות" לסוגיו.  
2.2.2 מומלץ כי חיזוק התבניות ליציקת קירות בריכת המים, ייעשה ללא שימוש בחוטי קשירה או אביזרים אחרים העוברים מצד אחד של הקיר לצידו השני. יש להשתמש באביזרים ייעודיים למטרה זו. אביזרים הכוללים מרכיב המונע זרימת מים לכל אורך האביזר החודר את הקיר.  
2.3 **יציקה**  
בעת יציקת קירות הבריכה, יש לשמור ולהקפיד על:  
2.3.1 יציקה ע"פ נהלים מקובלים וריטוט כנדרש.  
2.3.2 במקרה שצינור או גוף אחר חודר אופקית את קיר הבטון, יש להבטיח ולוודא כי יציקת הבטון מצידו התחתון של הגוף החודר מלאה וכי הבטון מגיע למגע מלא בכל היקפו של הצינור/הגוף החודר.  
2.3.3 יש לטפל ולהבטיח איטום כל מישק הפסקת יציקה במאגר המים, לרבות מישק יציקה בלתי מתוכנן העלול להיווצר כתוצאה מתקלה ו/או עיכובים בתהליך היציקה. האיטום יבוצע ע"י אביזרים ייעודיים, כדוגמת צינור ייעודי להזרקה ו/או רצועות עצרי מים תופחים ו/או דביקים או אחר, כמוכתב בסעיפים הרלוונטיים בהמשך.
- 2.4 **אשפרה**  
קודם ליישום שכבות האיטום, יש להקפיד על אשפרת הבטון. האשפרה ע"פ הנחיות מהנדס הקונסטרוקציה ו/או ע"פ נהלים מקובלים.  
במקרה ויש כוונה לעשות שימוש ב- CURING COMPOUND, באותם שטחים המיועדים לקבל שכבות איטום המתוכננות להיות דבוקות לבטון, יש לוודא כי החומר הנבחר אינו על בסיס שעווה או אחר העלול לפגוע ברמת ההדבקה של מערכת האיטום לתשתית הבטון.
- 3 **איטום מישקי יציקה בבטון**  
3.1 לאחר יציקת הרצפה, איטום תפר הפסקת יציקה אופקי ואנכי ע"י התקנת עצר מים פס מתכת עטוף בחומר איטום קריסטלי פעיל מסוג CEMFLEX VB.  
לחילופין, ניתן לבצע החלקת פני שטח הבטון לפני התקנת עצרי מים ע"י חומר איטום צמנטי קריסטלי מסוג 3 IN 1 CEMDICHT (BPA, גרמניה). מינימום עובי 2 מ"מ והתקנת 2 רצועות עצרי מים בין הרצפה שנוצקה לבין הקיר העתידי. עצר מים פולימרי תופח על בסיס בנטונייט, כדוגמת QUELLMAX, BPA גרמניה.  
3.2 כל תפר הפסקת יציקה בלתי מתוכנן העלול להיווצר כתוצאה מתקלה ו/או עיכובים בתהליך היציקה של קירות הבריכה יאטם ע"י עצר מים פס מתכת עטוף בחומר קריסטלי פעיל או ע"י רצועות עצרי מים תופחים, כמוכתב בפרקים הרלוונטיים במפרט.  
3.3 לאיטום המישק שבין הצינור החודר לבין הבטון סביבו יש להתקין שתי רצועות של עצרי מים תופחים על בסיס בנטונייט נתרני, כדוגמת QUELLMAX או ITU-SEAL. מספר הרצועות יקבע ע"פ עובי הקיר והלחץ ההידרוסטטי הרלוונטיים למקרה. כל רצועה תהיה ממוקמת לא פחות מ- 6 ס"מ פנימה ממפלס פני הקיר.  
ראה פרט 2-9.45.  
בעת היציקה יש להבטיח כי הבטון מרוטט כראוי ולוודא כי הצינור, בכל היקפו, "עטוף" בבטון כולל מהצד התחתון של הצינור.

4. **בדיקת איטום וטיפול בניזילות**  
קודם להתקנת מערכת האיטום, בכדי לבדוק את מצב הבטון, יש למלא את הבריכה במים. נזילות וליקויים, באם יהיו, יטופלו כנדרש. הטיפול ע"י הזרקה בלחץ של שרפים אוריטניים מופעלי מים. הטיפול מבחון כאשר הבריכה מלאה במים, או בכל שיטה אחרת כפי שיוחלט ע"י המקרה.
5. **עבודות הכנה**  
איכות ההדבקה של הציפוי הנבחר לתשתית הבטון תקבע, בראש ובראשונה, ע"י איכות פני השטח ורמת ההכנה של התשתית.  
הכנת פני השטח תכלול את הפעולות הבאות:  
5.1 התזת מים בלחץ גבוה כדי להסיר שכבות מי צמנט ובטונים רופפים.  
5.2 טיפול מקדמי בסדקים, השחזת בליטות וסתימת חורים וכיסי חצץ.  
5.3 לאורך מישק המפגש בין מישור אופקי (רצפה) ואנכי (קירות/עמודים), יש להתקין רולקה ממסטיק פוליאוריטני או דומה. מידות הרולקה כ- X11 ס"מ.  
5.4 ניקיון יסודי, סילוק אבק ושטיפה במים. המתנה לייבוש.
6. **בדיקות – טרום ביצוע ובתהליך**  
6.1 לאחר השלמת העבודה להכנת התשתית, תבצע בדיקת מצב הבטון. והיה ויימצאו ליקויים בתשתית הבטון, יש לבצע פעולות תיקון ע"י הממצאים והנחיות המפקח.  
6.2 באם נדרש הקבלן לבצע דוגמא, יסייע הקבלן למפקח בבדיקת עובי מערכת הציפוי ובבדיקות האדהזיה.  
6.3 אם כך יידרש ע"י המפקח – יקלף הקבלן ויסלק את הדוגמאות לאחר בדיקתן.
7. **קבלן מבצע**  
העבודה לאיטום המעטפת הפנימית של הבריכה תעשה ע"י קבלן בעל ניסיון מוכח שיאושר ע"י יצרן החומר ונציג המזמין. הקבלן יצרף להצעתו רשימה ותאור של פרויקטים דומים בהם התקין בעבר מערכות כנ"ל. ברשימה יש לציין שם המזמין, איש הקשר ופרטי התקשרות. אחריות הקבלן על תפקוד המערכת כנדרש ל- 10 שנים.
8. **בטיחות**  
בטיחות - העבודה תבצע בחלל סגור. אי לכך, חובה על הקבלן המבצע לנקוט בכל האמצעים המתחייבים להבטחת העובדים והסביבה.  
השימוש בחומרים המכילים ממיסים, מחייב משנה זהירות, לרבות אמצעי סינון/טיהור/אוורור וחילוף במידת הצורך.
9. **מערכות איטום מאושרות**  
א. **בריכת מי כיבוי אש**  
החומר הנבחר יהיה על בסיס פולימרים אורגניים מסוג פוליאוריטן, פוליאוריאה או אחרים.  
להלן מספר מערכות מאושרות ליישום לאיטום / ציפוי להגנה על בריכות המים היצוקות בטון. כולן מערכות משחתיות המותקנות בהתזה או במריחה.
- 9.1 מערכות צמנטיות מושבחות פולימרים.  
ראה פרטים 9.03-4, 9.03-26.  
מערכת איטום קריסטלית גמישה 1 CEMDICHT 3 IN (BPA) משמשת מערכת איטום למאגרי מים.
- 9.2 מערכות פולימריות אחרות  
9.2.1 חומרים על בסיס פוליאוריאה  
9.2.2 חומרים על בסיס פוליאוריטן דו רכיבי
- בכל מקרה, ייעשה שימוש בשכבת יסוד מקשרת (פריימר) אלא אם יצרן החומר מונע זאת במפורש.
  - בכל חומר נבחר יש להקפיד על זמן ההמתנה בין השכבות. זמן ההמתנה לא יקטן ולא יארך מזה המוכתב ע"י יצרן החומר.
  - העובי היבש של מערכת האיטום לא יפחת מ- 2 מ"מ.
  - הגוון ע"פ אישור המפקח.
  - תינתן עדיפות לחומרי איטום/ציפוי הניתנים לתיקון עתידי.
- כל מערכת אחרת אשר תוצא כחלופה תבחן ובלבד שכל המסמכים הרלוונטיים המפורטים להלן יהיו נלווים לבקשה.  
דף מוצר  
דף (MSDS) Material Safty Data Sheet  
תאושר ליישום אך ורק מערכת מתאימה שיש איתה ניסיון יישומי בארץ ו/או בחו"ל בתנאים דומים ובהיקף משמעותי.

- הצהרת יצרן באשר לכושר המערכת, בעובי נתון, לגשר על סדקים בבטונים. ההצהרה תהיה מלווה בדו"ח בדיקה רלוונטי.
- הצהרה באשר לתקופת האחזקה שתנתן ע"י המבצע/יצרן החומר.

**ב. בריכת מי שתייה**

במקרה שהבריכה מתוכננת להכיל מי שתייה בנוסף לדרישות המפורטות לגבי בריכת מי כיבוי אש יש לדאוג ולוודא :-

- ע"פ הנחיות משרד הבריאות, פני השטח של קירות בריכת מי שתייה חייבים להיות "חלקים" – מידת החלקות אינה מוגדרת. אי לכך, מקובל כי מידת החלקות תוסכם מראש בין המזמין לבין הקבלן המבצע ותוגדר קודם לתחילת הביצוע.
  - כי כל החומרים שייעשה בהם שימוש לאיטום המעטפת הפנימית של בריכת המים יהיו כאלה שנבדקו ע"י מכון התקנים הישראלי ועומדים בדרישות ת"י 5452. האישור יהיה עדכני ובר תוקף.
- מערכת איטום קריסטלית 1 IN 3 CEMDICHT (BPA) מאושרת כמערכת איטום למאגרי מי שתייה.

**10. ביצוע**

כאשר הושלמו כל הבדיקות ועבודות ההכנה נבדקו ואושרו ע"י המפקח, ניתן ליישם את מערכת האיטום הנבחרת. היישום בשלבים, כמפורט:

- 10.1 מערכת האיטום הנבחרת תותקן על קירות המאגר. התקנת המערכת הנבחרת על שכבה מקשרת (פריימר). העובי היבש – לא פחות מ- 2 מ"מ.
- 10.2 עיבוד מערכת האיטום סביב צינור חודר, לרבות אביזר חרושתי כנדרש ייעשה ע"פ פרט רלוונטי.
- 10.3 המערכת תותקן על תקרת המאגר. העובי היבש – לא פחות מ- 1.0 מ"מ.
- 10.4 המערכת תותקן על רצפת המאגר. העובי היבש של המערכת לא פחות מ- 2 מ"מ.

**11. בדיקות קבלה של מערכת האיטום**

- 11.1 רציפות והמשכיות מערכת האיטום.
- 11.2 ייבדק עובי המערכת. בדיקה אחת לכל 25 מ"ר. והיה וימצא כי העובי הממוצע של המערכת אינו עומד בדרישות התכנון ו/או תמצא בדיקה בה עובי המערכת נופל ב- 15% או יותר מהעובי המוכתב ע"פ התכנון. במידה וכך, תיושם שכבה נוספת. כדי לאפשר יישום שכבה נוספת בתוך פרק הזמן המותר. הבדיקה לעובי המערכת תעשה תוך זמן קצוב מתום יישום המערכת או לחילופין ייעשה שימוש בשכבה מקשרת מתאימה. הנ"ל ע"פ הנחיות יצרן החומר. השכבה הנוספת לא תימדד.
- 11.3 הדבקה מלאה של מערכת האיטום לתשתית.
- 11.4 חוזק ההדבקה של המערכת יבדק לפי ASTM D 4541, בדיקה לכל 100 מ"ר. שטחים בהם חוזק ההדבקה של מערכת הציפוי לתשתית הבטון יפחת מ- 2.5 מגפ"ס, תוסר מערכת הציפוי ותיושם מחדש. התיקון, רבות כל העבודות הנלוות, ייעשה ע"י הקבלן ועל חשבונו.
- 11.5 כל הנזקים לציפוי עקב הבדיקות, גם אם הבדיקות תקינות, יתוקנו ע"י הקבלן. עבודה זו לא תימדד. מילוי הבריכה במים לבדיקה.

**12. שיטת מדידה**

חישוב הסכום לתשלום ייעשה ע"י כפולה של מחיר היחידה המוסכם בשטח המטופל – רצפה, קירות ותקרה, שנמדד ואושר. יחידת מידה – מ"ר.

**13. אחריות הקבלן**

אחריות הקבלן תינתן לטיב החומרים ותקפודם כנדרש – לא פחות מ- 10 שנים.

**14. הערות**

- 14.1 במקרה של התקנת מערכת מסוג פוליאוריאן (חלופה 9.2.1), ניתן למלא את הבריכה במים למחרת גמר הביצוע.
- 14.2 במקרה של מערכת על בסיס פוליאוריתן דו רכיבי (חלופה 9.2.2), קודם למילוי המים בבריכה, יש להמתין לייבוש מלא של המערכת – הכל ע"פ הוראות יצרן החומר.

נספח א'

רשימת פרטי איטום

מס' פרט	פרק	תאור
3.75-34	05.06.01	איטום אזור המפגש בין רצפה/קיר לקיר דיפון כלונסאות
3.42-1	05.06.01	חיבור מערכת איטום לראש כלונס
3.42-7	05.06.01	איטום מעטפת רצפה וקירות פיר מעלית
3.47-8	05.06.01	איטום חלקי מבנה תחת מילוי אדמה

גמר המערכת לאיטום קיר שכנגדו תוחזר אדמה	05.06.01	3.60-12
גמר המערכת לאיטום קיר שכנגדו תוחזר אדמה	05.06.01	3.60-15
איטום חדרי שירותים	05.06.03	4.80-15
איטום סביב צינור גשמה	05.06.02	5.03-13
איטום סביב צינור החודר רצפה תת קרקעית	05.06.02	5.30-3
איטום מעבר כבל/צינור דרך קיר	05.06.02	5.60-29
איטום פתח בגג למעבר צנרת או תעלת מיזוג אוויר	05.06.05	5.68-3
איטום סביב תעלות חודרות גג	05.06.05	5.68-5
פרט איטום סביב צינור מחומר פולימרי החודר את הגג	05.06.02	5.70-28
איטום סביב צינור החודר ביציקה דרך רצפה בחדר השירותים	05.06.02	5.90-1
איטום סביב צינור החודר ביציקה דרך רצפה בחדר השירותים	05.06.02	5.90-6
פרט עקרוני לטיפול בפינות במערכת העשויה יריעות ביטומניות	05.06.05	8.00-1-1
פרט עקרוני לבנייה ואיטום מעקה הבנוי בלוקים	05.06.05	8.00-19
פרט איטום גג הכולל אוררים (נשמים)	05.06.05	8.00-23
פרט גמר עליון ליריעות האיטום על ההגבהות	05.06.05	8.00-31
פרט גמר עליון ליריעות האיטום על ההגבהות ללא אף מים	05.06.05	8.00-62
פרט גמר עליון ליריעות האיטום על ההגבהות ללא אף מים	05.06.05	8.00-63
איטום מסעת רכב	05.06.04	8.73-2
איטום מסעת רכב	05.06.04	7.35-5
איטום תעלת ניקוז בתחתית מסעת רכב	05.06.04	8.74-15
איטום מתחת לבסיסים על מתקנים	05.06.05	8.90-34

**פרק 06 - עבודות נגרות אומן ומסגרות פלדה**

	<b>כללי</b>	06.01
06.01.1	פרטי הנגרות והמסגרות יתאימו בכל לתכניות, למפרטים ולדרישות התקנים. על הקבלן להכין תוכניות ייצור לכל האלמנטים בהתאם לסעיף 06.02 במפרט הכללי ולקבל את אישור המפקח.	
06.01.2	לאחר אישור המפקח, לפני הייצור הכללי, ירכיב הקבלן באתר אב טיפוס מכל קבוצת מוצרים, לפי בחירת המפקח, גמור על כל חלקיו לאישור המפקח, בהתאם לסעיף 06.01.06 במפרט הכללי. הקבלן לא יתחיל בייצור הכמות הכללית לפני קבלת אישור הדוגמאות.	
06.01.3	מוצרים שיאוחסנו או יורכבו בבניין יוגנו ויישמרו באופן שתימנע כל פגיעה בהם. אין להשתמש במרכבי דלתות או חלונות לחיזוק פיגומים או לכל מטרה אחרת. מוצרים או חלקים שימצאו פגומים יתוקנו או יוחלפו ע"י הקבלן על חשבונו.	
06.01.4	כל מוצרי פלדה על כל חיבוריהם יבוצעו מפלדה 37 FE בעובי מזערי של 2 מ"מ. ריתוכים יהיו חשמליים בלבד ויבוצעו ע"י רתכים מומחים.	
06.01.5	הריתוך יהיה אחיד במראה והוא יושחז עד לקבלת שטח אחיד וחלק.	
06.01.6	כל הפרזול לעבודות נגרות ומסגרות חייב באישור מוקדם של המפקח לדוגמאות, אחת מכל סוג, שיופקו ע"י הקבלן.	
06.01.7	כל מוצרי הפלדה יהיו מגולוונים בהתאם לת"י 918 וכמפורט בפרק 19 במפרט הכללי. על הקבלן לקחת בחשבון כי האתר נמצא בסביבת ים ועל הגליון לעמוד בתנאים אלו.	
	כל המוצרים יגיעו לאתר כשהם צבועים. באתר יבוצעו תיקוני צבע בלבד.	
	<b>רב מפתח</b>	06.02
	מנעולי הדלתות (כולל כל הסוגים - נגרות, מסגרות, דלתות, דלתות אש, דלתות אקוסטיות וכו') יותאמו לרב מפתח (MASTER KEY) של קוד - קי מותאם לכל הדלתות במבנה. כמו כן, יקבעו אזורי משנה בהתאם להנחיות המפקח.	
	מחיר הרב מפתח כלול במחירי הדלתות ואינו נמדד בנפרד.	
	<b>דלתות אש</b>	06.03
	כל דלתות האש יהיו בעלי תו תקן ובאישור היצרן ומכון התקנים לאחר שהדלת הורכבה. עלות בדיקת הדלתות, לרבות התיקונים הדרושים, כלולה במחיר היחידה ואינה נמדדת בנפרד.	
	<b>אטימות</b>	06.04
	יש להבטיח אטימות מלאה בפני חדירת מי גשמים, אבק ורוח, בין אגפי החלונות והדלתות החיצוניות, לבין מלבניהם, וכמו כן, בין המלבנים לבין חשפי הפתחים. החללים מאחורי המלבנים הלחוצים והעשויים מפח פלדה ימולאו בטון אטום.	
	המרווחים, שבין חשפי הפתחים לבין המלבנים המורכבים מפרופילי פלדה, יאטמו במסטיק פוליסולפידי ממין גוון מאושר. יש לדחוס את המסטיק לתוך המרווח באמצעות אקדח מיוחד למטרה זו, וכן גם לכחל את המישק כחול מושקע, או כפי שידרש.	
	<b>אופני מדידה ומחירים</b>	06.05
06.05.1	בנוסף לאמור במפרט הכללי מחירי היחידה השונים יכללו גם את העבודות המפורטות להלן:	
	א. ביטון המשקופים במחיצות וקירות בטון לרבות מילוי מלבני הפלדה (משקופים) בבטון ועיגונם.	
	ב. כל החיזוקים הנדרשים לרבות זינתים מעוגנים בבטון בתאם לפרטים ולרשימות.	
	ג. הגנה על כל העבודות בפני פגיעה פיזית, כימית, כנגד מזיקים ופגיעות אחרות.	
	ד. כל הטיפול הנדרש לעמידות בפני אש ע"פ ת"י 921 לרבות בדיקת דלתות אש כולל התיקונים הדרושים.	
	ה. כל הכתובות הנדרשות על דלתות וארונות הידרנטים.	
	ו. כל הנדרש לדלתות מבוקרות לרבות תיאום עם הקבלנים האחרים.	
	ז. הכנת תוכניות ייצור והתקנה ודוגמאות לאישור המפקח.	
	ח. כל עבודות הסיתות, החציבה, ההתאמה למבנה וכיו"ב, הקשורות בהרכבת חלקי הנגרות והמסגרות, אשר נובעים מאי התאמת המבנה, וכן גם את כל התיקונים של כל חלקי הבניין, שניזוקו בעת ההרכבה.	
	ט. גיליון וצביעה.	
	י. כל הפרזול כנדרש ברשימת הנגרות והמסגרות.	
	יא. מנעול רב מפתח (מאסטרקיי) וגירל מסטרקיי.	
	יב. כל האמור ברשימות ובמפרט המצורף לרשימות גם אם לא צוין במפורש בכתב הכמויות.	
06.05.2	שינויים במידות, בגבולות 10% (עשרה אחוזים) בכל כיוון לא יגרמו לשינויים במחירים.	



## פרק 07 - מתקני תברואה

קבלן המשנה לביצוע מתקני תברואה וכיבוי אש יהיה קבלן רשום ברשם הקבלנים בסעיפים המתאימים ובסיווג "בלתי מוגבל".

07.1 תיאור

### 07.1.1 תיאור המבנה

1. פרויקט מבטח מרכזי שיבא נבנה בימים אלה בתוך מתחם בית החולים.
2. עבודות החפירה ודיפון כבר בביצוע.
3. הבינוי כולל:
  - א. 2 קומות מרתף, טכני חניות והכנה למתקן מחשב.
  - ב. קומת קרקע מטבח מרכזי.
  - ג. גלריה לבית קפה מסחרי ושטחי רווחת עובדים.
  - ד. גג טכני.
  - ה. גגות ירוקים.
  - ו. הפרויקט נבנה בגמר מלא מוכן לאיכלוס.

### 07.1.2 תיאור העבודה

להלן פירוט תכולת העבודה:

#### 07.1.2.1 מערכות אספקת מים לצרכים השונים

1. חיבור לאספקת מים מהרשת הפנימית של ביה"ח, מערכת מגופי ניתוק ראשית כולל מגופים, מז"ח, אל חוזרים, תיאום מושלם של הביצוע מחלקת אחזקה של בית החולים ועמידה בהנחיותיהם.
2. מערכת הגברת לחץ למי שתיה בלחץ גבוה לצרכנים מסויימים לפי דרישת מתכנן מטבחים.
3. מערכת מי אוסמוזה הפוכה (RO) לצרכנים במטבח, כולל חיבור הזנה ממערכת ייצור המים המטופלים של ביה"ח, מיכלי אגירה במבנה ומשאבות שילוח לצרכנים.
4. פרישת מערך צנרת חלוקת מי שתייה חמים, קרים ומטופלים לכלל הצרכנים ונקודות הקצה.
5. הכנת מוני מים וצנרת עבור שטחי מסחר עד פנים החנות, ברז ופקק בכל חנות.
6. מערכת אספקת מים למערכת השקיה (עד וכולל ברז חיבור לראש השקיה).
7. מערכת מים חמים מרכזית למטבחים ולמקלחות כולל חיבור הזנת מי הסקה בטמפרטורה בינונית ממערכת מרכזית של בית החולים, משאבות חום במרתף, מיכלי אגירה, מחליפי חום, משאבות סחרור הן למערכת הסגורה והן למים החמים לצרכנים.
8. מערכת מים חמים מקומית לצרכנים קטנים באמצעות מחממים מיידיים בחשמל.
9. מערכת לאיתור וניטור דליפות ברמה מבנית עם חייווי בבקרת מבנה ויכולת ניתוק מרחוק.
10. מערכת לסילוק אבנית על תשתית אספקת המים הראשית בחדר המשאבות.

#### 07.1.2.2 מערכות אספקת מים לצרכי כיבוי אש

1. פרישת מערכת מתזים אוטומטיים (ספרינקלרים) בהתאם להוראות ת"י 1596 לרמת סיכון כנדרש על ידי יועץ הבטיחות וכיבוי אש, ולרבות קבלת כל האישורים הנדרשים ממעבדה מוסמכת.
2. פרישת מערכת ברזי כיבוי אש (ברזי שריפה "2) הכוללת ארונות ומדפי ציוד, גלגילונים, מטפים וצנרת אספקה, צנרת וברזי שריפה במדרגות, הכל בהתאם לדרישות רשות הכבאות ויועץ הבטיחות.

#### 07.1.2.3 מערכת שופכין ודלוחין

1. מערכת סילוק שופכין ודלוחין סניטריים מכל שטח הפרויקט.
2. חיבור צנרת ביוב למערכת הביוב של ביה"ח במספר נקודות כולל צנרת, תאי בקרה, תאי שיוך לצנרת סניקה, תיאום ביצוע החיבור עם מחלקת האחזקה של הלקוח, עבודה בשטח ציבורי על כל המשתמע, במידת הצורך.
3. מערכת נקזי רצפה בחניונים ובפרויקט כולו, באמצעות תעלות חרושיות או יצוקות במקום, נקזים נקודתיים, צנרת מאספת, עם פתחי ביקורת וחיבור לבורות שאיבה.
4. מערכת שאיבת שפכים סניטריים וניקוזים הכוללת, בין היתר, מתקני שאיבה, משאבות טבולות חשמליות, מגופים, אל חוזרים, לוח חשמל ובקרה, התראות וכו', פתחי גישה, סולם ירידה, מצופי מפלס, צנרת סניקה וכל הנדרש לפעולה מושלמת.
5. מחסומי רצפה מנירוסטה עבור תעלות ניקוז בכלל המטבחים, בחלקם מעל רצפת הבטון במילוי גבוה.
6. מערכת איסוף וטיפול מקדים לביוב שומני מהמטבחים וחדרי האשפה, כולל מכלולי מפרידי שומן, צנרת ביוב שומני נפרדת, מערכת מדידת ואיזון pH אחרי כל מפריד, תא דיגום תקני אחרי כל מפריד.

#### 07.1.2.4 הכנות לשטח מסחרי

1. הכנת מונה מים עבור שטח המסחר וצנרת עד וכולל ברז כדורי בקוטר מתאים ליעוד תוך החנות, עם פקק זמני.
2. חיבור לקולטן ביוב סניטרי וצינור אויר לחנות, הכנה לחיבור למערכת ביוב שומני לרבות מחסום רצפה 8/4.

**07.1.2.5 מערכת ניקוז מי גשם**

1. מערכת סילוק מי גשם מגגות המבנה והמרפסות כולל צמי"גים וקולטי ניקוז משולבים באיטום.
2. מערכת ניקוזי שטחי פיתוח מרוצפים ומגוננים כולל נקזים כפולים, נקזים נקודתיים, תעלות ניקוז בפיתוח, שבכות מותאמות לעומס הדרוש ומאפשרות אדריכלית נוף.
3. צנרת איסוף בתקרת מרתף.
4. מערכת תיעול בקרקע עד וכולל חיבורי תיעול למערכת של ביה"ח במספר נקודות כולל כל הנדרש לשם כך, חיבור לתאים קיימים בכבישים ההיקפיים, תיאום עם מחלקת האחזקה של הלקוח, סגירת כבישים, השבת מצב לקדמותו.

**07.1.2.6 קבועות סניטריות**

1. אספקה והתקנה של קבועות וכלים סניטריים בכל שטחי בפרויקט.

**07.1.2.7 מערכת אויר דחוס**

1. מערכת אויר דחוס מושלמת כולל מדחס בורגי, מייבש מקורר, מסננים, קולט אויר, ברזים וצנרת חלוקה לצרכנים מסויימים לפי דרישת מתכנן מטבחים.

**07.1.2.8 קיטור**

1. צנרת חלוקה קיטור לצרכנים במטבח לפי דרישת מתכנן מטבחים.
2. חיבור לצנרת במנהרת אספקות והציוד הנלווה באחריות מתכנן/קבלן אחר.
3. הממשק לאחר מערכת מחלקים במרתף.

**07.2 מוקדמות – מתקני תברואה וכיבוי אש**

- 07.2.1 מסמכים מחייבים
  1. המפרט הטכני הכללי לעבודות בנין שבהוצאת הועדה הבין-משרדית המשותפת למשרדי הממשלה, פרקים 00, 07, 08, 34, 57.
  2. הל"ת - הוראות למתקני תברואה.
  3. תקן ישראלי מס. 1205.
  4. תקן ישראלי 1596.
  5. תקן ישראלי 2206.
  6. NFPA 13.
  7. הנחיות משרד הבריאות.
  8. כל הוראת מכ"ר רלוונטית ובפרט 519, 529 ו-550.
  9. כל התקנים הישראליים העדכניים החלים על הציוד והחומרים הנדרשים.

**07.2.2 ממשקים וגבולות עבודה בין קבלנים שונים**

**07.2.2.1 ממשקים עם קבלן חשמל במסגרת מכרז זה**

1. באחריות קבלן אינסטלציה במכרז זה:
  - א. תכנון ואספקת לוחות חשמל לציוד שבאחריותו – משאבות, מדחסים וכו'.
  - ב. חייווט בין הלוח לציוד עצמו.
  - ג. תיאום מלא של ההזנות מול קבלן החשמל, לרבות הכנת רשימת הזנות נדרשות.
  - ד. תיאום מלא של יציאות לבקרת מבנה מול קבלן הבקרה.
2. באחריות קבלן החשמל במכרז זה:
  - א. אספקת לוחות ראשיים בחדרים טכניים וכבילת הזנה כנדרש עד ללוח החשמל שמביא קבלן האינסטלציה.
  - ב. תיאום מלא עם קבלן האינסטלציה בנושא זה.

**07.2.3 תהליכי תחילת עבודה**

**07.2.3.1 רשימת Submittals - הגשות באחריות הקבלן**

1. רשימת בעלי תפקידים בפרויקט והמלצות – מנהל פרויקט, מנהל עבודה וקבלני משנה.
2. תיק ציוד מלא לאישור. למען הסר ספק – כל הציוד המותקן בבנין יעבור תהליך אישור.
3. תכניות ביצוע מפורטות תלת מימדיות (REVIT) של כלל החדרים הטכניים – חדרי מים חמים - לפי תכולה מפורטת בהמשך.
4. תכניות יצור ועקומות למשאבות שבכוונתו לספק.
5. תכניות ייצור של לוחות החשמל.
6. פרטים לאמצעי תליה וחיזוקים.
7. תכנית ביצוע ליסודות לציוד.
8. תיק תכנון מושלם למערכת המתזים לאישור מעבדה כולל חישובים הידראוליים למערכת הספרינקלרים באזורים שונים לפי רמת הסיכון.

**07.2.3.2 מועדי מסירת חומר לאישור Submittals**

1. תיק ציוד מלא לאישור:
- א. הגשת תיק מלא עד 3 חודשים מצו התחלת עבודה.
- ב. הגשת ציוד בדיד במקרים חריגים לא פחות מחודש לפני מועד התקנה.
2. Shop DWG של חדרי משאבות וחדרים טכניים 5-חודשים שנה מצה"ע.
3. אישור מעבדה לתכנון מערכת מתזים 5 חודשים מצה"ע.
4. תיק מסירה מושלם כולל AS-MADE ממוחשב עד חודשיים לפני מסירה.

**07.2.3.3 הגשת Shop drawing חדרי מכונות**

1. הקבלן יכין ויגיש לאישור המתכנן ומעבדה מוסמכת תכנית עבודה מפורטת של חדרי המכונות (SHOP DRAWINGS) בתלת מימד ב-REVIT.
2. הגיליונות יוגשו מפורטים בק.מ. 1:25.
3. התכניות תכלולנה:
  - א. ציוד מלא בגודל אמיתי תואם את תיק הציוד המאושר.
  - ב. כל הצנרת עם תליות ותמיכות לרבות סימון קטרים בכל קטע.
  - ג. תעלות לכבילת חשמל.
  - ד. ברזים ומגופים לרבות סימון ייעוד.
  - ה. בסיסים לציוד עם בולמי זעזועים ובמידות מדויקות.
  - ו. תכניות לוחות חשמל.
  - ז. מיקום רגשי הצפה.
4. במקביל על הקבלן לספק מפרטי הציוד שבדעתו לספק וסכמות מפורטות של מהלך הצנרת בצרוף חתכים ופרטים.
5. בהגשת הצעתו יתחשב הקבלן בהכנת וביצוע חדר מכונות מושלם לפעולה מלאה גם אם לא מצא את ביטויו המלא במפרט הטכני ובתכניות.
6. לא תתקבל כל טענה של הקבלן לאחר מכן על תוספות או שינויים הנדרשים להשלמת פעולת חדר המכונות לפעולה תקינה.

**07.2.3.4 הגשת תיק ציוד לאישור**

1. על הקבלן להכין תיק ציוד לאישור.
2. התיק יועבר למפקח בפורמט PDF ובקלסר קשיח.
3. מועד ההגשה של הציוד ייקבע על ידי המפקח ובכל מקרה לא יאוחר משלושה חודשים לפני מועד אחרון להזמנת הציוד הנבדק.
4. התיק יכלול:
  - א. עמוד ראשון טבלה מסודרת עם מידע עבור כל אביזר - מערכת וייעוד, מיקום התקנה, ספק, יצרן, דגם, תאריך ההגשה לאישור, מקום הערות, חתימת המתכנן,

מס' מכתב הכמויות	מוצר	מערכת	ספק	יצרן	דגם	אישור/דחייה וחתימת מתכנן	אישור/דחייה וחתימת מתכנן
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							

- ב. בהמשך חוצצים עם פרקים לפי מערכות - מי שתיה, כיבוי, ספרינקלרים, ביוב, גשם וכו'...
- ג. בגוף הפרק ועבור כל אביזר - דף טכני (datasheet) ותעודה המוכיחה התאמת המוצר הספציפי לת"י מתאים. לדוגמא, לכל האביזרים שבאים במגע עם מי שתיה יש לוודא התאמה לת"י 5452. במידה ובדף הטכני שמוגש מצוין יותר ממוצר אחד יש לסמן את הדגם המבוקש. בכל פרק יש לשלב מקום שמור לאביזרים שיוגשו בהמשך.
5. לא יותקן בבניין שום אביזר שלא אושר בתיק.
6. אביזר לא מאושר שיותקן יפורק ויוחלף על חשבון הקבלן
7. יש להעביר לאישור יועץ החשמל את כל תכניות הלוחות, בנוסף לאישור מתכנן האינסטלציה.
8. כלים סניטריים יש להעביר לאישור אדריכל, בנוסף לאישור מתכנן האינסטלציה.
9. אישור להזמנת משאבות כיבוי יינתן רק לאחר שהקבלן יציג SHOP-DWG בדוק ומאושר ותעודת בדיקה נקייה ממעבדה מוסמכת להתאמת התכנון לתקן 1596.

**07.2.4 תהליכי סיום עבודה**

07.2.4.1 הגשת ספר מתקן

1. בגמר העבודה יגיש הקבלן ספר מתקן.
2. ספר זה יכלול בין היתר:
  - א. תאור המתקנים – כולל תיאור פעולת המערכת והתוכנה ליישום תפ"מ זה.
  - ב. רשימה של כל פרטי הציוד המרכיבים את המערכת כולל מס קטלוג של היצרן שם היצרן/סוכן הראשי בארץ רשימת מנועים ואלמנטים חשמליים עם סימון השתייכות כל אלמנט ועם כל הפרטים הנוגעים כמו תוצרת, סוג, מודל, זרמים, מתחים, בידוד וכו' כמופיע בשלט, כוון אוברלואד וכמוכן שם היצרן/סוכן הראשי בארץ ופרטי קשר: כתובת, טלפון, מס. פקסימיליה וכתובת דואר אלקטרוני.
  - ג. הוראות הפעלה שוטפת בצורה ברורה ומובנת עם רשימת תקלות אפשריות והטיפול בהן.
  - ד. הוראות אחזקה - הוראות אלה יחולקו לפי קבוצות: אחזקה יומית, שבועית, חודשית ועונתית כנדרש.
  - ה. קטלוגים וספרי מכונה שבהם יצוינו כל הפרטים השייכים לציוד המסוים שסופק.
  - ו. רשימת חלקי חלוף מומלצים לרכישה ע"י המזמין כולל מסננים, אביזרי צנרת, וכיו"ב.
  - ז. תעודות כיוול של המכשור והבקרה (היכן שנדרש במפרט).
  - ח. הוראות בטיחות במידת הצורך.
  - ט. כלל האישורים לביצוע הבדיקות הנדרשות ע"י החוקים, תקנות ודרישות מוסדות ועירייה.
  - י. רשימת נקודות הבקרה/פיקוד/ התראות- דיגיטליים ואנלוגיים שמועברים למערכת בקרת המבנה, מיקומם וסימונם.
  - יא. תכניות ועקומות למשאבות וציוד אחר.
3. רואים את ההוצאה הזו ככלולה בהוצאות הכלליות של הקבלן, ולא ישולם עבורה כל תשלום נוסף.
4. מסירת תכניות AS MADE ותיק מתקן – התנאי ההכרחי לתשלום החשבון הסופי של הקבלן.

07.2.4.2 מסירת המערכות

1. סעיף זה בא כתוספת לכתוב בפרק ה-commissioning במפרט.
2. מסירת המערכות תעשה בשלב שבו נגמרו כל העבודות שהן נשוא חוזה זה.
3. התנאים למסירת המערכות הן:
  - א. הקבלן הגיש מסמך רשמי עם אישור מכון התקנים הישראלי או כל מעבדה מוסמכת ובו הוא מאשר כי כל המערכות שהותקנו על ידו נבדקו ונמצאו תקינות ותואמות לתקנים הישראליים הרלוונטיים (1205, 1596, 5452, 2206).
  - ב. הקבלן סיים את ביצוע כל העבודות במערכת הנדונה עד לשלב הני"ל והגיש מסמך המרכז ומוכיח שסיים את כל המטלות שנדרשו לטיפולו בדו"חות הפיקוח העליון והצמוד.
  - ג. הקבלן סיים את כל פרוגרמת הבדיקות והיוסות של המערכת והכין מסמכים מתאימים עם תוצאות הבדיקות.
  - ד. הקבלן בצע הרצת המתקנים.
  - ה. בוצעה שטיפה וחיטוי של כל המערכת על ידי גורם מוסמך עד שבוע לפני המסירה.
  - ו. הקבלן מילא את ההוראות בנושאי הדגמה והדרכה כמפורט.
  - ז. הקבלן הכין ומסר את ספרי המתקן כנדרש במפרט, כולל תכניות עדות AS-MADE.
  - ח. המזמין שומר לעצמו את הזכות לערוך בדיקות ובדיקות חוזרות חלקיות או כוללות של המערכות תוך הסתייעות בטכנאי הקבלן.
  - ט. בעת המסירה יהיו במקום מטעם הקבלן מהנדס הפרויקט וטכנאים שעסקו בהתקנת והרצת המתקנים בהתאם למערכות הנמסרות.
  - י. תיקונים ירשמו בפרטי כל ביקורת קבלה והקבלן מתחייב לתקנם תוך זמן קצר.
  - יא. הקבלן מתחייב למסור תכניות AS MADE למפקח במועד שהוגדר.
  - יב. לא תתקבל עבודה ללא מסירת תכניות AS MADE בתאריך שיקבע ע"י המפקח.

07.2.5 הנחיות כלליות למניעת קורוזיה ועבודות צבע

1. כל עבודות הצביעה יבוצעו במפעל בהתאם לדרישות מפרט הטכני הכללי והתקנים הרלוונטים. תיקוני צבע בלבד יבוצעו באתר.
2. בהתחשב בזמן הביצוע של הקמת המתקנים, על הקבלן לנקוט בפעולות למניעת קורוזיה בפרק הזמן עד להפעלת המתקנים.
3. צנורות פלדה מגולבנים להספקת מים, המורכבים בתוך קירות בניה (בלוקים או בטון) יקבלו עטיפה פלסטית חרושתית מסוג APC-GAL מתוצרת "אברות".
4. הספחים יוגנו באמצעות עטיפתם המלאה בסרט פוליאטילן דביק המיועד לכך.
5. אין להשתמש בסיד ובגבס לכיסוי צינורות פלדה מגולבנים.
6. צנרת המיועדת להתקנה סמויה בחריצים תכוסה בחומרים שאינם פוגעים בה, כגון בטון ללא מוספים (ללא סיד, גבס וכו').
7. כיסוי צנרת המותקנת במחיצות בניויות מבלוקי גבס המתאימים לת"י 1504 ייעשה בחומר לפי הוראות יצרן הבלוקים.
8. הצינורות יכוסו רק לאחר שיבדקו בבדיקת לחץ ויעברו שטיפה.
9. לפני כיסוי הצינורות יש להזמין נציג מכון התקנים לבדיקת התקנתם.
10. צנורות פלדה מגולבנים המורכבים גלויים יסופקו עם ציפוי צבע חרושתית אפוקסי APC-E לפי מפרט "אברות" בגוון שיקבע ע"י המפקח. עובי כללי של ציפוי 80 מיקרון לפחות.
11. צנורות פלדה שחורים, מורכבים בתוך האדמה יהיו בעלי עטיפה חיצונית חרושתית APC-3 ובטון דחוס בפנים לפי מפרט "אברות".

12. כל חלקי פלדה מגולבנת כגון תליות לצנרת, חיזוקים, זויתני ברזל וכו', יצבעו לפי סעיף 11054 במפרט הכללי לתנאים אקלימיים רגילים (פלדה מגולבנת), אך עובי הכללי יהיה 120 מיקרון לפחות. כל חלקי הפלדה השחורה יצבעו לפי סעיף 1105 במפרט הכללי. עובי הכללי 130 מיקרון לפחות. צינורות פלדה שחורים יסופקו עם ציפוי צבע אפוקסי APC-E לפי מפרט "אברות". עובי הכללי 130 מיקרון לפחות בגוון שיקבע ע"י המפקח.
13. עבודות הצביעה הן עבודות עזר ואינן נמדדות בנפרד.
14. עבודות הצביעה תבוצענה ע"י צבעים מקצועיים בעלי ידע ביישום צביעה.
15. גוון צבע של שכבה העליונה לצנורות גלויים יהיה לפי הרשימה כדלקמן:
  - א. צינורות מים קרים רגילים -תכלת (גוון מס' 42), עם סימון ירוק
  - ב. צינורות מים לכיבוי אש וספרינקלרים-אדום-תמרור (גוון מס' 96)
  - ג. צינורות מי ביוב (לצנרת מיצקת ברזל ופלדה) -חום (גוון מס' 75)
  - ד. צינורות מי גשם -אפור בהיר
  - ה. מים מושבים סגול.
- ו. לחילופין כל הצנרת תיצבע בלבן, לפי דרישת מזמין וללא תוספת מחיר.

#### 07.2.6 הנחיות כלליות לקבועות תברואיות ואבזוריהן

1. המזמין שומר לעצמו את הזכות לספק פריטים שונים לפי ראות עיניו.
2. במקרה של אספקה ע"י המזמין, אחראי קבלן האינסטלציה על קבלת הסחורה, שינועה באתר, אחסונה עד להתקנה והתקנה כולל כל חומרי העזר.
3. קבועות החרס שיוספקו על ידי הקבלן, תהיינה צבעוניות או לבנות, מסוג א', ללא פגם, בגוון שיקבע על ידי המפקח.
4. כיוורי רחצה יורכבו בגבהים אחידים כלפי הרצפה הגמורה, בתוך החרסינה, על זיזים מזוינתי נירוסטה 30/30/3 קבועים בקיר.
5. הכיור יחזוק לזיז על ידי וו מכופף "3/16". המשטח בין הכיור והזיז ימרח בטיט מלט לבן לשם יצירת מגע מלא. התקנת המשטחים והכיורים תתאים לעומס של כ- 200 ק"ג.
6. כיורים המותקנים מתחת למשטח יורכבו כנ"ל ויודבקו למשטח.
7. ראשי הנקזים יורכבו כך שלא יבלטו מפני הרצפה הגמורה לכלים עם מוצא "אס" ולא מהקיר לכלים עם מוצא "פיי".
8. אסלות תליות תורכבנה על פני החרסינה ותחזוקנה למתקן תליה חרושתי.
9. משטח המגע לחרסינה ימרח במלט לבן. החלק התחתון של המתקן יבוטן לרצפה באמצעות יציקת קורה מבטון מזוין.
10. התקנת האסלות תתאים לעומס של כ- 400 ק"ג.
11. קבועות מיוחדות שיוספקו על ידי הקבלן או על ידי המזמין, יורכבו בהתאם להוראות ההרכבה של היצרנים ולפי ההוראות המתאימות המפורטות לעיל. לאחר התקנת הכלים הסניטריים יש לבצע בדיקת עומס. מחיר הבדיקה כלול במחיר המתקן.
12. שרותי נכים ע"פ הנחיות יועץ נגישות.

#### 07.2.7 הנחיות כלליות לשילוט וסימון

##### 07.2.7.1 כללי

1. על הקבלן לספק ולהרכיב שלטים לזיהוי הציוד, הברזים, הצינורות, וכן לשרטט בעזרת צבעי שילוט על כל צינור את תפקידו וכן כיוון הזרימה.
2. את השילוט והסימונים על הצנרת יש לעשות לאחר צבע סופי ולאחר אישור דוגמאות שילוט ע"י המפקח.
3. מיקום השלטים והסימונים יהיה במקומות נוחים לקריאה, מאושרים ע"י המפקח.
4. צבע השלטים בהתאם לצבע הצינורות, הברזים או הציוד, או לפי דרישת המפקח.
5. קבלת העבודות מותנית, בין היתר, בביצוע מושלם של דרישות צבע וזיהוי לשביעות רצון המפקח.

##### 07.2.7.2 זיהוי צינורות

1. כל עבודות זיהוי הצינורות יהיו כפופים לת"י 659.
2. כל הצינורות יסומנו לאחר צביעתם ו/או בידודם לכל אורכם עם טבעות (מדבקות) זיהוי סביב הצינור, במרחק לא יותר מ- 3.00 מטר וע"י כל הסתעפות או שסתום.
3. ע"ג טבעות זיהוי יסומנו יעודי הצנרת וחיצים לכיוון הזרימה במרחקים של 3 מטר בקו ישר, אחד אחרי כל זוית או הסתעפות ומינימום אחד בכל חדר או חלל. השלטים יהיו מודבקים היטב לצינורות.
4. טבעות זיהוי לצינורות יהיו מסרטים פלסטיים מודבקים לצינור, ברוחב 8 ס"מ ובאורך בהתאם לקוטר הצינור. צבע שלט או חץ ואותיות יהיה בהתאם לדרישות המזמין.
5. יש להקפיד שלא להשתמש במדבקות מקבילות לציר הצנרת, שאינן טבעתיות.

##### 07.2.7.3 זיהוי ציוד וברזים

1. לכל ברז יסופק ויורכב שלט פלסטי קשיח "סנדביץ" עם יעוד הברז ומספר אזור/חלל/חדר אליו הוא שייך.
2. השלט יהיה במידות X58 מ"מ עם אותיות בגובה 6 מ"מ.
3. השלטים לברזי שריפה או לברזי סגירה בקווי כיבוי אש יהיו X155 ס"מ עם אותיות בגובה 8 מ"מ.
4. השלטים יהיו מוחזקים היטב לברזים באמצעות אזיקונים/שרשראות מנירוסטה או פליז עם ציפוי ניקל-כרום.
5. השלטים לציוד ולברזים ראשיים בחדרי משאבות ובפירים יהיו מחומר פלסטי "סנדביץ". השלטים יהיו מוברגים באמצעות ברגי נירוסטה או מוחזקים באמצעות שרשראות כנ"ל או אמצעים אחרים שיאושרו ע"י המפקח.

6. יותקנו שלטים מפלסטיק "סנדביץ" במידות X35 ס"מ ע"ג תקרות אקוסטיות או קירות במקומות בהם יותקנו בריזי ניתוק בחללי התקרות לצורך איתור מקום ההתקנה.

#### 07.2.7.4 לוחות חשמל

1. על הקבלן לדאוג לשילוט נכון של כל המעגלים ולהתאים את כל השלטים למצב המתקן המושלם.
2. בחזית הלוח, בצד האחורי של הדלתות ובתוכו על גבי הפנלים יהיו שלטים מלוחות סנדוויץ' פלסטיים (שחור-לבן-שחור) מוברגים ומסודרים בצורה כזאת שהזיהוי של כל הרכיבים יהיו חד משמעית גם לאחר פרוק מכסי מגן.
3. השלטים יורכבו אחר הצביעה השנייה של הלוח.

#### 07.2.8 הנחיות כלליות לעבודות בטון וברזל זיון

1. הצמנת יתאים לדרישות התקן הישראלי, יובא למקום בארזיתו המקורית ויאוחסן במקום מוגן מרטיבות לפי הוראות המפקח.
2. תערובת הבטון תתאים לדרישות התקן הישראלי ותגיע לאתר באמצעות מערבלים ממפעל בטון מורשה.
3. לא תורשה תוספת כל חומר נוסף לתערובת. כל חומר שיפסל ע"י המפקח יורחק מיד מאתר העבודה ע"י הקבלן ועל חשבונן.
4. הברזל לזיון יהיה בהתאם לתכניות, לדרישות התקן הישראלי, והמפרט הטכני הכללי לעבודות בנין. הברזל יכופף ויתאים במידותיו לנדרש בתכניות תוך הקפדה על מידות, אורכים, וקשירת כל מקומות ההצטלבות בחוטי קשירה ע"מ להבטיח קשיחות בזמן היציקה.
5. המפקח רשאי לפסול חלקי מבנה שבדיקתם לא התאימה לדרישות, ולדרוש התקנתם מחדש או הפחתת מחירם.
6. במידה ועטיפת הבטון מופרדת מרצפת הבטון עקב עומק הצינורות, יש לבצע תליות הצנרת מקונסטרוקציית הרצפה באמצעות ברזל מצולע בקוטר לפחות 12 מ"מ כל 1.50 מ' (הקוטר יקבע ע"י קונסטרוקטור מטעם הקבלן). סביב התליות יש לצקת עמודוני בטון. מחיר העמודונים כלול במחיר עטיפת הבטון.

#### 07.2.9 הנחיות כלליות לעבודת הצנרת בבניין

1. התקנת הצנרת בשטח תיבדקנה ע"י "שרות שדה" של יצרני הצינורות ונציג מעבדה מוסמכת (מכון התקנים) ללא תוספת תשלום.
2. עלויות הבדיקות כלולות במחיר החוזה

#### 07.2.9.2 ניקיון ושלמות הצינורות

- כל הצנרת חייבת להיות ללא פגמים וכן יש להקפיד על:
1. אחסון נאות של כל הצינורות באתר בצורה שלא יפגעו באופן פיזי ולא יחדור לכלוך לתוך הצינורות.
  2. בדיקת וניקוי כל צינור לפני הרכבתו. צינור פגום לא יורשה להתקנה ויסולק מהאתר על חשבון הקבלן.
  3. יש להקפיד על איטום קצות הצינורות מידי יום אחרי גמר העבודה.
  4. לצינורות שפכים מ-H.D.P.E יתקין הקבלן פקק חרושתי מולחם בקצה הצינור/זקף.
  5. סתימה בפקקי עץ או אמצעי חרושתי אחר מאושר לצינורות גשם או שפכים או מחסומים למנוע חדירת בטון בזמן יציקת תקרות או עמודים.
  6. לא יורשה שימוש בשקי מלט משומשים או אלתור דומה.
  7. בכל מקום בו מסומן לקבלן "גמר ביצוע" יתקין הקבלן פקק חרושתי מתוצרת יצרן הצנרת, דהיינו - אוגן ואוגן עורר לצינורות מים, או פקק מוברג בהתאם לקוטר.
  8. זקפי צנרת שיותקנו בתוואי נסיעת כלים הנדסיים ימוגנו בפני פגיעה ויסומנו באופן ברור.

#### 07.2.9.3 שיפועים

1. צינורות אופקיים מכל הסוגים יורכבו בשיפועים נכונים, כדי להבטיח אזורורס וניקוזם, בהתאם למסומן בתכניות.

#### 07.2.9.4 צינורות בחריצים

1. הצינורות יכוסו רק לאחר שיבדקו בבדיקת לחץ ויעברו שטיפה.
2. לפני כיסוי הצינורות יש להזמין נציג מכון התקנים לבדיקת התקנתם.
3. צינורות בחריצים יקבעו כך שיהיה הכיסוי לפני הטיח לפחות 12 מ"מ.
4. לצינורות מבודדים יכוסו החריצים ברשת מתוחה מגולוונת.

#### 07.2.9.5 הרכבת צנרת גלויה

1. הרכבת צנרת גלויה תבוצע כך שלכל צינור תהיה גישה לצרכי תיקונים או החלפה מבלי לפרק צינורות אחרים של המתקנים וגם לא צינורות של המקצועות האחרים.
2. התאום עם הקבלנים האחרים בהתאם לתנאים הכלליים, מתייחס במיוחד להרכבת צנרת גלויה.

#### 07.2.9.6 תליית ותמיכת צינורות

1. כל הצינורות יורכבו על תמיכות מתלים וחובקים מתוצרת "UNISTRUT" דגם P-1000 או "מופרו" עם כל האביזרים האורגניליים הנלווים לתמיכות אלה.
2. תמיכת צנרת עם מחברים תהיה כך, שבשום מקרה לא יעיק משקל הצינור או האביזר על מחבר הצנרת.
3. הצינורות יבודדו מהחבקים ע"י פסי גומי EPDM.
4. התמיכות, המתלים והחובקים כולל כל האביזרים הנלווים יהיו מגולוונים (גלון חם), ברגים ואומים מנירוסטה.

5. הקבלן יגיש לאישור פרטי תלית הצנרת שבדעתו להתקין בכל מקרה וביצוע התליות והחיזוקים יהיה אך ורק ע"פ תוכניות מוחתמות "מאושר לביצוע" ע"י המפקח.
6. לכל הצנרות יבוצעו בדיקות שלפיה ע"י מכון מוסמך. רמת השליפה תקבע ע"י הקונסטרוקטור של הבניין.
7. לצנרת מכל סוג ולכל ייעוד בקטרים מ-12 ומעלה על הקבלן לספק פרט תליה מאושר על ידי קונסטרוקטור מטעם הקבלן ועל חשבונו. לא תאושר תוספת תשלום בגין סעיף זה ועל הקבלן לראותו ככלול במחיר הצנרת.

**07.2.9.7 תמיכות ומתלים במערכת הספרינקלרים וכיבוי אש**

1. תמיכות ומתלים יהיו על פי המפורט בתקן NFPA-13 מהדורת 2019 פרק 17.
2. התמיכות והמתלים יהיו מפלדה מגולבנת עמידים בפני אש, המתלים יוגנו למבנה עצמו ולא מתלים וחיזוקים המעוגנים למתלים של תעלות מ"א, חשמל וכו'.
3. על הקבלן להוכיח כי התליות עומדות בתנאים הנדרשים באמצעות בדיקת העמסה ושליפה לתליות ע"י מכון מאושר.
4. בדיקת השליפה תבוצע ב-3 נקודות שונות בכל קומת מרתף, ובנקודה אחת לכל קומה על קרקעית, בכל מבנה.

**07.2.9.8 רקורדים**

1. אחרי כל שסתום הברגה ובכיוון הזרימה, יש להרכיב רקורד.
2. הרקורד כלול במחיר השסתום.

**07.2.9.9 שרולים**

1. לכל הצינורות העוברים דרך מחיצות, קירות, או תקרות, יסודרו שרולים בקוטר גדול לפחות בחמישה עשר מ"מ מהקוטר החיצוני של הצינור העובר בשרול.
2. השרולים יותקנו תוך כדי מהלך יציקת הקירות.
3. בכל מקרה בו יתקין הקבלן שרול שלא בהתאם לצורך או במיקום שאינו נכון או שלא יותקן שרול יקדח הקבלן על חשבונו קידוח בקוטר תואם באמצעות מקדח יהלום ויתקין שרול חדש. לא תורשה חציבה מכל סוג שהוא.
4. השרולים יהיו מצינורות פלדה דרג ב' מגולוונים ובאורך תואם את רוחב הקירות. לאחר התקנת הצנרת יסתום הקבלן את הרווח בין הצינור והשרול במסטיק מסוג מאושר ע"י יועץ הבטיחות.
5. לכל הצינורות העוברים דרך מחיצות/קירות גבס יותקנו שרולים מחומר עמיד אש ומאושר ע"י יועץ הבטיחות בקוטרים כנ"ל. הפתחים בין הצינור והשרול ובין השרול והקיר יאטמו במסטיק מסוג מאושר ע"י יועץ הבטיחות.
6. בקירות גבס המפרידים בין אזורי אש שונים למעברי צנרת יש להתקין שרולי פלדה דרג ב' מגולוונים ולאטום באמצעי איטום מאושרים ע"י יועץ הבטיחות.
7. במעברי צנרת דרך קירות/תקרות/רצפות הממ"מים יותקנו שרולי הג"א מסוג מאושר ע"י פיקוד העורף מתוצרת "אור-יון".
8. כל המעברים דרך קירות/רצפות/תקרות יבוצעו לפי פרטי יועץ איטום.
9. השרולים יהיו שלמים לכל אורכם לא יאושר שרול עם חריץ.
10. השרול יבלוט מעל פני קיר/רצפה/ סופיים בלפחות 7 ס"מ.

**07.2.9.10 הגנות נגד מעבר אש/עשן במעברי צנרת**

- לאחר העברת כל צנרת בפירים ורטיקליים ואופקיים על הקבלן לאטום על חשבונו את המעברים למניעת מעברי אש ועשן.
1. אטימת המעברים של צנרת פלדה בפירים ורטיקליים:
    - א. הרווח הנותר בין הצינורות ועד לגבולות החור ברצפה/תקרה ייסגר ע"י בטון רזה המונע מעבר אש ועשן למשך 2 שעות.
    - ב. מרווחים שנותרו ימולאו בחומר עמיד אש למשך 2 שעות והמאושר ע"י מעבדת UL או DIN או BS ומכון התקנים הישראלי. לא יאושר שימוש בקצף פוליאוריטני כלשהו.
    2. אטימת המעברים של צנרת פלסטיק בפירים ורטיקליים או במעברים אופקיים:
      - א. קולרי אש מתכווצים כדוגמת "AIR-FIRE-TECH" (חוליות). הקולרים יחוברו לקיר/תקרת בטון. בכל מעבר אנכי יותקן קולר אחד ובמעברים אופקיים יותקנו שני קולרים. הקולרים לא יימדדו בנפרד והינם כלולים במחיר הצנרת.
      3. באחריות הקבלן לעבור ולבצע את הנ"ל בתאום עם הקבלן הראשי בכל המבנה ולקבל את אישור ממונה הבטיחות של הקבלן לתקינות הביצוע בכתב.
      4. באחריות הקבלן למסור את המבנה שכל הפירים אטומים כנדרש. פיר שאיטומו ייזק מכל סיבה שהיא יתוקן על ידי הקבלן ועל חשבונו.
      5. בפיר ששטחו עולה על 0.04 מ"ר או אחת מצלעותיו עולה על 20 ס"מ, יבוצע משטח עבודה למניעת נפילות אשר יישא עומס של 150 ק"ג לפחות. משטח זה יהיה גם עמיד אש לשעתיים. יש להתקין שילוט "אסור לדרוך".
      6. הקבלן יתחייב בכתב בגמור העבודה שאטם את כל המעברים ע"פ דרישות אילו ודרישות יועץ הבטיחות ורשויות הכיבוי.
      7. אטימת החורים כלולה במחירי היחידה של הצנרת.
      8. לא תשולם לקבלן כל תוספת בגין ביצוע איטום מעברי הצנרת למניעת מעבר אש ועשן.

**07.2.10 הנחיות כלליות ודגשים בנושא אקוסטיקה**

1. על הקבלן לקחת בחשבון את דרישות יועץ האקוסטיקה בעת הכנת הצעתו.
2. עבור עבודות אלה לא ישולם בנפרד ועלות הבסיסים תכלול במחיר המתקנים.

3. כל המשאבות והמתקנים האלקטרו-מכניים יוצבו על בלוק אינרציה מבטון, אשר משקלו פעמיים משקל המשאבה או אלמנט הציוד.
4. הבלוק יוצב על גבי בולמי רעידות קפיציים מדגם "SLF" מתוצרת "Mason" או שווה ערך בעלי שקיעה סטטית של 1", אשר ייבחרו לפי המשקל הכולל של הבלוק והמשאבה.
5. בכל הכניסות והיציאות של צנרת בחדר המשאבות יש להשאיר מרווח של 2 ס"מ סביב הצינור כך שלא יהיה כל מגע קשיח בין הצינור לבין החלקים הבנויים. מעברי הצנרת יאטמו באמצעות צמר סלעים דחוס היטב, או שרולי "ארמפלקס" או שווה ערך.
6. צינורות אספקת המים בקומות לא יהיו במגע עם הרצפות. סביב הצינורות תהיה עטיפה של צמר סלעים או צמר זכוכית דחוס, ולאחר מכן תבוצע השלמת היציקה.
7. החיזוקים של הצינורות אל קירות הפיר יהיו אך ורק באופן גמיש, על ידי חבקי EPDM או ניאופרן על היקף הצינור.
8. במעבר קולטנים יש לנקוט באמצעים הבאים:
  - א. קולטן בתוך שירותים – סגירה בלוח גבס.
  - ב. קולטן בשטחים מאוכלסים – עטיפת הקולטן בצמר זכוכית וסגירה בלוח גבס.
  - ג. צינור אופקי בשטחים מאוכלסים - עטיפה ב-ISOL (geberit), ו-2 שכבות גבס.
  - ד. בכל מעבר של צינור דרך רצפת בטון הצינור ייעטף ביריעה ספוגית לפי הנחיות היצרן.

### 07.2.11 הסמכת רתכים

1. כל הרתכים שיבצעו עבודות ריתוך, חייבים להמציא תעודה ממוסד מוסמך לכך ע"י מכון התקנים, המאשרת את יכולתם בביצוע עבודות ריתוך בהתאם לסוגי הריתוך שניתנה בבחינות שבוצעו בתוך 12 החודשים האחרונים.
2. לפני תחילת העבודה יבצע הקבלן מבחני הסמכה לרתכים ללא תוספת תשלום.
3. כמו כן יבוצע בחירת שיטת הריתוך ע"י המזמין כדלקמן:
  - א. כל צנר יבצע 4 תפרים של צינורות בקוטר "10 : 2 – בשיטת השקה - "הצמדה מלאה" ו-2 עם פעמון קצר.
  - ב. הצינורות יחתכו לאורך לשני חצאים ותפרים יבדקו מבפנים.
  - ג. יאושרו רק צנרים שיוכיחו מיומנות ויכולת ביצוע מושלם.
  - ד. שיטת הריתוך תבחר ע"י המפקח והמזמין לאחר הבדיקה הוויזואלית ובדיקות נוספות לפי בחירתם.
4. המפקח רשאי לבצע בכל עת בדיקות הרס של עד 10% מהתפרים, לצורך בדיקת איכות (חדירה, התחמצנות, ניקיון, גרדים וכו') ללא תשלום נוסף הן עבור החיתוך והבדיקה והן עבור ההשלמה וריתוך מחדש. במידה וימצאו פגמים, רשאי המפקח לדרוש ביצוע בדיקות כני"ל בהיקף כפול. במידה ועדיין ימצאו פגמים רשאי המפקח לפסול את העבודה כולה ולדרוש פירוק כל הצנורות וביצוען מחדש בצורה תקינה על חשבון הקבלן.
5. המפקח רשאי לפסול הסמכת צנר שבעבודתו ימצאו פגמים גם אם אושר לפני תחילת העבודה

### 07.3 פירוט פרוגרמת בדיקות

#### 07.3.1 בקרת עבודה על ידי מעבדה מוסמכת

- 07.3.1.1 כללי
  1. בכל שלב ושלב באחריות הקבלן להזמין ביקורת מכוון התקנים ונציגי "שרות שדה" של יצרני/ספקי הצנרת והציוד לבדיקת טיב העבודה. מחיר הבדיקות כלול במחירי היחידה ולא ישולם בנפרד. דו"חות ימסרו למפקח.
  2. בסוף העבודה יש להעביר למפקח דו"ח ואישור סופי על ביצוע כל העבודות בתחומו של הקבלן. יש לראות זאת כתנאי הכרחי למסירת העבודה.
- 07.3.1.2 אישור מעבדה מוסמכת למתקני תברואה וכיבוי אש לפי 1205 ו-2206
  1. הקבלן מתחייב בזה להזמין לבדיקה נציגי מעבדה מוסמכת לבדיקת המערכות המותקנות להתאמה לת"י 1205 על כל חלקיו ולת"י 2206 לעמדות כיבוי אש.
  2. באחריות הקבלן להזמין את הבדיקה במועד מתאים להתקדמות הביצוע ובשלב שבו ניתן לראות את המערכות נשואות הבדיקה.
  3. אישור העבודה המבוצעת וטיפול ברישוי המערכת הינו חלק בלתי נפרד מעבודת הקבלן, ותשלום ע"י הקבלן.

#### 07.3.1.3 אישור מעבדה מוסמכת למערכת הספרינקלרים לפי ת"י 1596

1. הקבלן מתחייב בזה להכין ולהגיש את תוכניות המערכות אשר עליו להתקין לאישור מכוון התקנים ע"פ ת"י 1596 חלק 1 ולאשר את העבודה המבוצעת ע"י נציג מכוון התקנים במהלך ובגמר ההתקנה ונציג רשות הכבאות.
2. הקבלן ייצר שרטוטי עבודה בקנה מידה 1:50 של כל המערכת וחישובים הידראוליים מפורטים ע"פ דרישות NFPA מתאימים לנקודת העבודה של משאבת כיבוי האש, לרבות תאור מפורט של כל רכיבי המערכת עם סימון רמת הסיכון בכל אזור.
3. הטיפול בהכנת התוכניות והחישובים, אישור התכנון, אישור העבודה המבוצעת וטיפול ברישוי המערכת הינו חלק בלתי נפרד מעבודת הקבלן, תבוצע ותשלום ע"י הקבלן, לרבות האגרות הכרוכות בביצוע הבדיקות.

#### 07.3.2 בדיקות שמתבצעות על ידי הקבלן

1. רשימת הבדיקות המפורטת כאן חלקית בלבד. על הקבלן לבצע את כל הבדיקות הנדרשות בתקנים הרלוונטיים ובחוק התכנון והבנייה.

**07.3.2.1 מבחנים לצנרת ביוב/תיעול – כללי**

1. מערכות מבחני לחץ יבוצעו לכל המערכת או קטע לפי דרישת המפקח ובהתאם לדרישות ת"י 1205.6.1, הל"ת, ת"י 4476.
2. לצנרת מתחת לרצפה ולצנרת ורטיקלית יש לבצע צילום פנימי לכל אורך הצנרת על ידי חברה שמתמחה בכך ולקבל מהם דו"ח מפורט.
3. לצנרת מתחת לרצפה המבחנים יבוצעו לפני יציקת הבטון ואחרי שטיפת המערכת.
4. תוצאות הבדיקות ימסרו למפקח ונציגי המזמין כולל CD.
5. מבחן הלחץ יבוצע בנוכחות המפקח ונציגי המזמין.
6. לאחר המבחן הקבלן יוציא תעודת מבחן לחץ.
7. צנרת פלדה מרותכת תצולם ברנטגן לפי דרישת פיקוח, וללא תוספת תשלום.

**07.3.2.2 מבחנים לצנרת ביוב/תיעול - צנרת מתחת לרצפת בטון**

**להלן רשימת הבדיקות למהלך הביצוע:**

1. יש למתקין תעודת מתקין מורשה מטעם יצרן הצינורות.
2. החומרים אושרו לשימוש ע"י המתכנן. אין שימוש שצנרת משני יצרנים שונים.
3. הצנרת הותקנה בהתאם לתכנון. תואי הצנרת ישר.
4. התקנת צנרת HDPE בוצעה בהתאם לת"י 4476.
5. בעומק עד 40 ס"מ יש לעטוף את הצנרת כחלק מרצפת הבטון.
6. בעומק גדול מ-40 ס"מ (וללא הגבלת עומק) הצנרת עטופה בטון עם זיון כנדרש בנפרד מהרצפה, עם מוטות בעובי 1 ס"מ לאורך, חישוקים 6 מ"מ כל 20 ס"מ.
7. קטעי המערכת תמוכים ומחוזקים לחישוקי הזיון תוך התחשבות בשיפוע הצינור.
8. פתחי ביקורת בוצעו לפי ת"י, בכל נקודת שינוי כיוון ובמרחקים שלא יעלו על 16 מ' (10 פעמים קוטר הצינור).
9. הצנרת, מלאה במים, ישרה ובשיפוע כמתוכנן בעת יציקת עטיפת הבטון.
10. הריתוכים בוצעו בהתאם להוראות התקנה של היצרן ונבדקו מדגמית על ידי שירות שדה. יש לקבל תעודת אישור בכתב.
11. חיבורים לתאי בקרה או בורות שאיבה מבוצעים באמצעות אטם חרושתי.
12. המעברים בבטון מבוצעים מראש או בקידוח כוס. לא בשבירה באתר.
13. יש לבצע בדיקת אטימות במצב גלוי, לפני עטיפת בטון.
14. יש לבצע שטיפת צנרת ביוב ולסגור אותה בפקקים חרושתיים לפני יציקת הרצפה. אין לפתוח את הפקקים במהלך עבודות הבניה באתר.

**07.3.2.3 מבחנים לצנרת מים בלחץ**

1. כל קווי מערכות המים יבדקו בהתאם למפרט הכללי לעבודות בנין ות"י 1205 בנוכחותו ובאישורו של המפקח.
2. על הקבלן להודיע למפקח על מבחן לחץ לפחות 24 שעות לפני ביצועו ולקבל על כך את אישור המפקח.
3. מערכות המים לסוגיהן תיבדקנה בלחץ הידראולי של 12 אטמוספרות למשך 24 שעות.
4. לא תורשה ירידת לחץ כל שהיא.
5. לאחר הבדיקה יש להשאיר את המערכת תחת לחץ של לפחות 4 באר.
6. לצנרת בחריצים, מבודדת או מכוסה בכיסוי כלשהו יש לבצע את הבדיקות לפני סגירת החריצים או הרכבת הבידוד/כיסוי.
7. צנרת פלדה מרותכת תצולם ברנטגן לפי דרישת פיקוח, וללא תוספת תשלום.

**07.3.2.4 בדיקות לפני מסירת מערכת ספרינקלרים**

1. הבדיקות הני"ל יעשו בנוכחות המפקח ובסיומן יאשר המפקח בחתימתו את תקינותן.
2. במהלך ועם סיום העבודה על הקבלן לבצע:
  - א. בדיקת לחץ לכל הצנרת – בקטעים או לכל המערכת בלחץ של PSI 200 ובמשך 24 שעות, ללא ירידת לחץ כל שהוא.
  - ב. בדיקת מכשירי גילוי זרימה (FLOW SWITCHES), כולל פיקודים וחיבוריהם החשמליים.
  3. הפעלת משאבת הספרינקלרים - על הקבלן לבצע פעולות כדלקמן:
    - א. בדיקת ספיקת המשאבות בשלוש נקודות ברז סגור, ספיקה 100%, ספיקה 150%.
    - ב. הפעלה ידנית (בדיקה).
    - ג. הפעלת חרום.

**07.3.2.5 חיטוי ושטיפת מערכת המים**

1. חיטוי ושטיפת מערכת המים הקרים, החמים ומערכת מי כיבוי-אש (הידרנטים) תבוצע ע"י תמיסת מי כלור בהתאם להנחיות משרד הבריאות.
2. העבודה כרוכה באחריות כבדה ולכן תבוצע על ידי מומחה מוסמך שמוכרים לו כל אמצעי הבטיחות ובליווי אישי של המפקח ומנהל העבודה.
3. אחרי החיטוי יש לשטוף באותה צורה את כל המערכת במים נקיים, שמכל ברז יוצא ומכל שסתום ניקוז יזרמו בפתחה מלאה המים במשך 5 דקות.
4. יש לקבל דו"ח פרטני לתוצאות החיטוי והבדיקה.
5. החיטוי והשטיפה יבוצעו לפחות פעמיים:
  - א. לאחר השלמת מערכת המים ולפני הרצה.

ב. לאחר גמר עבודות הבינוי ובסמיכות גבוהה לאכלוס המבנה ומסירתו לשימוש, כאשר חדרי המשאבות כבר ניתנים לנעילה ולבקרה על כניסה.

07.3.3 שירות שדה

1. על הקבלן לתאם עם שירות שדה של יצרן צנרת פלסטיק ופלדה ביקורים תקופתיים באתר לבדיקת איכות העבודה, ולקבל מהם אישור כי המערכת הותקנה בהתאם להוראות היצרן.

07.4 פירוט חומרי צנרת ודגשים לפי סוגים

07.4.1 סיכום חומרי צנרת לכלל המערכות

מערכת	סוג	חומר צנרת	ציפוי	חיסורים
מי שתיה				
	לחץ נמוך צנרת ראשית	PPR פיזר	ללא	ריתוך
	מים חמים ראשית	PPR פיזר	ביזוד	ריתוך
	לחץ נמוך עד 1"	SP, PEX, PP-R		לפי חומר
	מים חמים עד 1"	SP, PEX, PP-R	ביזוד	לפי חומר
	כל הצנרת בחדר המכונות	PPR פיזר	ללא	ריתוך
כיבוי אש (הידרנטיים)				
	לחץ נמוך	פלדה מגולבנת סק. 40	APC-E	מחברים מחורצים
	הסנקה לכיבוי	פלדה מגולבנת סק. 40	APC-E	מחברים מחורצים
	כל הצנרת בחדר המכונות	פלדה מגולבנת סק. 40	APC-E	מחברים מחורצים
ספרינקלרים - מע' רטובה				
	לחץ נמוך מעל 1"	פלדה מגולבנת סק. 10	APC-E	מחורץ
	לחץ נמוך 1"	פלדה מגולבנת סק. 40	APC-E	מתוברג
	הסנקה לספרינקלרים	פלדה מגולבנת סק. 10	APC-E	מחורץ
	כל הצנרת בחדר המכונות	פלדה מגולבנת סק. 40	APC-E	מחורץ
ספרינקלרים - מע' יבשה				
	לחץ נמוך מעל 1"	פלדה מגולבנת סק. 40	APC-E	ריתוך
	לחץ נמוך 1"	פלדה מגולבנת סק. 40	APC-E	מתוברג
איסוף מי גשם				
	צמ"גים גגות	PEX		הלחמה/אוגנים
	איסוף אופקי בתקרת מתקן	PEX		הלחמה/אוגנים
	צנרת בקרקע מתחת לרצפה	HDPE	עטיפת בטון	ריתוך
	צמ"גים לניקוז מרפסות בעמודים	פלדה מגולבנת סק. 40	APC-E	מחורץ
ביוב סיטרי				
	קולטנים וצנרת גלויה	HDPE db 20 מושתקת	אקוסטי	ריתוך
	צנרת עד 63 מ"מ במילוי	HDPE		ריתוך
	צנרת בקרקע מתחת לרצפה	HDPE	עטיפת בטון	ריתוך
ניקוזי חניונים				
	קולטני ניקוז וצנרת מאספת	HDPE		ריתוך
ניקוזי מזגנים				
	קולטני ניקוז וצנרת מאספת	צנרת לחץ uPVC		הדבקה
RO				
	כל הצנרת	צנרת לחץ uPVC		הדבקה
ביוב שומני				
	קולטנים וצנרת מאספת	HDPE		ריתוך
סינקות ביוב ומי גשם				
	צנרת סינקה בלחץ	צנרת לחץ uPVC		הדבקה
מים מושבים				
	כל הצנרת	PPR סגול		ריתוך

ככלל אין לערבב בין מוצרים, צנרת או מחברים של יצרנים שונים באותה מערכת.

**07.4.2 צנרת פלדה מגולוונת סק. 40**

1. הצינורות הגלויים המגולוונים יהיו עם ציפוי אפוקסי APC-E (אברות) בעובי 120 מיקרון לפחות.
2. הצינורות בקירות יהיו כנ"ל עם עטיפה פלסטית חרושיתית APC-GAL ("אברות").
3. צינורות בקוטר עד 2" יבוצעו בהברגה עם ספחים מגולוונים מייצקת חשילה.
4. צינורות בקוטר מעל 2" יבוצעו בריתוך או באמצעות מחברים מחורצים.
5. מחברים מחורצים יהיו מותאמים לסוג הזורם, בפרט:
  - א. מי שתייה – בעלי תעודת התאמה לת"י 5452 או תקן אירופאי מקביל.
  - ב. אייר דחוס/מערכת כיבוי יבשה – הגדרה פרטנית של היצרן לשימוש זה.
6. ספחי הצינורות בקירות יצבעו בשכבת "פריימר" ובשתי שכבות לכה על בסיס ביטומני, שחורה ויעטפו בסרט פוליאטילן דביק המיועד לכך.
7. לאחר התקנת הצנרת בקירות יבוצע ביטון הצנרת לכל ארכה עם תערובת מלט-חול ללא סיד, להגנה בפני קורוזיה. לפני כיסוי הצינורות יש לבצע טסטים ולקבל אישור להתקנתם משרות שדה של היצרן ומעבדה מוסמכת (מכון התקנים).
8. אין לבצע כיסוי הצינורות ללא אישור המפקח.

**07.4.3 צנרת פלדה מגולוונת סק. 10**

1. הצנרת תהיה מחורצת לפי תקן בציוד מתקדם תחת פיקוח מחלקת בקרת איכות במפעל היצרן. הספחים יהיו חרושתיים מחורצים ויתאימו ללחצי המערכת (תוצרת "QUIKCOUP").
2. הצנרת תותקן באמצעות מחברי "ויקטאוליק" או "QUIKCOUP" מאושרים UL/FM מתאימים ללחץ העבודה של מערכת הכיבוי.
3. הצנרת תהיה מצופה חרושיתית בציפוי אפוקסי APC-E ("אברות") בעובי 130 מיקרון לפחות בגוון אדום אש (RAL 300).
4. אביזרי חיבור מהיר יהיו עם בליטות ושיניים היוצרות רציפות חשמלית בין שני חלקי הצינור המחברים (לצורך הארכת הצנרת).
5. אזור החירוף יהיה נקי משיירי צבע ומתכת טרם ההתקנה.

**07.4.4 צנרת מפלדה שחורה עם ציפוי בטון פנים**

1. צינורות פלדה שחורים ללא תפר לפי ת"י 530 עם ציפוי מלט פנימי רב אלומינה מתוצרת "אברות", ציפוי חוץ-אפוקסי APC-E חרושתי בעובי 130 מיקרון.
2. ספחי הצנרת יהיו מייצור חרושתי, מצופים מלט פנימי. אין לייצר אביזרים באתר. אין לייצר אביזרים ע"י סגמנטים מהצינור המצופה.
3. חיבורי הצנרת יעשו בריתוך ובהתאם להנחיות יצרן הצנרת.
4. צינורות בקרקע יהיו עם עטיפת פוליאטילן חרושיתית APC-3.
5. צינורות סמויים יהיו עם ציפוי חיצוני APC-E לפי מפרט "אברות" בעובי כולל 150 מיקרומטרים בגוון זיהוי.
6. צינורות בקרקע יהיו עם עטיפת חול 10 ס"מ מסביב בנוסף לעטיפת פוליאטילן APC-3.
7. צינורות מתחת לרצפת בטון יהיו זהים לצינורות בקרקע ובעטיפת בטון מזוין לפי הל"ת ות"י 1205.
8. תבוצע בדיקת לחץ בהתאם להל"ת ות"י 1205.6, כמו לצנרת שפכים.

**07.4.5 צנרת HDPE**

1. כל צנרת ה-HDPE בפרויקט תהיה מיצרן אחד.
2. נציג היצרן ייתן שירות מלא הכולל הדרגת קבלנים, תכנון וליווי בשטח. ספחי הצנרת יהיו מתוצרת יצרן הצינורות.
3. על הקבלן המבצע להמציא טופס ליווי פרויקט מלא, הנושא את שם העבודה, מאת נציגו המאושר של היצרן.
4. תהליך הייצור והרכבת המערכת מחייב בליווי מהלך ההתקנה על ידי נציג היצרן באתר בשלבי הפרויקט הנדרשים ואישור עבודת הקבלן כתנאי למתן אישור היצרן על תפקודה התקין של המערכת, לתקופה של 10 שנים.
5. נציגו של היצרן, ספק הצנרת, הספחים ואביזרי הצנרת, חייב לעמוד לרשותו של המתכנן או הקבלן בכל בעיה טכנית ולתת פתרון לכל שאלה מקצועית בכל שלב הרכבת המערכת.
6. הקבלן המבצע אחראי להגן על כל פתחי הצנרת בכל שלבי ביצוע ההרכבה, בפני סתימת הצנרת ע"י פקקי קצה מרותכים ופקקי קצה פריקים לפי הצורך.
7. בשטחים מיועדים לאכלוס צנרת הביוב תהיה מושתקת – db20 תוצרת גבריט.
8. אופן ההתקנה והחומרים, לרבות החיזוקים, התמיכות ותליות, מחברי התפשטות ונקודות עיגון הצנרת יהיו בהתאם לת"י 4476 חלקים 1 ו-2 וע"פ הנחיות היצרן. יש להתקין מחברי התפשטות, נקודות קבע ופתחי ביקורת לפי דרישות התקנים הרלוונטיים-גם אם לא סומנו במפורש בתוכנית.
9. חיבור הצנרת וספחי הצנרת תעשה בריתוך פנים, ו/או אביזרי ריתוך חשמליים (מופות), ועם מחברי התפשטות. יש להשתמש במכונת ריתוך מקוריות של היצרן בלבד.
10. בכל מהלך העבודה יעשה שימוש במחברי ריתוך חשמליים מסוג אחד בלבד. להחלפת סוג אביזרי הריתוך החשמליים במהלך העבודה, יש לקבל אישור מפורש של המתכנן.
11. בסיום העבודה על הקבלן לקבל אישור בכתב על טיב העבודה שנעשתה בשטח משרות שדה של היצרן וכתב אחריות של יצרן הצנרת לתקופה של 10 שנים.
12. הפיקוח של יצרן באתר, אישור הביצוע ואחריות היצרן כלולים בחוזה.
13. בסוף העבודה או לקטעי העבודה ע"פ החלטת המפקח תבוצע בדיקת לחץ ע"פ הל"ת ות"י 1205.6.
14. תליות צנרת פוליאטילן יהיו ע"פ הנחיות יצרן הצנרת ויהיו חרושתיים כדוגמת תוצרת "רוקו" או "MUPRO" עם רפידות מ-E.P.D.M. בהיקף מלא של הצינורות.

15. יש למלא צנרת שמותקנת בבטון במים בזמן ההתקנה.  
16. הרכבת המערכת תעשה לפי תוכניות ביצוע מפורטות, שיסופקו לקבלן המבצע ע"י נציג היצרן ו/או המתכנן, כחלק מאספקת הצנרת והאביזרים. על הקבלן המבצע להמציא את תוכניות הביצוע המפורטות לאישור המתכנן לפני תחילת עבודות הייצור וההרכבה  
SHOP DRAWINGS  
17. צינורות ברצפה, בקירות, בחללים טכניים צמודים לתקרת המרתף בפירים וכו' יהיו מיוצרים מ-HDPE מורפה ברישיון גבריט או שווה ערך מאושר.  
18. שימוש בצנרת HDPE ביציקות בטון אסור אלא אם ניתן אישור מיוחד מהמפקח ומהמתכנן.

#### 07.4.6 צנרת uPVC קשיח

1. צנרת לחץ מ-uPVC בצבע אפור
2. חיבורי שקע תקע בהדבקה.
3. לחץ עבודה מותר - 16 אטמוספרות.
4. מיוצר לפי תקן ישראלי 532.

#### 07.4.7 צנרת PP רב שכבתית שקע-תקע לשפכים (כדוגמת אולטרא-סיילנט/אולטרא-בטון)

1. התקנת צנרת מושתקת אינה תחליף לעטיפה אקוסטית במקומות בהם יש דרישה להשתקה.
2. בנוסף להנחיות היצרן הקבלן נדרש להתקין נקודות עיגון (פיקס פוינט) בכל שינויי כיוון בצנרת מאנכי לאופקי ובכל מחבר שקע/תקע. נקודות העיגון הנ"ל כלולות במחיר הצנרת בכתב הכמויות.
3. אין להתקין את הצנרת בתוך יציקות בטון, ללא אישור מפורש מהמתכנן.

#### 07.4.8 צנרת PP-R לאספקת מים

1. כל צנרת ה-PPR שתותקן תהיה מסוג faser מחוזקת בסיבי זכוכית.
2. הצנרת תותקן עם תליות, תמיכות, חיזוקים, התפשטות בהתאם להנחיות יצרן עם הקפדה על התקנה ישרה לחלוטין.
3. שימוש בסוג הצנרת הנ"ל לא פוטר מצורך בבידוד במערכות מים חמים.

#### 07.4.9 בידוד תרמי לצנרת

1. שרוולי "ארמפלקס" בעובי לפי תקן.
2. השרוולים יושחלו על הצינורות (לא ייחטכו לאורך).
3. עטיפה מעל הבידוד:
- א. צינורות בקירות יעטפו בסרט עטיפה פלסטי בחפיפה של שליש לפחות בצבע זיהוי.
- ב. צינורות גלויים יעטפו בעטיפת פח מגולוון וצבוע.
4. בצינורות פלדה:
- א. צינורות בקירות יהיו בגוון זיהוי ע"פ המפרט (מתחת לבידוד).
- ב. בידוד צנרת פלדה לא מבטל את הצביעה.

#### 07.4.10 עטיפת בטון לצנרת בקרקע

1. עטיפת הבטון על צינור תת קרקעי מתחת לרצפת בטון תהיה לכל אורכו כולל קטעים הוורטיקליים.
2. לאורך העטיפה יותקנו 4 ברזלים (ברזל מצולע) בקוטר 12 מ"מ לפחות וחישוקים מברזל מצולע בקוטר 6 מ"מ כל 20 ס"מ. סוג בטון ב-20 לפחות.
3. החפירה לצורך התקנת הצנרת תת קרקעית תחל אך ורק לאחר סימון הקווים ע"פ המידות בתוכניות ואישור המפקח לסימון זה.
4. כל החומר החפור לצורך התקנת הצנרת יסולק מהאתר ע"י הקבלן, ולא יורשה שימוש חוזר באדמה ושרידי מצע לצורך מילוי החפירות.
5. כל עבודות החפירה/חציבה יהיו כלולות, ולא תשולם תוספת עבור קשיים בעבודה. הקבלן יקבל פרטים על סוג הקרקע באתר במהלך סיור הקבלנים.
6. המילוי החוזר מעל עטיפת הבטון של הצנרת הנ"ל יבוצע ע"י מצע חדש מובא סוג ב' אשר יהודק בשכבות של 20 ס"מ.
7. במהלך העבודה גמר הצנרת יהיה 30 ס"מ מעל רצפת הבטון סגור עם פקק חרושתי (מולחס).

#### 07.5 פירוט אביזרים שונים ודגשים

##### 07.5.1 פירוט אביזרי צנרת מים

##### 07.5.1.1 ברז כדורי

1. ברז פליז תוצרת "שגיב" סדרה לבנה עם ידית ארוכה.
2. אחרי כל ברז מתוברג יש להתקין רקורד.

##### 07.5.1.2 מגוף שער

1. מגוף מאוגן מיצקת ברזל מצופה אמייל פנים ואפוקסי חוץ, עם ברגי נירוסטה.
2. תוצרת "הכוכב" דגם EKO-S.
3. לחץ עבודה 16 PN.
4. במערכות ספרינקלרים מגופי שער OS&Y עם חיווט.

**07.5.1.3 מגוף פרפר**

1. מגוף פרפר מאוגן מופעל תמסורת מצופה אמיל פנים ואפוקסי חוץ, ציר SS316, אטם EPDM. עם ברגי נירוסטה.
2. תוצרת "הכוכב".
3. במערכות ספרינקלרים וכיבוי אש מגופי פרפר כנ"ל, מתוצרת ודגם מאושרים UL/FM, לרבות חיווט.

**07.5.1.4 אלחזור למים**

1. כל השסתומים האל חוזרים במערכות המים יהיו :
  - א. במערכות הכיבוי מאושרים FM/UL מתוצרת "VICTAULIC".
  - ב. במערכות המים תוצרת "הכוכב".
  - ג. עד 2" טיפוס מוחזר קפיץ : גוף פליז, קפיץ נירוסטה, חיבורי הברגה, UL/FM, לחץ עבודה בהתאם ללחצי המערכת (מינימום PSI 175 – באזורי לחץ נמוך).
  - ד. בקוטר 3" ומעלה טיפוס דו כנפי. אל חוזר עשוי ברזל יציקה, חיבורי אוגן עם ברגי נירוסטה.

**07.5.1.5 ברז שריפה והסנקה**

1. תוצרת פומס, זאט או הכוכב.
2. ברזים כפולי ראש 3" (X32), על זקף פלדה 4" בגובה 80 ס"מ או לפי תכנית.
3. בכל התקנה יש לשלב מתקן שבירה – כלול במחיר היחידה.
4. ברזי הסנקה יהיו מאושרים UL/FM ויכללו אל-חוזר מאושר כנ"ל.
5. בהתקנה בקרקע יש לצקת בסיס בטון. בהתקנה מתקרת מרתף יש לשלב שרולל מאוגן ביציקת הרצפה.

**07.5.1.6 מונה מים**

1. מונה מים בקוטר 3" ומעלה יהיה "אוקטב" תוצרת ארד דליה או לפי דרישות תאגיד המים.
2. כל המונים יהיו בעלי פלט כפול עם חיווט מלא לבקרת המבנה.

**07.5.1.7 מונע זרימה חוזרת**

1. מונע זרימה חוזרת תוצרת WATTS או WILKINS.
2. מותקן בין אוגנים, עם ברגי נירוסטה.
3. כולל חיבור קבוע לניקוז – כלול במחיר היחידה.
4. בסיום ההתקנה יש לספק תעודת בודק מוסמך.

**07.5.1.8 שסתום אויר**

1. תוצרת א.ר.י מתאים למי שתייה.
2. דגם D-050-C עם ברז אלכסוני מפליז.

**07.5.1.9 מד לחץ**

1. ממולא גליצרין.
2. קוטר חיווי - 4".
3. מותאם להתקנה חיצונית.

**07.5.1.9 מסנן קו/ מסנן אבנים**

1. תוצרת "הכוכב" או "ברמד".
2. ציפוי רילסן פנים וחוץ.
3. מותאם להתקנה חיצונית.
4. מאוגן עם ברגי נירוסטה.

**07.5.2 פירוט אביזרי מערכת ביוב וניקוז**

**07.5.2.1 מכסי קופסאות ביקורת ומחסומי רצפה**

1. תוצרת מ.פ.ה דגם Nxx1x (x משתנה לפי ייעוד).
2. כוללים מסגרת מרובעת וטבעת לאטם גומי מותאמת לקופסת ביקורת או לחיבור לצינור.
3. גוף נירוסטה בגימור מט.
4. המסגרת כוללת קדחים תחתיים לברגי חיזוק ליציקת בטון.
5. במידה ומותקן באזורי נסיעת רכבים יתאים לעומס כבד.
6. טרם המסירה יש לפתוח ולגרוז את כל התבריגים של מכסי הקופסאות.

**07.5.2.2 מעבר גג בטון**

1. מעבר צנרת פלדה בגג יהיה עם אוגן ביציקת הבטון, יציקת הגבהה של 20 ס"מ סביב הצינור ואיטום סביב.
2. מעבר צנרת פלסטיק בגג תהיה עם אוגן מעל הבטון והשלמת יריעות האיטום מעל האוגן.

**07.5.2.3 תאי בקרה**

1. יהיו תוצרת וולפמן או ש"ע.
2. דגם TOP עם עיבוד קרקעית מבטון.
3. אטמי השוחה יהיו כדוגמת איטוביב.

**07.5.2.4 מכסי תאי בקרה**

1. מכסים לתאי בקרה יהיו עגולים עם מסגרת מרובעת מיציקת ברזל, מותאמים לעומס כבד.
2. על כל מכסה יוטבע שימוש הבור.

**07.5.2.5 מכסי בורות שאיבה**

1. מכסים לבורות שאיבה יהיו ריבועיים עם פתח נטו X7070 עם מסגרת מרובעת מפלדה מגולוונת או אלומיניום.
  2. המכסים אטומים לחלוטין למעבר ריחות.
  3. מותאמים לעומס התכן אך לא פחות מ-C250.
  4. כוללים ציר ובוכנה להקלת הפתיחה. דגמים אופייניים:
- א. ACO-UNIFACE ASSIST GS .  
ב. BV-GD88 תוצרת HAGO.  
ג. שווה ערך בעל מפרט זהה.

**07.5.2.6 נקזי חניון נקודתיים**

1. נקזי חניונים יהיו מתוצרת דלמר דגם 3-860361 עם שבכת יצקת לעומס 12 טון נקודתי ומוצא אופקי או אנכי "4 או 6", לפי תכנית. מסגרת ושכבה מיצקת ברזל.
2. הנקזים יהיו משולבים ביציקת הרצפה.
3. במהלך הבנייה גוף הנקז יהיה סגור ואטום למניעת חדירת אשפה לצנרת

**07.5.2.7 תעלות ניקוז**

1. תעלות הניקוז בתחתית רמפות ובחדר המשאבות תהיינה חרושתיות ולא יצוקות במקום.
  2. התעלות מבטון פולימרי או פוליפרופילן.
  3. השכבות מיצקת ברזל, מותאמות לעומס לפי מיקום (עומס קל בחדר משאבות, עומס כבד בתחתית רמפה) ומוברגות לגוף התעלה.
  4. הנקז בתחתית התעלה יחובר אליה באופן אטום ומושלם, ללא אלתורים.
  5. על הקבלן להגיש פרט חיבור תעלה לרצפת הבטון ולמוצא הנקז מותאם לדגם המסוים של התעלה הנבחרת.
  6. תעלת בחדר משאבות:
- א. תוצרת MUFLE דגם SMART או תוצרת NICOLL דגם קנדרין HD200 או שווה ערך בעל מפרט זהה.  
ב. מידות פנים מינימליות 200/250, שוליים מברזל מגולוון עם רשת פלדה יצוקה מתוברגת לעומס קל.  
7. תעלת חריץ במרפסות:
- א. תעלת בטון פולימרי מידות מקורבות -רוחב 160 מ"מ גובה פנימי כ-200 מ"מ, עם הגבהה מפלדה מגולוונת עד לפני ריצוף לפי פרטי אדריכלי פנים (חריץ או דומה) תוצרת ANRIN דגם 02511000 או ש"ע תוצרת ULMA או ACO  
ב. יחידות ביקורת ויחידות קצה עם סל במרווחים סמוך לכל נקודת ניקוז.

**07.5.2.8 עטיפה אקוסטית לצנרת ביוב**

1. עטיפה משתיקה לצנרת ביוב כדוגמת תוצרת geberit דגם ISOL.
2. ההתקנה בהתאם להנחיות היצרן.

**07.5.2.9 מפריד שומן אורגני סטנדרטי**

1. לא מתוכנן בפרויקט.
  2. מפריד שומן מותקן בקרקע:
- א. מפריד שומנים מותקן בקרקע יהיה מבטון מזוין מצופה אפוקסי פנים תוצרת וולפמן דגם GS+ST. מכסי המפריד יוארכו לפני הקרקע. חוליות ההארכה תהיינה אטומות לחלוטין.  
ב. מפריד שומנים יצוק במקום יהיה מצופה אפוקסי פנים ויכלול את כל האביזרים הקיימים בתא חרושתי כמפורט.  
ג. המפריד כולל תא שיקוע, תא הפרדה.  
3. לאחר המפריד יותקן תא דיגום תקני עם מערכת לניטור קבוע של רמת pH.

**07.5.2.10 קולטי מי גשם בגגות**

1. קולטי מי הגשם בגגות עליונים יהיו מברזל יציקה עם טבעת הידוק ליריעות איטום ומאריכים אורייגנלים מתוצרת "פאסאוונט", "סמיטי" "גיוס" או "harmer".
2. השכבה תהיה קמורה ומיצקת ברזל.
3. קוטר צלחת הנקז גדולה בלפחות קוטר נומינלי אחד מקוטר צינור המוצא.
4. הקולט ישולב ביציקת הבטון של הגג.

**07.5.2.11 קולטי מי גשם בגגות מרוצפים**

1. קולטים בגגות מרוצפים ומרפסות יהיו מתוצרת DALLMER (ספק MBMI) סדרה S-15 ויכללו אביזר דלביט עם מוצא אנכי או אופקי, טבעת הידוק מתברגת ליריעות האיטום, משפר ניקוז תחתון עטוף בד גיאוטכני למפלט יריעות האיטום, מאריך עד לפני הריצוף, שבכת נירוסטה X1515 לעומס 1.5 טון.
2. לפי דרישת אדריכל ובמידת הצורך תותקנה תעלות לקליטת מי גשם עם סככה לעומס מתאים.
3. התעלות תוצרת Nicoll או Muffe או ש"ע מאושר.

## 07.6 פירוט נקודות I/O לבקרת מבנה

1. להלן רשימה מייצגת של סוגי נקודות בקרה שבאחריות קבלן האינסטלציה להוציא מהמערכות שבטיפולו ולתאם קליטתם מול קבלן בקרת המבנה:

הערות	AI	AO	DI	DO	IO Description	System	.No
						משאבות ומאגרים	1
תקשורת	2	0	0	0	מפליס מאגר (לכל מאגר בנפרד)	לוח משאבות הגברת לחץ	2
	0	0	2	0	התראת גלישה		3
	0	0	1	0	חוסר מים		4
	0	0	2	0	מגוף אבטחה חשמלי סגור/פתוח		5
	0	0	1	0	משאבות בעבודה		6
	0	0	1	0	משאבות בתקלה		7
	1	0	0	0	לחץ ביציאה מהמתקן		8
	0	0	1	0	מונה מים		9
	0	0	1	0	NO-VOLT		10
	30	0	90	0	10	כמות סה"כ מקורבת	11
						בוחות שאיבה	12
	0	0	1	0	מפסק במצב דיני/אוטומטי		13
	0	0	1	0	משאבה 1 בפעולה		14
	0	0	1	0	משאבה 2 בפעולה		15
	0	0	1	0	משאבה 1 בתקלה		16
	0	0	1	0	משאבה 2 בתקלה		17
	0	0	1	0	NO-VOLT		18
	0	0	1	0	תקלה כללית		19
	1	0	0	0	מפליס מים בבור		20
	0	0	1	0	גלישה		21
	19	0	152	0	19	כמות סה"כ	22

הערות	AI	AO	DI	DO	IO Description	System	.No
						ניטור איכות מים במאגרים	23
תקשורת	1	0	0	0	רמת כלור	לוח מערכת הכלרה וניטור	24
תקשורת	1	0	0	0	pH רמת		25
	0	0	1	0	תקלה		26
	8	0	4	0	4	כמות סה"כ	27
						מערכת מים חמים	28
תקשורת	1	0	0	0	טמפרטורה מים חמים חוזרים	לוח מים חמים	29
תקשורת	1	0	0	0	טמפרטורה מים חמים הולכים		30
	0	0	1	0	פעולת משאבת סחרור		31
	0	0	1	0	תקלה משאבת סחרור		32
	0	0	2	0	גוף חימום בעבודה		33
	1	0	0	0	מונה כניסת מים קרים		34
	3	0	4	0	1	כמות סה"כ	35
						מערכות RO מי אוסמוזה הפוכה למטבח	36
תקשורת	1	0	0	0	ספיקת מי תוצר	לוח מערכת אוסמוזה הפוכה	37
תקשורת	1	0	0	0	ספיקת מי רכז		38
	1	0	0	0	ספיקת סחרור		39
	0	0	1	0	פעולת משאבת סחרור		40
	0	0	1	0	תקלה משאבת סחרור		41
	1	0	0	0	מוליכות מי תוצר		42
	1	0	0	0	מונה כניסת מים קרים		43
	1	0	0	0	מפלס מים במיכל מי תוצר		44
	4	0	2	0	1	כמות סה"כ	45
						מערכת אויר דחוס	46
	0	0	1	0	מדחס בפעולה	מדחס מערכת פריאקשן	47
	0	0	1	0	מדחס בתקלה		48
	1	0	0	0	לחץ במערכת		49
	6	0	4	0	1	כמות סה"כ	50

**07.7 פירוט מערכות שונות ודגשים לפי סוג מערכת**

**07.7.1 מערכת מי צריכה**

**07.7.1.1 אביזרים שסתומים**

1. בקוטר עד "2 יהיו שסתומים כדוריים מתוברגים מפלזי מתוצרת "שגיב" סדרה לבנה מעבר מלא מאושר. כל השסתומים בקוטר "3 ומעלה במערכת המים יהיו שסתומי "פרפר" מצופים רילסן מתוצרת "הכוכב" עם תמסורת ואוגנים נגדיים.
2. ב-"גמל" למונה מים ראשי כל השסתומים יהיו מגופי שער מתוצרת "הכוכב" מצופים רילסן דגם EKO-S, פרט למגופי טבעת הידרנטים שיהיו מגופי שער מאושרים UL/FM עם התראה חשמלית על מצב הברז ON/OFF.

**07.7.2 מערכת כיבוי אש (עמדות כיבוי אש בבניין)**

**07.7.2.1 אביזרים ושסתומים**

1. בקוטר עד "2 יהיו שסתומים כדוריים מתוברגים מפלזי מתוצרת "שגיב" סדרה 200 מעבר מלא מאושר
2. ב-"גמל" למונה מים ראשי כל השסתומים יהיו מגופי שער מתוצרת "הכוכב" מצופים רילסן דגם EKO-S, פרט למגופי טבעת הידרנטים שיהיו מגופי שער מאושרים UL/FM עם התראה חשמלית על מצב הברז ON/OFF.
3. שסתומים במערכת ההידרנטים יהיו שסתומי "פרפר" מאושרים FM/UL מתאימים למי צריכה עם התראה חשמלית על מצב הברז OFF/ON עם חיווט ללוח גילוי אש ראשי ולמערכת בקרה מרכזית. בנוסף, השסתומים ינעלו עם שרשרת ומנעול במצב פתוח באמצעות שרשרת ומנעול. שרשראות, מנעולים ומפתח "מסטר" ימסרו למפקח.
4. כל האביזרים, הספחים, הציוד והצנרת יתאימו ללחצי עבודה במערכות.
5. בתוך חדר מדרגות מוגן אש יותקן ברז כיבוי אש "2, בכל קומה בפודסט הקומתי. הצנרת האנכית בתחום חדר המדרגות תהיה "3.

**07.7.2.2 ציוד בעמדות כיבוי אש**

1. ארון מסומן במילה "אש".
2. ברז שריפה בקוטר "2.
3. 2 זרנוקים באורך 15 מ' כל אחד.
4. מזנק סילון ריסוס בקוטר "2 שנחירו בקוטר 8 מ"מ.
5. גלגלון בקוטר " 3/4 ובאורך 30 מ' עם מזנק צמוד.
6. 2 מטפי כיבוי 6 ק"ג אבקה יבשה לסוג דליקות אבג (רב תכליתית).
7. מדף ומתלים ציוד – כלול במחיר העמדה.
8. אין להניח ציוד זרוק על רצפת ארונות הכיבוי.

**07.7.2.3 הסנקה לעמדות כיבוי אש**

1. יותקן ברז הסנקה לכיבוי אש " 3 כפול ע"ג צינור " 4 בצבע כחול עם שילוט "הסנקה לכיבוי אש". הברז יותקן ליד כל רחבת כיבוי אש.
2. ליד עמדת ההסנקה שברחבת כיבוי האש יותקן ברז כיבוי אש " 3 כפול ע"ג צינור " 4 ובצבע אדום עם שילוט "ברז כיבוי אש".

**07.7.3 מערכת שופכין ודלוחין**

**07.7.3.1 סוג הצנרת**

1. צנרת דלוחין בקוטר עד 50 מ"מ במילוי הרצפה תהיה HDPE מורפה.
2. צנרת שופכין בקוטר 110-160 מ"מ תהיה HDPE מושתק db20.
3. בשטחי חניון ניתן להשתמש בצנרת לא מושתקת.
4. בכל קומת משרדים יש להכין חיבור לקולטן מעל מפלס הרצפה ובמפלס התקרה (אוויר).

**07.7.4 מערכת ניקוזי מזגנים**

**07.7.4.1 סוג הצנרת**

1. צנרת uPVC קשיח בהדבקה.
2. במעבר דרך קירות מרחבים מוגנים יותקן קטע צינור מפלדה מגולוונת סק. 40 עם ברזים כדוריים משני צידי המעבר.
3. בכל קומת משרדים יש להכין חיבור לקולטן במפלס התקרה בגובה המאפשר התחברות עתידית.

**07.7.5 מערכת ניקוזי מי גשם וסניקה**

**07.7.5.1 כללי**

1. כל צנרת הגשם וסניקה ניקוז וביוב תהיה צנרת פלדה שחורים מצופים בציפוי פנימי במלט לפי ת"י 530 ובעובי דופן "5/32 לרבות הספחים.
2. חיבורי הצנרת יעשו בריתוכים ויאטמו בפקקי ריתוך תוך שלבי הביצוע למניעת נזקים וחבלות.
3. בגמר ביצוע יבצע הקבלן צילום וידאו פנימי לצנרת לאישור תקינותה הכלול בחוזה.
4. הצנרת תיבדק בלחץ עומד מים 3 מטר מעל נקודה עליונה.
5. הבדיקה תבוצע על-ידי אטימת כל פתחי יציאת הצנרת ומילוי הצינור עד לנקודה העליונה במים. השארת המערכת למשך 24 שעות.
6. הקבלן חייב לזמן את המפקח לאישור הבדיקה בתחילה ובסוף הבדיקה ולקבל את אישורו בכתב לביצוע הבדיקה.
7. בנוסף נדרש הקבלן לקבל את אישור שרות השדה של ספק/יצרן הצינורות לביצוע וכן כל צילום רנטגן שיידרש לספק על-ידי המפקח לבדיקת הריתוכים.

8. תעלות הניקוז תהיינה מגולוונות מפלדה דגם RS-40 "סקופ" במידות 1000x325x40 לסגמנט, במסגרת מפרופילי פלדה מגולוונים.

**07.7.6 מערכת למניעת הצטברות אבנית**

1. המערכת תותקן לפני מערכות חימום המים של המטבחים.
2. המערכת תהיה ללא מגע במי השתיה או מאושרת לשימוש במי שתיה לפי ת"י 5452, וללא הכנסת תוספים כימיים למים.
3. הקבלן יציג ויגיש חישוב להתאמת המערכת המוצעת לספיקת ואיכות המים במקום ההתקנה.
4. על היצור להציג 5 אתרים בהם המערכת מותקנת למעלה מ-5 שנים לרבות מכתבי המלצה.

**07.8 פירוט טכני לתכולת לוחות החשמל**

**07.8.1 כללי**

1. במידה ושונה סתירה בין המפורט בתת סעיף זה (07.10.76 ב) לבין דרישות התקן או החוק, תגבר הדרישה המחמירה מבין השתיים.
2. יצרן הלוחות המוצע יהא קבלן בעל הסמכה של מכון התקנים ISO 9000 ויהיה מאושר ע"י המכון לייצור לוחות ע"פ ת"י 61439
3. תכנון הלוח יעשה ע"י בעל רישיון חשמל מתאים לגודל הלוח (הספק).
4. לוח הפיקוד יבנה בהתאם לחוק החשמל, לתקן הישראלי 61439 ולמפרט הכללי הבין-משרדי פרק 08 ויתאים לתקן T.T.A.
5. הלוחות יהיו תואמים ללוחות שיאושרו לקבלן החשמל ע"י יועץ החשמל.

**07.9 פירוט אופני מדידה**

**07.9.1 כללי**

**07.9.1.1 שיטת המדידה**

1. כל הסעיפים שבכתב הכמויות כוללים במחיר את כל המפורט במפרט הטכני המיוחד (מסמך זה). בנוסף המחירים כוללים את המפורט בפרק אופני המדידה שלהלן.
2. אם לא צוין אחרת באחד ממסמכי החוזה יימדד כל פריט נטו, לפי התוכניות כשהוא
3. מושלם וקבוע במקומו, ללא כל תוספת, גזורת, פחת וכד'.

**07.9.1.2 עבודות עפר**

1. עבודות העפר כלולות במחיר צינורות, תאים ומתקנים למיניהם.
2. המחיר כולל חפירה או חציבה בכל סוגי קרקע וכן את המצע הנדרש, מילוי חוזר או מילוי מושאל, או מובא, סילוק עודפי קרקע וכן כל שאר עבודות הלוואי והעזר כמפורט במפרט כללי לעבודות עפר.
3. עומקה של חפירה ייחשב העומק הכולל, כלומר לא תהיה מדידה בשלבי עומק.

**07.9.1.3 קווים קצרים**

1. לא תשולם כל תוספת בעד עבודה של מתקנים בקווים קצרים או בקווים עמוקים, או במקומות צרים וכיו"ב.

**07.9.1.4 תכולת המחירים של מתקני תברואה**

בנוסף לאמור בסעיפים הבאים כוללים המחירים של מתקני תברואה (צינורות על חלקיהם, אבזרים, קבועות, תאים ומתקנים וכו') בהעדר הוראה אחרת, גם את העבודות הבאות:

1. מדידה וסימון.
2. הכשרת תוואי לצרכי עבודה (בבניין ומסביבו).
3. חפירת, או חציבת תעלות וכיסוין.
4. סידורי בטיחות.
5. הגנה בפני שיטפונות.
6. דיפון ותימוך.
7. יצירת תושבות לצינורות.
8. מצעים ועטיפת חול, מלט, בטון – כולל החפירה הנוספת הכרוכה בהם.
9. מילוי מוחזר.
10. צביעה.
11. בדיקות.
12. חיטוי וניקוי קווי מים.
13. סתימת חורים ומעברים שהוכנו למעבר צנרת, אבזרים וכו'.
14. תוכניות עדות.

**07.9.2 מדידת צנרת ואביזרים**

**07.9.2.1 כללי**

- צינורות לאספקת מי כיבוי אש, מים קרים וחמים יימדדו במטרים אורך תוך הפרדה בין צינורות מסוגים שונים ובקטרים שונים וכן לפי הסיווג שלהלן:
1. צינורות בתוך חפירות מחוץ לבניין.

2. צינורות סמויים בתוך קירות ומחיצות.
3. צינורות גלויים (על קירות ומחיצות, מתחת לתקרות, בתוך תעלות בנויות וכד'.
4. צינורות בתוך מילוי של קומת קרקע, או מתחת לריצוף בכל קומה שהיא.

#### 07.9.2.2 שיטת המדידה

1. מדידתם של צינורות תהיה לאורך צירים במטרים אורך, כולל אורך הספחים והאבזרים.
2. ברזים, שסתומים וכד' נמדדים בנפרד.

#### 07.9.2.3 תכולת המחירים של צנרת על קרקעית ואבזריה

1. מחיר צינורות בתוך הריצים בקירות וכד' כולל את חציבת הריצים, סתימתם ותיקונם.
2. מחיר צינורות בתוך תעלות, כולל את כל העבודות המפורטות לעיל.
3. מחיר הצינורות כולל כיפוף או ריתוך כאשר אין משתמשים בספחים.
4. נוסף על כך כוללים המחירים:
  - א. ווי הקולר הדרושים לקביעה ובכלל זה העבודה הדרושה לשם עשיית החורים והקביעה בקיר.
  - ב. השרוולים דרכם עוברים הצינורות דרך קירות וכד' ובכלל זה העבודה לעשיית החורים, התקנת השרוולים בתוכם וקביעתם.
  - ג. עטיפת בטון לצינורות שמתחת לריצוף, או אמצעי אחר להגנתם מפני קורוזיה.
  - ד. כל התליות והתמיכות הדרושים.

#### 07.9.2.4 בידוד צנרת

1. בידוד תרמי לצנרת יימדד במטרים אורך בציר הצינור המבודד, בציון הסוג, העובי והעטיפה.
2. בידוד הצינורות נמדד יחד עם בידוד הספחים, דהיינו, מחיר אחד לבידוד הצינורות ולבידוד הספחים ולא תשולם כל תוספת בעד הבידוד בקשתות, הסתעפויות וכד'.
3. הקוטר המצוין בפריט הבידוד הינו הקוטר הנומינלי של הצינור.
4. מחיר הבידוד כולל את האיטום וההגנה, בכל פריט בו צוינו הדרישות הללו.

#### 07.9.2.5 ספחים

1. ספחים של צינורות (פיטינגים) אינם נמדדים בנפרד.
2. מחיריהם של ספחי צינורות כגון ברכיים, ספחי הצרה, עיני ביקורת הסתעפויות, אחודים, אוגנים, רקורדים, מחברי אוגן וכד' וכן כל חומרי העזר לחיבור הצינורות והספחים – כלולים במחיר הצינור.

#### 07.9.2.6 ברזים ושסתומים

1. ברזים ושסתומים לכל סוגיהם, לרבות מצמדי לחץ, שסתומים מגנטיים ומכשירים לכיבוי אש וכו' יימדדו לפי מספר, תוך הפרדה בין הסוגים והקטרים השונים.
2. המחירים כוללים את האוגנים הנגדיים, החיבור לצינורות ואת חומרי העזר.

#### 07.9.2.7 תאי בקרה, תאי מגופים וכיו"ב

1. תאי בקרה, תאי מגופים ותאים אחרים יימדדו לפי יחידה, תוך ציון מידותיהם האופקיות בפנים ועומקם.
2. עומק תאי הבקרה ייחשב מפני המכסה ועד התחתית הפנימית של הצינור הנמוך ביותר היוצא מן התא.
3. עומק תאי המגופים והתאים האחרים ייחשב מפני המכסה ועד לתחתית החצץ.
4. מחירי התאים למיניהם כוללים את ההוצאות לכל הפריטים הדרושים להתקנתם ולהבאתם למצב גמור ומושלם מכל הבחינות, לרבות עבודות העפר הכרוכות בהם וכמו כן מצעים מתחת לרצפותיהם (אם יש) ומילוי עפר כנדרש סביב דפנותיהם, אם הדבר מסומן באחד ממסמכי החוזה.
5. על מחירי תאים למיניהם תחולנה אך ורק התוספות הבאות:
  - א. עבור תא מפל וזאת תוך אבחנה בין מפל פנימי לחיצוני ותוך ציון עומקו של המפל אשר ייחשב בין התחתיות הפנימיות של הצינורות המתאימים.
  - ב. עבור תא פילוג תוך ציון מספר הסגרים הדרושים לאפיקי המתעל של התא.
  6. מחירי המכסים כוללים במחירי התאים.

#### 07.9.2.8 חיבורי מים

1. חיבור לקו מים קיים כולל את עבודת החיתוך, התברוג, החיבור עצמו וכל הספחים הדרושים לכך.
2. חיבור לקו קיים או לקו אספקה ראשי כולל צינור באורך שאינו עולה על 1.0 מ'.
3. הכנה למד-מים כוללת דרך עקיפין עם ברז אלכסון והסתעפות לניקוזו, גישור חשמלי וכן כל הנדרש על ידי הרשות המקומית כעבודת הכנה לקראת מד-מים.
4. מד-מים נמדד בנפרד, לפי מספר.

#### 07.9.2.9 מכלי אגירה חרושתיים

1. מחיר כל מיכל אגירה למים כולל המכסה, הסמכים (או היסודות) והחיבורים לצנרת המים.
2. האבזרים הבאים יימדדו בנפרד: פתחי אוויר, סולם גישה עם הגנה, מגופי בקרת מפלס וגלישה.

#### 07.9.2.10 נקזים ואוורים

1. צנרת הנקזים והאוורים תימדד כאמור לעיל לגבי צנרת אספקת מים.

**07.9.3 מדידת קבועות תברואיות**

**07.9.3.1 כללי**

1. הקבועות התברואיות המפורטות להלן יימדדו לפי מספר בציון הטיפוס והמידות.
2. המחירים כוללים את כל הספחים, כגון מחסומים, שרשרות, פקקים, מחברים, תמיכות הקבועה וכל העבודה וחומרי העזר הדרושים להשלמת הקבועה וקביעתה במקומה.

**07.9.3.2 אסלה ועביט שפכים**

1. אלא אם צוין אחרת בכת הכמויות מכלי הדחה (ארגזי הדחה) ומזרמים למיניהם אינם נכללים במחיר האסלה.
2. ארגזי הדחה ומזרמים נמדדים בנפרד, ומחירים כולל את כל החיבורים הדרושים, את צינורות ההדחה והברזים.
3. מחיר אסלה ועביט כולל גם צינור בקוטר "4 לחיבור בין הקבועה לנקז.
4. מחיר אסלה כולל מכסה פלסטיק לבן.
5. מחיר עביט כולל הסבכה והשפה כמפורט.

**07.9.3.3 אמבטים, כיורים ומשטפים**

1. סוללות למים קרים וחמים, בשביל כיורי רחצה, משטפי מטבח, משטפי כביסה ובידה נמדדות בנפרד (מחיר קבועה כולל את שאר האבזרים כמפורט לעיל).
2. סוללות לאמבטים נמדדות בנפרד (מחיר אמבט כולל את כל שאר האבזרים כמפורט לעיל).

**07.9.3.4 מקלחות**

1. מחיר מקלחת כולל ברז פנימי אחד או שניים כמצוין בכתב הכמויות.
2. כמו כן כולל המחיר זרוע וראש בעל מכבר כדורי, ברז שופך בקוטר 1/2".
3. במקום שנדרש ברז מרכזי "משולש" יצוין הדבר במפורש.
4. מחיר מקלחת לפתיחה מהירה כולל ברז לפתיחה מהירה, זרוע וראש כמצוין באחד ממסמכי החוזה.

**07.9.3.5 משתנות**

1. יחידת המידה של משתנה היא קבועה.
2. מיכל ההדחה והברזים נמדדים בנפרד.

**07.9.3.6 שולחנות מטבח**

1. משטחי שיש במטבחונים יימדדו לפי שטחם במטרים רבועים או לפי אורכם במטרים אורך בציון הרוחב.
2. המחיר כולל זיזים במידת הצורך, וכן את עיבוד החריצים בלוח השיש ושפה מוגבהת, הכל בהתאם לפרט בתוכנית.
3. במסגרת מדידת שטח השולחנות במטרים רבועים תימדד גם רצועת השיש בחזית המשטף.
4. אם מדידת השולחנות היא במטרים אורך אין מודדים את הרצועה והיא נכללת במחיר השולחנות.

**07.9.3.7 מחמם מים חשמלי**

1. מחמם מים חשמלי נמדד כיחידה אחת, ומחירו כולל את כל האבזרים הדרושים לפעולתו התקינה והבטוחה לרבות שסתום בטיחות, שסתום חד-כיווני, תרמוסטט, מפסק ונורת סימון, הגנה בפני קורוזיה כמפורט, וכן החיבורים הנחוצים לרשתות המי, הניקוז והחשמל.

**07.9.4 מדידת המתקן לניקוז מי גשם**

**07.9.4.1 מרזבים**

1. צינורות למי גשם יימדדו כאמור לעיל לגבי צנרת בסעיפים.
2. מרזבים יימדדו לפי מטרים אורך בציון החומר, ויובחן בין סמויים לגלויים.

**07.9.4.2 נקזי מי גשם**

1. נקזים נמדדים כיחידה וכללים את החיבור לצינור, את החיבור לפני האיטום, את אביזרי הניקוז הכפול כנדרש, מאריכים לפני רצפה סופיים כנדרש ושכבה לפי גמר השטח המנוקז.

**07.9.5 מדידת הביוב והתיעול**

**07.9.5.1 שיטת המדידה ותכולת המחירים**

1. צינורות ביוב ותיעול יימדדו במטרים אורך בציון העומק הממוצע.
2. הצינורות יימדדו בין המישורים החיצוניים של תאי הבקרה והבורות למיניהם (חלק הצינור בדופן התא נכלל במחיר התא).
3. מחיר צינורות ביוב ותיעול כולל:
  - א. זווית, ברכיים, הסתעפויות, ספחי הצרה וכל הספחים האחרים.
  - ב. החיתוך והגזרת, החיבורים בין הצינורות לתאי בקרה, למחסומים למיניהם, לבורות ולמתקני הסילוק.
  - ג. חפירת השקעוריות למחברים למיניהם.
  - ד. המחיר לצינורות צמנט הוא אחד לקטעי צינורות באורכים שונים.

**07.9.5.2 חפירים לצינורות**

1. אין מודדים בנפרד את עשיית החפיר בשביל צינורות – עבודת חפירה זו נכללת במחיר הצינור, תוך ציון העומק.

2. עומק הצינור נחשב ממפלס הקרקע הקיים עם התחלת החפירה בשביל הביוב או התיעול, ועד למפלס הפנים של תחתית הצינור.

3. העומק המצוין בסעיף הוא העומק הכולל (ללא שלבי עומק) ופירושו: עד העומק הנקוב ועד בכלל.

4. העומק של הקו הוא העומק הממוצע שבין שני תאי בקרה סמוכים, או בין תא בקרה מצד אחד ומחסום מצד שני.

#### 07.9.5.3 עטיפות בטון

1. עטיפות בטון יימדדו במטרים אורך ותוך ציון קוטרו ועומקו של הצינור העטוף.

2. במידה שהעטיפה מזויינת, ייכלל הזיון במדידה.

3. המחיר כולל את החפירה הנוספת הדרושה בשביל העטיפה, וטפסנות עץ, אם יהיו דרושות לצורך היציקה.

#### 07.9.5.4 תאי בקרה ותאי מפל

1. תאי בקרה נמדדים לפי מספר בציון הטיפוס והמידו.

2. המחיר כולל את כל עבודות העפר כאומר לעיל ואת המצע והעטיפה כנדרש.

3. מידות התא מתייחסות למידות פנים של הבסיס.

4. גובה התא יימדד מהשטח העליון של הבסיס ועד למשטח העליון של המכסה.

5. במחיר התא נכללים שלבי הסולם והמכסה.

6. במחיר תאי בקרה בנויים מלבנים, או יצוקים באתר בטפסנות עץ, כלול הטיוח בפנים בטיח צמנט כמפורט.

7. תא מפל יימדד במסגרת תאי בקרה, ורק המפל יימדד בנפרד ומחירו כולל: צינור המפל, והחיבורים לתא הבקרה ולצינור הביוב.

#### 07.9.5.5 מכסים לתאים ולבורות

1. מחירי המכסים כלולים במחירי התאים, אם לא צוין אחרת, יתייחס המחיר למכסה D400.

#### 07.9.5.6 מחסומים

1. מחסומים של קבועות נכללים במחיר הקבועות. מחסומי רצפה ומחסומים תופיים נמדדים בנפרד.

2. מחסומי רצפה כוללים מכסה, מכבר וכל יתר החלקים לפי ת"י וחיבור המחסום לנקז. מחסומי רצפה מיצקת כוללים את כל החלקים כנ"ל אך לפי ת"י 630 וחיבור לצנרת מיצקת או לצינור מגולוון.

3. מחיר כל המחסומים כולל את עבודות העפר המתאימות ומצע כנדרש.

#### 07.9.5.7 מאריכים

1. מאריכים למחסומים נמדדים בנפרד (פרט למחסום חצר – ראה לעיל). המאריך כולל מכסה או מכבר מפלז, אחודים וכל החיבורים הדרושים לנקזים.

#### 07.9.5.8 מאספים ומחסומים

1. מאספים (קופסות ביקורת) כוללים תחתית, מכסה פליז, אחודי פליז עם כל המחברים וכל החיבורים הדרושים לנקזים, טבעות אטימה.

2. מאסף פליז כולל כל החלקים כנ"ל ותבריגים לחיבור לנקזים.

3. מחיר מחסומים כולל הכל כאמור לגבי המאספים.

#### 07.9.5.9 קידוח חלחול

1. מחיר קידוח (בור החלחול) כולל את תא הבקרה שמעליו וכל שאר העבודות והחומרים.

#### 07.9.6 מתקן כיבוי אש

##### 07.9.6.1 נקודות כיבוי אש

1. נקודות כיבוי אש פנימיות וחימוניות (הידרנטים) יימדדו ביחידות, תוך ציון הסוג והקוטר של הפריטים המרכיבים אותם.

2. המחיר כולל את כל הצינורות, האבזרים והברזים לפי התוכנית, לרבות התחברות באורך עד 2.0 מ' לצינור קיים וכולל מדפים לתפיסת הציוד.

3. כמו כן כולל המחיר גושי בטון לעיגון במידת הצורך.

##### 07.9.6.2 ארגזים לנקודות כיבוי אש

ארגזים לנקודות כיבוי אש יימדדו ביחידות תוך ציון המידות והחומר של הארגזים.

## פרק 08 – חשמל

### 1. מסמך ג' – 1 – תנאים כלליים מיוחדים.

- 1.1. היקף העבודה.  
מכרז/חוזה זה מתייחס לביצוע אינסטלציה חשמלית במתח גבוה ונמוך במבנה מטבח.
- 1.2. המפרט המיוחד  
פירושו - התנאים המיוחדים המתייחסים לעבודה זו, השונים או המנוגדים לכתוב במפרט הכללי.
- 1.3. המפרט.  
פירושו - צירוף המפרט הכללי והמיוחד. המפרט מהווה תוספת לחוזה וחלק בלתי נפרד ממנו. המפרט מהווה השלמה לתוכנית, ואין הכרח כי כל עבודה המתוארת בתכניות תמצא את ביטוייה הנוסף במפרט.
- 1.4. עדיפות בין המסמכים  
בכל מקרה של סתירה ו/או אי התאמה ו/או דו משמעות ו/או פירוש שונה בין התיאורים והדרישות במסמכים השונים, ייחשב סדר העדיפויות כדלקמן: תוכניות וכתב כמויות, מפרט מיוחד, מפרט כללי, תקנים (המוקדם עדיף על המאוחר). בכל מקרה של אי התאמה בין המידות שבכתב הכמויות לבין המידות שבתוכניות או במפרט רואים את המחיר כאילו נקבע לפי המידות בכתב הכמויות. אופני המדידה והתשלום המצוינים בכתב הכמויות עדיפים על אופני המדידה והתשלום המצוינים במפרט הכללי.
- 1.5. הפרעות.  
קרוב לוודאי שעקב העובדה שבמבנה יעבדו קבלנים נוספים במשך כל תקופת הביצוע, ועל אף תכנון קפדני ותיאום נכון, עלולות להיווצר נסיבות מקריות ובלתי צפויות מראש, אשר תגרומנה להפרעות הדדיות, לשיבושים בלוח הזמנים וכיו"ב, על אף כל הכרוך בתופעות אלו. על הקבלן להביא, אפוא, הפרעות כאלה בחשבון במסגרת המחירים המוצעים על ידו בתוך סיכון מחושב מראש. המזמין לא יכיר בשום תביעות הנובעות מהפרעות, שיבושי לוח הזמנים ו/או מתוצאותיהם, או מכל הקשור בהם, והקבלן פוטר אותו מכל תביעות כאלה.  
כמו כן מובהר בזאת לקבלן כי העבודה תבצע במבנה קיים פועל 24 שעות ביממה, על הקבלן לקחת נתון זה בחשבון בעת מילוי הצעתו.  
לא תבוצע הפסקת חשמל בקומה או בחלק אחר של המבנה ללא תאום מראש עם אגף התחזוקה מהנדס חשמל דוד ראובברגר.
- 1.6. טיב החומרים  
החומרים והמוצרים יהיו חדשים ומשובחים ויתאימו לדרישות המפרט והתקנים הישראליים, כלל הוא שעל הקבלן לספק חומרים ומוצרים מהסוג המעולה. מתוך המבחר שמתיר התקן, אלא אם נקבע סוג אחר במסמכי החוזה.
- 1.7. מקור החומרים  
הקבלן חייב לקבל אישור המפקח על מקור החומרים. אין אישור המקור משמש אישור לטיב החומרים מאותו המקור. אישור חומר מסוים אינו משמש אישור לכל שאר המשלוחים מאותו המקור.
- 1.8. אישור דגימות  
אישור דגימות של חומרים ו/או מוצרים על ידי המפקח, אינו גורע במאומה מאחריותו המלאה והבלעדית של הקבלן לטיב החומרים והמוצרים המסופקים במתכונת אותן דגימות, כפי שטיב זה מוגדר במפרט ו/או בתקנים. בכל מקרה על קבלן החשמל לאשר את ציוד החשמל כולו ללא יוצא מהכלל אצל מהנדס בית החולים האחראי לפני רכישת הציוד.
- 1.9. ציוד  
הקבלן יבצע את העבודה בציוד שיהיה מטיפוס מאושר ויימצא במצב תקין. ברשות קבלן יימצא כל הציוד הדרוש (המכאני, למדידה וכו') לצורך העבודה ובקרתה, בהתאם לדרישות המזמין. חומרים וביצוע (כללי) כל החומרים, האביזרים והמכשירים שישופקו על ידי הקבלן יהיו ממין משובח ביותר, ומכל הבחינות יתאימו לדרישות התקנים הישראליים העדכניים, החומרים, האביזרים וכו' יתאימו לדגימות אותם חומרים אשר נבדקו ונמצאו כשרים לתפקידיהם ע"י המהנדס. חומרים, אביזרים וכו', אשר לא יתאימו, יסולקו ממקום העבודה ע"י הקבלן ועל חשבונו, ואחרים המתאימים יובאו במקומם. כל הציוד אשר בדעת הקבלן להשתמש בו לביצוע העבודה, טעון אישור המפקח לפני תחילת הביצוע (אלא אם ויתר המהנדס בכתב על בדיקתו ואישורו של אותו ציוד, כולו או בחלקו). ציוד אשר לא יאושר על ידי המפקח, יסולק על ידי הקבלן ועל חשבונו, ויוחלף בציוד אחר מסוג המאושר. כל העבודות תבוצענה בהתאם לתוכניות ובאורח מקצועי נכון, בכפיפות לדרישות התקנים ולשביעות רצונו הגמורה של המפקח. עבודות אשר לגביהן קיימות דרישות תקנים וכו', של רשות מוסמכת, תבוצענה בהתאם לאותן דרישות, תקנים וכו'.
- 1.10. אישור עבודות לאחר ביצוען  
כל העבודות טעונות אישור ובדיקה לאחר השלמתן, על ידי המפקח. כל שינוי שהנ"ל ידרשו בקשר לטיב הביצוע או לאופן ההתקנה יבוצעו על ידי הקבלן ועל חשבונו הוא.
- 1.11. אחריות הקבלן המבצע.  
הקבלן יהיה אחראי כלפי המזמין עבור טיב העבודה והחומרים אשר הוא מספק לתקופה של שנה אחת (12 חודשים) לאחר השלמת העבודה ובדיקת כל התקלות, הליקויים והפגמים, העלולים להתגלות במתקן בפרק זמן של תקופת האחריות או עבודה שבוצעה שלא לפי התוכניות, התרשימים, המפרט וההוראות, יהיה הקבלן חייב לתקן על חשבונו הוא, תוך פרק זמן מתאים, אשר ייקבע ע"י המהנדס והמפקח. הפיקוח על ביצוע העבודה ואישור על ידי המהנדס המפקח אינם משחררים את הקבלן מאחריות לביצוע. הקבלן חייב למסור למפקח אינפורמציה שוטפת על מהלך העבודה בלי הוראה מיוחדת על כך.

- תקופת האחריות תתחיל לאחר קבלת מתקן החשמל ללא הערות מגורמי ההנדסה, התחזוקה והמתכנן של בית החולים.
- 1.12. עדכון תוכניות לאחר ביצוע וזכויות המזמין.  
על הקבלן המבצע להכין 3 סטים של תוכניות מדויקות של המתקן, לפי המצב במציאות, כפי שבוצע, ולמסורם למהנדס המפקח עם מסירת המתקן לבדיקה. סט תוכניות מעודכנות "עדות". בפורמט אוטוקד (DWG) ver 2010 או (DXF) לפחות. 2 סטים נוספים מהתוכניות הנ"ל - למזמין. (בית חולים תל השומר) כולל ספרי המערכת, כולל ימי הדרכה לצוות הטכני של בית החולים.
- 1.13. סדר עדיפות  
ייקבע במסגרת המשא ומתן.
- 1.14. מחירים  
מחירי היצרן יפורטו בהתאם לפריטים הרשומים בכתב הכמויות המצורף. המחירים יכללו תמיד את אספקת, התקנת, חיבור וחיווט האביזר, כולל כל חומרי ועבודות העזר, כולל כל הנדרש להתקנה מושלמת של האביזר בין אם פורט ובין אם לאו בצורה ספציפית, אלא אם צוין במפורש אחרת.
- 1.15. כללי  
עבודה בכללותה מתוארת במפרט, בתוכניות ובכתבי הכמויות וכו', אין זה מן ההכרח שכל העבודה תמצא את ביטוייה בתוכנית בלבד. ביצוע העבודה ואישור מותנה בקבלתה על ידי המפקח וזאת בנוסף לאישור המפקח בשטח. רוב פעילויות של ניתוק לוחות חשמל והזנות חדשות יהיו בשעות לא שגרתיות, (שעות לילה או בסופי שבוע) ולא תשולם על כך כל תוספת מחיר.
- 1.16. הכרת השטח והמבנה  
על הקבלן להגיש את הצעתו לאחר שלמד את התוכניות, וכל הדרישות הטכניות, וכן שהכיר היטב את תנאי המקום וכל הקשור בביצוע עבודתו באתר. לא תוכר כל דרישה לתוספות שינבעו מאי הכרת התנאים, השטח וכו'. כמו כן ייקח הקבלן בחשבון בעת הגשת הצעתו קשיים בביצוע העבודה כגון: צנרת קיימת, חצובים, מטרדים וכו'. על הקבלן לדאוג ולקבל את כל האישורים הדרושים לביצוע עבודתו ממחלקת הנדסה, והתחזוקה של בית החולים, וכן מכל גורמי התקשורת הרלוונטיים בבית החולים.

## **מסמך ג' - 2 המפרט הטכני המיוחד תיאור המתקן והעבודה.**

- 1.17. כללי.  
המפרט הטכני בהצעה זו מתייחס למפרט הכללי לעבודות בניה לרבות פרק 00 - תנאים כלליים - מוקדמות, ופרק 08 "מפרט מיוחד לעבודות חשמל", נוהל E-01 "מתקני חשמל באתרים רפואיים", המתייחס לעבודות חשמל שיצא בהוצאת הוועדה הממשלתית הבין-משרדית, ובנוסף למפרט הכללי הנ"ל משמשים הסעיפים המובאים בהמשך, כחלק בלתי נפרד מהצעת מחיר זה, ובכל מקום שתמצא סתירה כל שהיא בין המפרט הכללי לסעיפים כתב הכמויות ואין להתחשב בסעיפים הסותרים שבמפרט הכללי. הציוד יעמוד באחד או יותר מהתקנים הבאים - VDE, IEC, UL.  
עבודות שלגביהן יש דרישות, תקנות, כללים וכד' של רשות מוסמכת כגון:  
חברת חשמל, בזק, תקנים ישראליים, דרישות חוק החשמל ודרישות חברת הכבלים (שאליה שייך המתקן) וכד' תבוצענה בהתאם לדרישות, תקנות אלו.
- מפרט זה, כתב הכמויות והתוכניות המצורפות מתייחסים לביצוע עבודות חשמל מתח גבוה, מתח נמוך, מתח נמוך מאוד והכנות לתקשורת לתוספת בנייה במבנה רפואה גרעינית ומרכז סרטן במרכז רפואי ע"ש שיבא תל השומר. העבודה תבוצע במקביל לעבודות בינוי, אינסטלציה סניטארית ומיזוג אויר. מתקני החשמל והתקשורת יהיו חלק בלתי נפרד של מערך החשמל והתקשורת של מרכז רפואי ע"ש שיבא תל השומר ויתאימו לכך מכל הבחינות.
- 1.18. תאור מתקני חשמל.  
1.18.1. מתקן חשמל.  
במסגרת הפרויקט מוסיפים מסדר מתח גבוה כולל לוח מתח גבוה 31 שנאים, גנרטור בהספק, מכלים תת קרקעיים, לוח ראשי מתח נמוך, מערכת UPS. הזנות החשמל למתקן במתח גבוה kV22.
- 1.19. היקף העבודה:
- ביצוע עבודות במתח גבוה.
  - ביצוע אינסטלציה חשמלית לכוח.
  - ביצוע אינסטלציה חשמלית למאור.
  - ביצוע מתקן הארקה רגילה והגנת ברקים.
  - ביצוע אינסטלציה להזנות חשמל במתח נמוך.
  - אספקה והתקנה לוחות חשמל.
  - ביצוע מערכת UPS.
  - אספקה והתקנה מערכת גנרטור ומכלי דלק.
  - אספקה והתקנה של גופי תאורה.
  - אספקה והתקנה של מובילים מסוגים שונים למערכות.
  - ביצוע של תשתית אספקה במתח גבוה (400 וולט).
  - תשתיות למערכת מחשבים
  - ביצוע מערכת גילוי אש/עשן

- אחריות לפעילות תקינה של המתקן למשך שנה.
- 1.20. מפסקים למאור ובתי תקע חד פזיים.
- כל המפסקים ואו לחצנים בתי תקע וכדומה יותקנו תה"ט בלבד אלה אם צוין אחרת במפורש.
- כל אביזר ישולט בשלט מתאים ע"פ סטנדרט בית חולים תל השומר (חיוני, בלתי חיוני, UPS וכו'). שלטי סימון יהיו כתובים בשפה העברית, שלטי סימון יהיו מסנדיץ' בקליט.
- כל הציוד יישא תו תקן כנדרש.
- להלן רשימה של סוג ויצרני אביזרים למאור לחצנים ובתי תקע :
  - "GEWISS" סדרה SYSTEM
  - "BTICINO" סדרה LIGHT
  - "AVE" סדרה HABITAT
  - ע.ת.א. פלסט
- 1.21. גופי תאורה.
- הדרישות המפורטות להלן באות להוסיף על המפורט בפרק 08 של המפרט הכללי. כל הגופים יסופקו לשטח מורכבים במלואם מחוטים ובדוקים. תיתכן אספקה בנפרד של גופי תאורה מסוימים על פי פסיקת המפקח. כל גופי התאורה המוצעים יהיו ייעודיים למערכות תאורת לד (דיודה פולטת אור DIODE EMITTING LIGHT LED-).
- מקורות אור יהיו תוצרת אחד היצרנים הבאים תוצרת מקורית/או יצרן חלופי המאושר על-ידי בית החולים.
  - OSRAM
  - PHILIPS
  - GENERAL ELECTRIC
 ציוד הפעלה יהיה תוצרת אירופאית אחד היצרנים הבאים או יצרן חלופי מאושר על-ידי מהנדס החשמל הראשי של בית החולים :
  - OSRAM
  - GENERAL ELECTRIC
  - PHILIPS
  - BAGTURGI
  - MAGNETEK
  - SCHWABE
  - TRIDONIC
- גופי התאורה לדים שיאושרו בפרויקט יהיו מתוצרת מדינות האיחוד האירופאי ומותקנים בהם דרייברים ולדים מתוצרת אוסרם, פיליפס, טרידוניק.
- כל ג"ת מתוצרת מקומית (ישראל) יישאו תו תקן מלא ללא הערות עם תאריך עדכני לשנת 2018.
- אישור התו תקן יהיה ספציפי לג"ת המיועד עם מק"ט של ג"ת כל ג"ת מיובא יישא התאמה לתקן ללא הערות עם תאריך עדכני לשנת 2018 כאשר תו התקן יהיה ספציפי לג"ת המיועד.
- 1.22. מתקן מאור.
- מתקן המאור וגופי התאורה יהיו ע"פ המפורט בתכניות.
- כל גופי התאורה יהיו בעלי תו תקן ישראלי במקרה של יצרן מקומי, או אישור מכון תקנים להתאמה לתקן במקרה של יבוא ג"ת.
- בכל מקרה האישורים יהיו ללא הערות.
- ג"ת יהיו ע"פ סטנדרט בית חולים תל השומר בלבד. גופי תאורה בחדרי ניתוח, פרוזדורים, מחסנים, מרתפים ומשרדים יהיו גופים מבוססי LED.
- גופי התאורה יעמדו בדרישות התקן EN 61547 להפרעות אקטרומגנטיות מציוד תאורה.
- למודולים הלדים בהם יבוצע שימוש בגופי התאורה יהיה אישור עמידה ב- Risk Group 1 בהתאם לתקן EN 62471 לדרישות בטיחות פוטוביולוגיות.
- כל הגופים שיסופקו יהיו בעלי נצילות של 100 lm/w לפחות בגוון אור K4000° ומקדם מסירת צבע  $CRI > 80$  בעל אישור תקן EN 62031.
- למודולים הלדים יהיו דוחות בדיקה לפי תקן IES LM-80.
- שטף האור של מודולים הלדים לאחר 6000 ש"ע בטמפ' של  $C55^{\circ}$  לא יפחת מ- 97% משטף האור ההתחלתי.
- אחידות הצבע של מודולים הלדים בגופי התאורה  $SDCM < 4$
- גופי התאורה יאפשרו ביצוע חישובי תאורה בהתאם לעקומות פוטומטריות. (קבצי IES) שהוכנו ע"י מעבדה מוסמכת לפי תקן IES LM-79.
- תקופת האחריות של גופי תאורת LED 5 שנים לפחות.
- רמת הסנוור תהיה נמוכה מ  $UGR \leq 19$  לפי תקן UNI-EN 12464-1 המגדיר את רמת הסנוור.
- מתקן המאור וגופי התאורה יהיו ע"פ המפורט בתכניות.

## 2. אינסטלציה חשמלית.

- 2.1. הארקות.
- העבודה תבוצע בהתאם לתקנות החשמל (הארקות יסוד) תשמ"א 1981 קובץ התקנות 4271.
- חיבור בין טבעת הגישור ובין פס השוואת פוטנציאלים יעשה על ידי שימוש המוט או בפס ברזל בעל מידות שלא יהיו קטנות מהמידות המינימאליות של טבעת הגישור, ואשר יחברו אל טבעת זו בריתוך, אורך החיבור המרותך

צריך להיות 3 ס"מ לפחות. קטע של מוליך הארקה בין טבעת הגישור ובין פס השוואת הפוטנציאלים יותקן, עד כמה שניתן בתוך קיר המבנה. אם לא ניתן לעשות זאת, יש להתקינו מחוץ לקיר ונדרש להגן עליו מפני חלודה ופגיעות כלשהם.

לשם יצירת אלקטרודות הארקה יסוד ניתן להשתמש בברזלי הזיון רק כאשר הם בקוטר של 10 מ"מ לפחות. אם מוכנסים ליסוד המבנה ברזלים במיוחד ליצירת אלקטרודות הארקה יסוד מוטות בקוטר של 10 מ"מ לפחות או פסים בחתך של 100 מ"מ לפחות, כאשר עובי הפס הינו 3.5 מ"מ לפחות.

ברזלים המשמשים כאלקטרודה צריכים להיות טמונים באדמה בשלמותם. טבעת הגישור תחבר בין ברזלי הזיון ביסודות המבנה תותקן בהיקף המבנה

חלקי הטבעת יחוברו בניהם להבטחת רציפות חשמלית טובה.

כל מוליכי הארקה וכל מוליכי החיבור המתחברים אל פס השוואת פוטנציאלים יהיו מנחושת פרט למוליך הארקה של טבעת הגישור אשר יהיה מברזל. מוליכי החיבור יהיו בעל חתך של 10 מ"מ לפחות. חתך מוליכי הארקה יהיה כפי שנקבע בתקנות הארקות.

מפס ההשוואה יצאו המוליכים הבאים:

מוליך בחתך של 50 מ"מ אל צנרת המים.

מוליך בחתך של 35 מ"מ לצורך הארקה לוח ראשי.

פס פלדה מגולוון 35\*4 מ"מ יישמש כמוליך הארקה ראשי ויחבר את פס השוואת פוטנציאלים אל טבעת הגישור.

מוליך בקוטר 50 מ"מ המחבר בין פס הארקה בלוח לבין פס השוואת פוטנציאלים. גם פס האפסים בלוח הראשי יחובר בצורה זו אל פס השוואת הפוטנציאלים. הערה: אם לא יצוין אחרת כל המוליכים היוצאים מפס השוואת פוטנציאלים יהיו מנחושת הארקה תתבסס על הארקה איפוס (TN-C-S)

צמוד ללוח החשמל ראשי יבצע הקבלן פס השוואת פוטנציאלים ראשי של התחם. פ.ה.פ. ראשי יהיה מנחושת טהורה במידות לפי כתב הכמויות. הפס יכיל כ- 30 קדחים בתוכם ברגים 1/4" אומים, אומים סוגרים, דסקיות ודסקיות קפיציות הכול מפלז. הפס יחוזק לקיר באופן יציב וקבוע, ע"י מבודדי אקולון תקינים. באופן מבודד עם מרווח 4 ס"מ בינו ובין המשטח עליו הוא מותקן. אל פס השוואת פוטנציאלים ראשי יחוברו כל המערכות המתכתיות לפי כתב הכמויות באמצעות מוליכי נחושת מבודדים בחתך 16 מ"מ. עבור רציפות המערכות המתכתיות השונות יש להשתמש במוליכים כנ"ל אך בחתך 10 מ"מ, כולל שלות הארקה תקניות המתאימות לצנרת ושלט "זהירות הארקה לא לפרק".

פ.ה.פ. יהיה מנחושת טהורה במידות לפי כתב הכמויות. הפס יכיל כמות חורים לפי הצורך בתוכם ברגים 1/4" אומים, אומים סוגרים, דסקיות ודסקיות קפיציות הכול מפלז. הפס יחוזק לקיר באופן יציב וקבוע, באופן מבודד עם מרווח 4 ס"מ בינו ובין משטח עליו הוא מותקן.

### 3.3 כבלים ומוליכים

פרט אם נדרש אחרת במפורש יהיו כל הכבלים מטיפוס N2XY. כבלים על סולמות יחזקו באמצעות חיזוקים דגם "אטקה" או שווה ערך. לכבלים בקוטר 50 מ"מ ומעלה יחזקו בחיזוק נפרד לכל כבל. נעלי הכבל יתאמו למוליכים והיו לפי תקן DIN בלבד: עגול לעגול, סקטורלי לסקטורלי.

עבור כל המערכות אשר מוגדרים מערכות בטיחותיות יעשה שימוש בכבלים חסני אש.

צבע הכבל: כתום עומד במבחן מתח בדיקה 50HZ4000 V.

בידוד פנימי Polyolefincompound מעכב בעירה.

בידוד חיצוני Polyoeifin, בעל תקן מעכב בעירה VDE 0276-604.

זהו כבל בטיחות המשמש הגנה מיוחדת בטמפרטורת עבודה (בהתקנה קבועה של 90°, -45°)

הכבלים יהיו NHX HX FE180(E180) תוצרת DATWYLER נטולי הלוגן.

עמידות אש של הכבלים (שלמות מכאנית) יהיה ל 180 דקות ועמידות הבידוד (שלמות בין הגידים) תחת אש תהיה ל 180 דקות

הכבלים יעמדו בתקן הגרמני Din Vde 1080 חלק 1.

עמידות הכבל תהיה ל 800 מעלות צלסיוס.

כל כבל יזוהה ע"י שלט סנדוויץ' חרוט גובה אותיות 4 מ"מ יצוין מס' המעגל, תדירות ומתח, חתך הכבל וייעוד.

התגים יותקנו בקצות הכבלים וכל 10 מ' לערך.

מעל חתך 6 מ"מ יהיו מוליכים מסוג "שזור" ולא מגיד יחיד.

לא תותר התקנת מופות חיבורים בכבלים וכולם צריכים להיות מחתיכה שלמה אחת.

בכבלי אלומיניום יש להשתמש אך ורק בנעלי כבלי אלומיניום מובדל מיוצרת לפי תקן DIN 46329 המיועדת לכך.

כבלי פיקוד יהיו לבידוד 1 ק"ו, הגידים יזוהו ע"י מספרים עוקבים בשלטי סנדוויץ', ומידי 100 ס"מ. בכל שכבה יהיו 2 גידים סמוכים בעל בידוד כחול וחום יתר הגידים יהיו אפורים.

לכבלי הספק בחתך מעל 50 מ"מ, יותקנו שרוולים תקינים מתכווצים בחום בכל קצותיהן.

בכל חיזוק של נעלי כבל יש להשתמש בבורג המתאים לחור שבנעל הכבל, ובחיזוק של מספר כבלי נחושת לאביזר יחיד יש להשתמש בלשוניות פסי צבירה מתאימות.

כבלים ומוליכים כוללים במחיריהם גם: חיבורם בקצותיהם, נעלי כבל רגילות ומיוחדות (למוליכי אלומיניום), שלטי סנדוויץ' סימון לכבלים ולמוליכים, חבק, חיזוקים, סגירות מגן, קופסאות הסתעפות משורינות אטומות, מהדקי הסתעפות עם חתך 16 מ"מ, השחלה, הנחה, חיזוק וכד'. אורך הכלים והמוליכים יקבע על פי אורך התעלות והמובילים בהם הם מונחים או מושחלים.

השחלת המוליכים לתוך הצינורות תיעשה אך ורק לאחר גמר ההתקנה של כל הצינורות. אין להיעזר להשחלת המוליכים אלא המוליכים, בתעלות או בצינורות יהיו מבודדים ושלמים, לא מכופפים ולא מפותלים האחד במשנהו. בהתאם לתקן הישראלי העדכני.

חיבור בין מוליכים ייעשה רק בתוך תיבות ההסתעפות, ובעזרת מהדקים תקניים.

מוליכים נפרדים יותקנו עבור פוסקי זרם או בתי תקע המותקנים אחד ליד השני, ויסתעפו מתיבת ההסתעפות הקרובה, ולא מאביזר אחד לשני.

צינורות פלסטיים - כפיפים מטיפוס "פנ" יהיו מוטבעים לכל אורכם בתו תקן מת"י, שם היצרן וקוטר הצינור. אין להשתמש בצינור בלתי מסומן. הקוטר המזערי של הצינורות יהיה 16 מ"מ. כל 12 מ' ותקן קופסת ביקורת והשחלה. בכל מקרה שלא צוין אחרת תותקן הצנרת ביציקות, בבולקים ותחח"ט. במקומות בהם יש תקרה אקוסטית - תקרת ביניים, כמו כן במקומות עם חומרים דליקים יותקנו צינורות מטיפוס "פנ - כבה מאליו", בצבע כחול, או ירוק או כל צבע אחר בתיאום מוקדם עם המפקח והמתכנן, זאת למטרת זיהוי מערכות בהמשך. כל הצנרת באותם מקומות תותקן בחלל התקרה ובשלב ההתקנה של התקרה. מיקום גופי תאורה עשוי להשתנות עד לשלב ביצוע התקרה. ביציקות יש להקפיד על פיזור הצנרת ע"מ לא להחליש את היציקה ולקבל את אישור המפקח לנ"ל.

בתוך המבנה - כולל תחח"ט - לא תותר התקנה של צנרת אשר אינה מסוג "פנ" - "כבה מאליו".

מהלך הקווים: כל הקווים יבוצעו בתוואי הקצר ביותר האפשרי לביצוע לדעת המפקח צינורות וכבלים שיותקנו יהיו מקטעים שלמים ולא מחתיכות, החיבורים בין הקטעים יעשו בקופסאות תקניות ולא מאולתרים.

שימת לב הקבלן מופנית בזאת להתקנה של אביזרים בחדרי בידוד - כל הצנרת של בתי תקע, גופי תאורה, תקשורת וכל מערכת אחרת אשר נכנסת לחדרי הבידוד יהיה על הקבלן לאטום את כניסות/יציאות לחדר עם מערכת תקנית לבידוד מלא לרבות בדיקת איטום לאחר גמר העבודה.

העבודה כוללת את השרוולים הנדרשים, הכנות בקירות, השחלת הצנרת, כבלי חשמל, תקשורת וכדומה. כולל כל חומרי האטימה התקניים לחדרי בידוד.

#### **4. סולמות כבלים**

סולמות הכבלים במתקן זה יהיו כולם מפרופילים מגולוונים תוצרת מפעל "CABLOFIL" או "נאור" או "בטרמן" או "מולק לפידות" מורכבים ע"י ברגים. כל הברגים, אומים, דסקיות, מוטות הברגה ושאר אלמנטים מתכתיים (פרט ללוחות חשמל) יהיו מגולוונים או מצופים קדמיום, פניות, זוויות ושינוי מפלס יבוצעו בדירוג לפי רדיוס הכבלים שיותקנו עליהם.

סולמות הכבלים והמתלים עברו יבנו לנשיאת כבלים במשקל כולל של 50 ק"ג למ"א.

רוחב הסולם לא יעלה על 60 ס"מ. במקום שנדרש רוחב גדול יותר הוא יורכב מ- 2 סולמות זה ליד זה כל אחד חצי הרוחב הכולל.

לסולמות יותקנו תמיכות מלמטה מקונסטרוקציה מרוחקת, כשהם מותקנים לאורך קירות ותליות מהתקרה וע"י מוטות הברגה מגולוונות כשהם מותקנים רחוק מהקירות.

#### **5. תעלות רשת לכבלים**

תעלות רשת לכבלים יהיו מגולוונים בטבילה באבץ חם מבוצעים לפי סטנדרט אטקה או נילי מחוטי רשת בקוטר 6.5 מ"מ. הגלון יבוצע רק לאחר ביצוע הריתוכים.

פניות ושינוי מפלס בתעלות יבוצעו בדירוג בלבד ואילו הקטעים יחוברו ממחברים אורגינליים.

לתעלות יותקנו תמיכות מקצועיות מלמטה אורגינליות של יצרן התעלה כשהם מותקנים לאורך קירות ותליות מהתקרה ועל ידי מוטות הברגה מגולוונים כשהם מותקנים רחוק מהקירות. התמיכות יותקנו במרווחים מרביים של 1 מטר או לפי הוראות היצרן בהתאמה למשקל.

#### **6. תעלות כבלים מפי. וי. סי**

התעלות תהיינה בעלות עובי דופן של 3 מ"מ לפחות תוצרת "IBOCO" דגם TA עם חיזוקים לכבלים דגם TEHALITE CL בוצעות לפי סטנדרט "נובה פלסט" עם מכסה קפיצי.

כל הפניות ושינוי מפלס יהיו "בגירונג". בקצוות יש לבצע פלנשים סופיים.

בתעלות המותקנות אנכית או על צידן, יש לבצע כל 40 ס"מ פס נקוב 20 מ"מ מגולוון מכופף בצורת U עם 4 ס"מ מרווח עד לדופן העליונה וזאת למניעת נפילת כבלים מהתעלה החוצה.

התעלות תבוצענה מחומר כבה מאליו.

כל תעלה תכלול הכנה למחיצה פנימית אורגינלית וכל הפינות והסופיות תהיינה אורגינליות של יצרן תעלות הכבלים.

#### **7. מגשי כבלי חשמל מפח**

המגשים יהיו מחורצים מתוצרת "לירד" עם פרופיל חיזוק, ויהיו לפי סטנדרט היצרן עם חירוף וחריצי אוורור.

התעלות תהיינה מצופות בגיליון אבץ חום בפנים ובחוץ בעובי של 50 מיקרון לפחות.

כל הפניות, הזוויות ושינוי המפלסים יהיו בדירוג של 45 מעלות לכל היותר ולא ב- 90 מעלות בשום מקרה, ויבוצעו בגירונג.

בקטעים אנכיים תותקנה למכסי התעלות ידיות לנשיאה מניקל.

במקומות שהמגשים יותקנו על צידן ואנכית, יותקנו בתוכן פורפילי Z נקובים כל 40 ס"מ לחיזוק הכבלים בפני נפילה.  
למגשים אלו יותקנו מחברים פנימיים וכן פלגשים בקצוות.  
כל התעלות תצודנה במכסים מכופפים פעמיים.  
בכל התעלות שתוקנה בחללי תקרות אקוסטיות ובפרוזדורים יבוצעו בדפנותיהן חריצים אובליים לכל הגובה משני הצדדים במרחקים של 30 ס"מ זה מזה וברוחב של 3 ס"מ כ"א וזאת לאפשר יציאת כבלים וצנרת מדפנותיהן לתוך החדרים ולחלל התקרה.  
החריצים לא יהיו פתוחים מלכתחילה אלא יהיו סגורים על ידי "נוק-אאוט" לשימוש עתידי.

## **8. קופסאות הסתעפות**

במקומות בהם תוקנה תקרות אקוסטיות לא יותקנו קופסאות הסתעפות בחלל התקרה אלא אם כן הן צמודות לגופי התאורה מעליהם עם פתח מתאים בגופים עצמם ללא צורך בפירוק התקרה. הקופסאות תוקנה בקירות למטה מתחתית קו התקרה.  
הקופסאות יהיו מדגם פלסטיק משוריין ובתוכן יותקנו מהדקים קפיציים על מסילה. כמות המהדקים בקופסאות יהיה מתאים למספר הגידים בהתחשב שבכל צד של המהדק יהיה רק גיד אחד והגישורים יהיו פנימיים.

## **9. התקנת מוליכים**

השחלת המוליכים לתוך הצינורות תיעשה אך ורק לאחר גמר ההתקנה של כל הצינורות. אין להיעזר להשחלת המוליכים אלא המוליכים, בתעלות או בצינורות יהיו מבודדים ושלמים, לא מכופפים ולא מפותלים האחד במשנהו. בהתאם לתקן הישראלי העדכני.  
חיבור בין מוליכים ייעשה רק בתוך תיבות הסתעפות, ובעזרת מהדקים תקינים.  
מוליכים נפרדים יותקנו עבור פוסקי זרם או בתי תקע המותקנים אחד ליד השני, ויסתעפו מתיבת הסתעפות הקרובה, ולא מאבזר אחד לשני.  
צינורות פלסטיים - כפיפים מטיפוס "פני" יהיו מוטבעים לכל אורכם בתו תקן מת"י, שם היצרן וקוטר הצינור. אין להשתמש בצינור בלתי מסומן. הקוטר המזערי של הצינורות יהיה 16 מ"מ. כל 12 מ' ותקן קופסת ביקורת והשחלה. בכל מקרה שלא צוין אחרת תותקן הצנרת ביציקות, בבלוקים ותחה"ט.  
במקומות בהם יש תקרה אקוסטית - תקרת ביניים, כמו כן במקומות עם חומרים דליקים יותקנו צינורות מטיפוס "פנ" - כבה מאליו", בצבע כחול, או ירוק או כל צבע אחר בתיאום מוקדם עם המפקח והמתכנן, זאת למטרת זיהוי מערכות בהמשך. כל הצנרת באותם מקומות תותקן בחלל התקרה ובשלב ההתקנה של התקרה. מיקום גופי תאורה עשוי להשתנות עד לשלב ביצוע התקרה. ביציקות יש להקפיד על פיזור הצנרת ע"מ לא להחליש את היציקה ולקבל את אישור המפקח לנ"ל.  
בתוך המבנה - כולל תחה"ט - לא תותר התקנה של צנרת אשר אינה מסוג "פני" - "כבה מאליו".  
מהלך הקווים: כל הקווים יבוצעו בתוואי הקצר ביותר האפשרי לביצוע לדעת המפקח צינורות וכבלים שיותקנו יהיו מקטעים שלמים ולא מחתיכות, החיבורים בין הקטעים יעשו בקופסאות תקניות ולא מאולתרים.  
יש לציין כי חיזוק כבלים לסולמות או תעלות יעשה ע"י חבקים חסני אש בלבד!!  
צינורות בקוטר 75 ו-50 יהיו מטיפוס "פד" בצבע שחור.  
כל הצינורות בהתקנה סמויה יהיו מטיפוס "פד".  
כל הצינורות בהתקנה גלויה, בחללים יהיו מטיפוס "פני".  
בכל הצינורות הריקים יושחל חוט משיכה מניילון בקוטר 8 מ"מ.  
צינורות למערכת החשמל ולמערכת מתח נמוך יהיו בצבעים שונים זה מזה לכל מערכת.  
אין להשתמש בצינורות שרשורים קוטר מזערי לצנרת יהיה 16 מ"מ. צינורות שיונחו במילוי רצפה יבוטנו לכל אורכם.  
על כל סוגי הצנרת יהיה מוטבע תו תקן.  
הפרדת מערכות, לכל המערכות תהיה צנרת וקופסאות נפרדות ואין לערב מערכות ביניהם. להלן קוד צבעים לצנרת פלסטית במבנה עבור המערכות השונות. סטייה מקוד הצבעים כמפורט, מחייבת אישור המהנדס בכתב.  
חשמל - צינור פלסטי בצבע ירוק.  
טלפון - צינור פלסטי בצבע כחול.  
גילוי עשן - צינור פלסטי בצבע אדום.  
מחשב - צינור פלסטי בצבע חום.  
בטחון - צינור פלסטי בצבע צהוב.

## **10. פתחים ומעברים**

פתחים ומעברים בקירות ו/או בתקרות עבור צנרת ו/או כבלים ו/או תעלות וסולמות כבלים, כלולים במחירי היחידה של אותם אבזורים ועל הקבלן לדאוג לביצועם במסגרת עבודתו בבנין. ביצוע הפתחים גם עיבוד שולי הפתחים ותיקוני טיח וצבע.

**11. אטימת פתחים**

אטימת פתחים הקירות ו/או בתקרות עבור תשתיות חשמל ותקשורת תבוצע בחומרי אטימה עמידים אשר על פי שיטת ביצוע מאושרת בעלת תקן זר כגון UL, BS, FM מאושר על ידי יועץ הבטיחות מבוצעים בריכוז ובכמות הדרושים לפתחים אלו. סיווג גודל האטימות יעשה לפי קבוצות גודל הפתחים וכוללת גם תבניות דרושות על פי היצרן וכד'.

**12. לוחות חשמל**

12.1. דרישות כלליות:

הלוחות יבנו לפי תקן ת"י 1419, 64139 (IEC 60439-1) ויהיו לוחות מודולרים כדוגמת PRISMA+ מתוצרת Merlin Gerin או תמח"ש, ידית עם סידור מנעול + אזיקון, לוחות ראשים מידור B3, לוחות משנה B2. הציוד המאושר הוא MG או ABB הקבלן ישלח לאישור רשימת הציוד והתוכניות לאישור תכנון מושלם הכולל פירוט זרמי קצר הגנה עורפית וסלקטיביות של המתקן ולוחות החשמל. התכנון יהיה מבוסס על נתונים זהים לאלה המופיעים בתוכניות המכרז לגבי גודל המפסקים, הזנות ויציאות. הקבלן יהיה אחראי על התאימות (COORDINATION) בין יחידות ההגנה ויכילן בהתאם לתכנון. יצרן הלוחות יהיה יצרן מאושר ע"י מכון התקנים והוסמך כמפעל ליצור לוחות חשמל מתח נמוך כנדרש בת"י 22 ובהתאם לזרם הלוח (גודל מפסק ראשי). ככלל מבנה הלוח יהיה מיועד לגישה מלפנים. הלוחות יהיו לוחות פנלים עם דלתות שקופות. הלוח יתוכנן לטמפרטורת סביבה של 35°C תוך התייחסות ליכולת ההעמסה של ציוד המיתוג ובהתחשב בדרישה להפחתה מינימאלית בביצועי הציוד. הפעלה בעומס מלא של הלוח, בהתחשב במקדם הבו-זמניות כמופיע בתקן IEC 60439-1 טבלה 1, לא תגרום לעליית הטמפרטורה מעבר לערכים המוגדרים בתקן IEC 60439-1 טבלה 2.

הלוחות המכסימלית בטמפרטורה הנ"ל היא 80%. הלוח יעמוד בדרישות תקן IEC 60439-1 ויעבור את כל הבדיקות המפורטות בו. בונה הלוח יהיה מוסמך למערכת איכות לפי ISO 9001 ויצג אישור על תקיפות ההסמכה. אב טיפוס הלוח ייבדק לפי הדרישות המפורטות בתקן IEC 60439-1 לבדיקת דגם. כל הבדיקות ובמיוחד הבדיקות לעמידות הלוח בכוחות הנובעים כתוצאה ממעבר זרמי קצר, גבולות עליית טמפרטורה וכו' יבוצעו על ידי מעבדה מוסמכת בלתי תלויה כאשר הן מבוצעות עם ציוד מורכב ובתנאים אמיתיים. הלוח והציוד המורכב בו ייוצרו ויסופקו למרכיב הלוחות ע"י אותו יצרן על מנת להבטיח התאמה מלאה ושימוש באביזרים מקוריים שעברו ועמדו בבדיקות אב טיפוס.

בונה הלוחות יבצע את שלושת בדיקות השגרה ויספק את התעודות הבאות:

- 12.1.1. תעודות בדיקה לשבע בדיקות אב טיפוס לדגם המתאים,
- 12.1.2. תעודות בדיקה לשלוש בדיקות שגרה,
- 12.1.3. תעודה המאשרת העברת ידע על ידי יצרן מכלולי הלוחות,
- 12.1.4. אישור שהמפעל נמצא בפיקוחו של מעביר הידע.
- 12.1.5. שיטת ההרכבה (הכוללת את מגשי ההתקנה, הכיסויים ופסי החלוקה) תבוצע בהתאם לנתוני הלוח ובאופן מודולארי ותבטיח את מרחקי הבדדה, מרחקי זחילה ובטיחות המפעיל.

בכדי להבטיח את איכות החיבורים, היצרן ייתן המלצות כיצד לבצעם באיזה אביזרים יש להשתמש ומומנט הסגירה הדרוש לכל סוג וגודל של הברגים ששימוש. חיבורי פסי צבירה ראשיים במעבר מעמודה לעמודה יבוצעו בעזרת אומי מומנט. אביזרי החיבור יהיו עם ציפוי בי-כרומאטי class 8.8 ועם דסקיות מגע. לאחר החיזוק למומנט הנדרש, כל החיבורים, למעט אומי מומנט, יסומנו בציפוי צבעוני.

כל מהדקי החיבור עד ל-10 מ"מ יצוידו בלשוניות קפיציות בכדי להבטיח את איכות החיבור ועמידותו ברעידות ושינויי טמפרטורה. כניסות הכבלים יתאימו לרמת ההגנה הנדרשת מהלוח והיו לפחות ברמה של IP 3X. היצרן יספק את המידע הדרוש כדי לשמור על האטימות הנדרשת. כל לוחות הפלדה והפחים יצופו בציפוי כפול של שרף אפוקסי ובתוספת צבע פולימרי אפוקסי-פוליאסטר. הצבע יהיה לפי הסטנדרט של היצרן ועמיד בבדיקות לפי תקן IEC 60068-2-11.

כמו כן הצבע ייבדק ויעמוד בעומס של ערפילי מלח לפחות 400 שעות. כל הדלתות יצוידו בידיות אינטגרליות בלי מנעול. במידת הצורך ניתן יהיה להוסיף ערכה של מנעולי תליה. כל הציודים המורכבים בלוח יסומנו באופן ברור על ידי תוויות מודפסות או חרוטות אשר ימוקמו ליד כל יחידת ציוד בחזית הפנל. מאחורי אחת מדלתות הלוח יוצמד כיס קשיח אשר יכלול את תוכניות הלוח. הדלת תסומן בהתאמה.

- 12.1.6. ביקורת קבלה:
- ביקורת קבלה הכוללת את בדיקות השגרה תבוצע בנוכחות הלקוח ותהיה חלק מהצעת היצרן. הוצאות הבדיקה יחולו על בונה הלוח.
- 12.1.7. הוראות התקנה:
- 12.1.8. בונה הלוח יספק את כל ההנחיות וההמלצות לגבי הובלה, שינוע העמודות, התקנה, הפעלה, תחזוקה וביקורת הקבלה.
- 12.1.9. שירות:

בונה הלוח יהיה ערוך לתת שירות מיידי ללקוח, הן מבחינת כוח אדם והן מבחינת חלקי חילוף.

12.2. לוחות מידע טכני:

12.2.1. נתונים חשמליים

מתח נקוב (Ue): 380/415V AC

מתח פיקוד: 230 V AC

עמידות הבידוד למתח:

מתח הבידוד של פסי הצבירה הראשיים (Ui): 1000V

- עמידות הבידוד למתח יתר :  
מתח אימפולס : KV12 על מרכיבי ההפרדה הראשיים.  
קטגורית מתח יתר : IV  
רמת זיהום : 3  
תדר נקוב : Hz 50  
12.2.2. שיטת ההארקה :
- מערכת ההארקה היא TN-S. ההגנה על חיי אדם תתבצע על ידי מפסקי הזרם. בונה הלוח יבדוק את הסלקטיביות בין הגנות זרם קצר. הגנה כנגד אש תובטח על ידי ממסרי זליגה עם סף מתכוונן והשהיית זמן. הגנות הזליגה יהיו חסינות להשפעות הרמוניות, מתחי יתר ואפקטים קיבוליים.
- 12.2.3. חלוקת אפסים אל מחוץ ללוח :  
חתך האפסים ומוליכי הפאזות יהיה זהה. פסי האפס יועברו במקביל לפסי הפאזות על מנת להגביל את ההשפעות האלקטרומגנטיות.  
12.2.4. לוחות ראשיים :  
הלוח יתוכנן להתקנה פנימית בתוך חדר מאוורר  
מקדם הבו-זמניות יהיה ערך מחושב לפי תקן IEC 60439-1 טבלה 1  
12.2.5. דרגת ההגנה של הלוח :  
IP30 עם דלתות ופנלים קדמיים- בתנאי עבודה רגילים דרגת ההגנה המינימאלית של הלוח תהיה IP30 לפי תקן IEC 60529. העמידות להלם מכאני ללא דלתות תהיה IK08.  
כופל ההספק המינימאלי הנדרש : 0.95  
זרם נקוב (In): 250 אמפר.  
עמידות בזרם בקצר :  
יכולת עמידה בזרם קצר 22 kA, 1s (Icw).  
12.2.6. סיווג מבנה הלוח :  
הלוח יכיל הפרדות לפי תבנית b2 כמוגדר בתקן IEC 60439-1. כיסוי מגן יגן על פסי הצבירה לכל אורכם במידה והם מותקנים בתאים עם גישה מלפנים. התאים יהיו מופרדים על ידי מחיצות מתכת. המחיצות לא יפריעו לאופן ההרכבה של מסגרות ההתקנה והציוד בלוח.  
פסי הארקה :  
פס הארקה אופקי יותקן לכל אורך הלוח. בכל תא חיבורים, יהיה פס אלומיניום עם ציפוי אנודיזי ומגעי נחושת, שיאפשר את חיבור מוליכי ההארקה.  
12.2.7. כיסויים :  
הלוח ייסגר מצדדיו על ידי דפנות הניתנות להתקנה או פירוק קלים ומהירים, באמצעות נועלי 1/4 סיבוב (ברגים לדפנות IP55). מסגרות זהות ישמשו להתקנת דפנות IP55 וגם ל IP30. כיסויים ל IP55 יהיו מצוידים באטמים מפוליאוריטן המותקנים במפעל בכדי להבטיח את ההגנה בפני מזג אוויר.  
12.2.8. מודולריות :  
כל הכיסויים יהיו פריקים וניתנים להחלפה ביניהם על מנת לאפשר מודולריות. מסגרות ההתקנה של הפנלים הקדמיים יהיו ניתנים לפתיחה על גבי ציר הניתן לפתיחה מימין או משמאל בהתאם לבחירת הלקוח. שינוי דרגת ההגנה IP לא ידרוש שינוי כלשהו במסגרות של הלוח.  
12.2.9. דלתות :  
הדלתות והפנלים הנפתחים המיועדים להתקנת ציודי עזר יתמכו במשקלם ללא עיוותים. החיבורים הגמישים המחברים את הדלתות לחלק הקבוע יוגנו על ידי כיסוי מגן גמיש המאפשר תנועה חופשית של הדלת. ניתן יהיה לשנות את כיוון הפתיחה של הדלתות הקדמיות והאחוריות בהתאם לצורך. סביבת העבודה תאפשר הגנה על ידי כיסויים אך באותה מידה תאפשר לראות בבירור את חלקי הלוח הפנימיים. המבנה יאפשר לעובד יחיד לעבוד בקלות ובמהירות בלוח ובסביבתו.  
ההצמדה של התאים המרכיבים את הלוח תבוצע באמצעות התקן מיוחד אשר מסופק עם מסגרות הלוח. אטמים בדרגה של IP55 יהיו ניתנים להתקנה לפי דרישה, בין התאים השונים. המיקום הסטנדרטי של פסי הצבירה יאפשר הגדלה עתידית של הלוח.  
התכנון של הלוח יאפשר כניסה של כבלי כוח או פסי צבירה מלמעלה, מלמטה (כבלים) מלפנים או מאחור ללא צורך בשינוי המיקום של פסי הצבירה או שינוי גובה הלוח.  
12.2.10. נגישות :  
כל נקודות החיבור יהיו נגישות. קורות המסגרת בחזית, גב, בתקרה ובתחתית (כאשר הלוח עומד על הגבהה) יהיו ניתנים לפירוק בכדי לאפשר התקנה ומעבר של כבלים בעלי קוטר גדול.  
ההזנה הראשית תהיה על ידי כבלים בחלל שגודלו בהתאם לשטח החתך של הכבלים ומספרם.  
חיבורי הכוח יהיו מלפנים. ההתקנה של הלוח בחדר החשמל צריכה להבטיח מרווח אורור מינימאלי של 30mm בין החלק האחורי של הלוח ולבין הקיר.  
כבלי הכוח יכנסו ללוח מלמטה. מידות הפתחים יהיו קרובות למידות התא ככול האפשר, מבלי לפגוע בחוזק וביציבות של הלוח. הכניסות יצוידו בהתקני אטימה אשר יתאימו לדרגת ההגנה IP של הלוח. כבלי הכוח יתחברו לפסי צבירה משניים או למהדקים. מבודדי תמיכה יסופקו בכדי למנוע הפעלת כוחות על החיבורים וכדי להקטין השפעה של כוחות אלקטרו-דינאמיים הנגרמים בעקבות מעבר זרמי קצר בלוח. מסגרות ההתקנה של ציוד המיתוג יצוידו בלולאות הידוק מתכווננות לתמיכת הכבלים.

כל כבלי המתח הנמוך לפיקוד ובקרה יהיו שזורים מנחשת, מתאימים למתח בידוד של V500 ובעלי שטח חתך של לפחות 1.5 mm<sup>2</sup>. הכבלים יכנסו מלמטה והחיבור יעשה בתא חיבור צדדי או בתחתית העמודה בעזרת מהדקים עם מגעים קפיציים.

12.3. זרם פסי הצבירה הראשיים :

A3200 עד A125 בתחום בין A125 עד A3200

12.3.1. מבנה פסי הצבירה הראשיים :

פסי הצבירה הראשיים יותקנו בחלק העליון או בחלק התחתון של העמודה. הפסים יהיו מלבניים מנחשת באיכות Cu-ETP R240. הפסים יהיו בחתך אחיד מותאם להולכת הזרם הנדרשת.

הפסים יחוזקו בעזרת מבודדי תמיכה המחזקים למסגרת של הלוח. המבודדים יהיו מתאימים לפסים בעובי 5mm עד 10mm במספר ובמרחק המתאים לזרם הקצר המתוכנן Icw ולרוחב העמודה. התצורה של פסי הצבירה תהיה בדוקה לפי תקן IEC-60439-1.

על מנת להגביל את השפעת השדות האלקטרומגנטיים פס האפס יותקן ביחד עם פסי הפאזות בחזית, הכיוון מימנו ניגשים לטפל בפסים.

מחברים מהירים והארכות :

החיבורים של הפסים הראשיים יבוצעו באמצעות מחברים מהירים וימוקמו כך שלא יופרעו על ידי חיבור כבלי הכוח. החיבורים המהירים יהיו ניתנים להזזה ומחזקים על ידי אומי מומנט, כך שלא יידרשו קדיחות בפסים. הרחבת הלוח בצדדים תתאפשר על ידי הוספת עמודות בזמן הפסקת המתח. הפסים הראשיים יהיו בסדר פאזות ובתצורה סטנדרטית בכדי לפשט את התכנון ולהגביר את הבטיחות.

12.3.2. מבנה פסי החלוקה :

פסי החלוקה יותקנו בתא שימוקם מימין או משמאל לתאי המפסקים. הפסים יאפשרו חיבור בכל גובה נדרש של קווי הזנה מהלוח, ללא צורך בקידוח או בברגים.

התכנון של פסי החלוקה והשימוש בתעלות אלומיניום יאפשר הקטנת מידות, הפחתת משקל והולכת חום טבעית טובה יותר. בכדי לשפר את מוליכות המגע, האלומיניום יצופה בשכבת נחושת המותזת במהירות גבוהה, לכל אורך הצד של המגע. בצד השני יצופה הפס בציפוי אנודייז.

הפסים יחוזקו בעזרת מבודדי תמיכה. מספרם והמרחק ביניהם יקבע לפי זרם הקצר Icw הצפוי. התקנת הפסים תאפשר גישה קדמית לכל נקודות החיבור. התצורה של הפסים תהיה בדוקה על פי תקן IEC60439-1. חיבור ללא קידוח, הוא החיבור המועדף בין הפסים הראשיים לפסי החלוקה. ההידוק יאובטח על ידי אומי מומנט.

12.3.3. חלוקה משנית :

אופן ההתקנה יאפשר חלוקה לקבוצות הזנה שונות המורכבות משורות מודולאריות של מפסקים. הפסים יהיו מלבניים מנחשת באיכות Cu-ETP R240 מותקנים על מבודדי תמיכה. המבנה יאפשר כמות גדולה של חיבורים, התקנה ושינויים. כישויים נתקעים (ללא ברגים) יבטיחו הגנה בפני מגע ישיר ברמה IPxxB.

12.4. היחידות הפונקציונאליות :

כל יחידות הציוד בעלות אותה מודולאריות יהיו ניתנות להחלפה. הגישה לכל יחידות הציוד תהיה מלפנים. אביזרי התליה יצוידו במובילים וסמנים המאפשרים מיקום בקלות של ציוד המיתוג. הציוד יחובר למגשי ההתקנה בעזרת ברגים אך ללא אומים בכדי למנוע נפילה מקרית של אומים לתוך הציוד. המסגרות עליהן מורכבים הפנלים הקדמיים יותקנו על צירים סובבים בכדי לאפשר גישה טובה לציוד המיתוג בזמן תחזוקה.

מבנה תאי כניסה :

הציוד בתאי הכניסה יכלול מפסקי זרם נשלפים. הפקודים יותקנו מלפנים מאחורי פנל הניתן להסרה. עגלת השליפה תאפשר את המצבים הבאים : מוכנס, בדיקה, שלוף. שינוי ממצב אחד למצב אחר ידרוש אישור על ידי ביצוע פעולה מכאנית מחזית הלוח. החיבור לפסי החלוקה יבוצע בעזרת מחברים מיוחדים אשר עברו בדיקת דגם עם ציוד המיתוג בכדי להגדיל את רמת הבטיחות.

12.4.1. מפסקי יציאה :

יהיה ניתן לאחד באותה עמודה, גם את מפסקי החלוקה וגם את מפסקי ההזנה למנועים. בכדי לאפשר התפתחות עתידית, החיבורים של יחידות הציוד אל פסי החלוקה יבוצעו בעזרת מחברים מיוחדים וכל מסגרות ההתקנה יהיו מתפרקות מלפנים. התכנון הכללי ימנע את הסיכון שבנפילת חלקים מתכתיים לתוך התאים בזמן פעולות אחזקה, תוך שימוש בכל אמצעי מתאים כולל שימוש בתבריגים קבועים במקום באומים.

אם ידוע מראש על כמה סוגים של פנלים בחזית (קבועים או עם צירים, עם ובלו דלתות), הדבר לא ישפיע על מיקום התושבות ומגשי ההרכבה.

דרישה להמשכיות ההזנה :

בזמן פעולות אחזקה הרחבות או שינויים נדרשת המשכיות אספקה ולכן מבנה הלוח יאפשר ביצוע הפעולות הנ"ל בבטיחות מבלי לנתק את הלוח מההזנה. העבודות יכללו תוספת ציוד מיתוג, שינויים במאפיינים או בפיקודים.

12.4.2. יחידות הציוד :

יחידות הציוד בקבוצה 1 יהיו בנויות ממפסקים קבועים MCCB's. הגישה לפיקודים תתאפשר מלפנים, מבעד לפנלים בחזית הלוח. תהיה אפשרות להחליף או להוסיף מפסקים בקלות. הפאזות יסומנו בצורה ברורה כך שניתן יהיה לזהותן בקלות. פסי החלוקה הפנימיים יאזוררו בעזרת פתחי אזוררו. המחברים המיוחדים יחוזקו לפסי החלוקה בעזרת בורגי מומנט.

המקום השמור יהיה 25%

המקום השמור יהיה ללא ציוד.

12.5. התקנה :

12.5.1. סידורי הרמה :

טבעות הרמה יסופקו עם הלוח. התכנון שלהם יאפשר תמיכה במשקל הקטעים הנשלחים ברוב תנאי העמסה. ניתן יהיה להתקין או להסיר את טבעות ההרמה מבלי לפרק את הפנלים בגג הלוח וללא פגיעה בדרגת ההגנה של הלוח. בכדי למקם ולהתקין את התאים בצורה הטובה והבטוחה ביותר, התאים צריכים להיות מותאמים להרמה על ידי מלגזה או במה הידראולית.

12.5.2. שינוע:

השינוע יבצע בחלקים למעט מבנה מקבוצה 2 שיועבר בחלק אחד, במידה והמשקל מאפשר.

12.5.3. ביסוס:

הלוח יותקן על ביסוס בטון. היצרן יציע ציוד פילוס כמו גם עזרים ואביזרים להתקנה על הרצפה. נקודות העיגון ברצפה יהיו נגישות בקלות ויתאימו לנקודות העיגון והפתחים בלוח.

12.5.4. לוחות חלוקה משניים

העמדה:

הלוחות יהיו מיועדים להעמדה על הרצפה

חדר מאוורר - הלוח יתוכנן להתקנה פנימית בתוך חדר מאוורר

מקדם הבו-זמניות יהיה ערך מחושב לפי תקן IEC 60439-1

12.6. דרגת ההגנה של הלוח:

IP30 עם דלתות - בתנאי עבודה רגילים דרגת ההגנה המינימאלית של הלוח תהיה IP30 לפי תקן IEC 60529.

העמידות להלם מכאני ללא דלתות תהיה IK08.

התאים להתקנה על הקיר ולהעמדה על הרצפה יהיו מודולאריים ניתנים לשינוי ולשדרוג. התאים יורכבו מגב אחורי התומך במגשי התקנה מתפרקים ובאביזרי התקנה שונים. הפנלים הקדמיים יהיו מתפרקים ביחידות נפרדות או כמכלול בגלל ההתקנה על קורות התקנה אנכיות. תעלות צדדיות יאפשרו את חיבור התאים לכניסות הזנה או ליציאות חלוקה.

מוליכי הארקה היוצאים מהלוח, יתחברו לפס הארקה בעזרת מהדקים קפיציים.

מחיצות:

מחיצות אופקיות ואנכיות, יאפשרו חלוקה לאזורים ייעודיים וכן יאפשרו להפריד בין ציוד המיתוג לפסי הצבירה או בין ציוד המיתוג למהדקי היציאה.

דלתות:

ניתן יהיה להפוך את כיוון הדלתות בכדי להתאימן לכל העמדה רצויה של הציוד. סביבת העבודה תאפשר הגנה על ידי כיסויים אך גם תאפשר לראות בבירור את חלקי הלוח הפנימיים.

אפשרויות שילוב:

יהיה ניתן לממש כל תצורה רצויה של לוח להתקנה על קיר או עומד על הרצפה עבור כל דרגת הגנה שהיא. התכנון יאפשר הוספה ללוח קיים בשטח, של כל הרכב תאים רצוי. נקודות החיבור ללוח:

אביזר חיבור סטנדרטי של הכניסות ללוח IPxxB, אשר נבדק ביחד עם מבנה הלוח ועם ציוד המיתוג, יאפשר את חיבור כבלי הכוח ללא כיפופים ועיוותים.

12.6.1. כניסות כבלים:

מלמעלה ומלמטה - הכבלים יכנסו ללוח גם מלמטה וגם מלמעלה. גב ותחתית מתפרקים עם מעברי כבלים יאפשרו יישום מהיר. המעברים יצוידו בסיידורים מתאימים על מנת לשמור על דרגת האטימות. הכבלים יחוברו לפסי יציאה או למהדקי כוח. מתאם מיוחד ימנע מאמצים על החיבורים ויפחית את הכוחות האלקטרו-דינאמיים הנגרמים מזרמי קצר. אביזרי ההתקנה של הלוח יצוידו בהתקני קשירה לכבלים.

זרם פסי הצבירה:

היצרן יציע פסי צבירה בתחום בין A125 עד 250

12.6.2. מבנה פסי הצבירה:

הפסים יהיו מלבניים מנחושת באיכות Cu-ETP R240 מותקנים על מבודדי תמיכה. מבנה הפסים יאפשר התקנה קלה, חיבור מספר רב של כבלים ויאפשר ביצוע שינויים בקלות. כיסויים נצמדים, יבטיחו הגנה מפני מגע ישיר ויאפשרו לבצע עבודות אחזקה בבטיחות. ההזנה לפסי הצבירה תהייה בעזרת חיבורים מיוחדים לכניסות. חיבור הכניסה יהיה סגור מכל הכיוונים ויתאים להספק הדרוש.

12.6.3. מחיצות:

צורת ההתקנה תאפשר פתרונות רבים לכל צורת חלוקה נדרשת. צורת ההתקנה הנבחרת תהיה מוגנת מפני נגיעה ישירה IPxxB, ותאפשר לבצע שינויים בקלות רבה ובמיוחד איזון פאזות. התכנון של כל צורת התקנה ייקח בחשבון את כל המאפיינים החשמליים כולל טבלאות ההפחתה ביכולת הציוד כתוצאה מעליות הטמפרטורה והעמידות לזרמי קצר. הלוח צריך להיות בדוק למקרים הקיצוניים ביותר. אביזרי החיבור יבטיחו גישה נוחה לכבלים. מהדקי החיבור יבטיחו חיבור מהיר ואמין (מגעים קפיציים). מהדקי היציאה יותאמו לציוד בכדי להגביר את אמינות החיבור.

12.6.4. מהלך הכבלים:

התקנת הכבלים תהיה קלה ומהירה הודות לאביזרי התקנה מתאימים לכל צורת התקנה (קשיחה, גמישה, בתוך שרוליי פלסטיק, בצמות). האביזרים יהיו באותו הצבע של הפנל להתקנה על הרצפה או על הקיר.

12.7. היחידות הפונקציונאליות:

12.7.1. כללי:

כל יחידות הציוד בעלות אותה מודולאריות יהיו ניתנות להחלפה. הגישה לכל יחידות הציוד תהיה מלפנים. אביזרי התליה יצוידו במובילים וסמנים המאפשרים מיקום בקלות של ציוד המיתוג. הציוד יחובר למגשי ההתקנה בעזרת

ברגים אך ללא אומים בכדי למנוע נפילה מקרית של אומים לתוך הציוד. החיבור לפסי החלוקה יבוצע בעזרת מתברים מיוחדים אשר עברו בדיקת דגם עם ציוד המיתוג.

מבנה תאי כניסה:

הציוד בתאי הכניסה יכלול מפסקי זרם קבועים MCCB. הפיקודים יותקנו מאחורי פנל הניתן להסרה בחזית הלוח.

יחידות הציוד בקבוצה 1 יהיו בנויות ממפסקים קבועים MCCB's. הגישה לפיקודים תתאפשר מלפנים, מבעד לפנלים בחזית הלוח. תהיה אפשרות להחליף או להוסיף מפסקים בקלות. הפאזות יסומנו בצורה ברורה כך שניתן יהיה לזהותן בקלות. פסי החלוקה הפנימיים יאווררו בעזרת פתחי אוורור.

יחידות הציוד בקבוצה 2 יכללו ציוד מיתוג מודולארי ומאמ"תים. הפיקודים יותקנו מאחורי פנל הניתן להסרה בחזית הלוח. המאמ"תים יהיו מכוסים בכיסוי קבוצת IPxxB. קבוצות החלוקה יצוידו במהדקים קפיציים אשר יאפשרו שינויים מהירים בלוח וכן הזזת קווים עבור איזון פאזות. כל חלוקה תהיה ל-200 אמפר לכל היותר. אל הפס יחוברו במישרין כל ההתקנים של הכבלים היוצאים.

הגדרת מקום שמור:

המקום השמור יהיה 25 %

המקומות השמורים יהיו ללא ציוד.

קיבוע:

התאים יהיו מיועדים להצבה על הרצפה. נקודות הקיבוע לרצפה יהיו נגישות כאשר הלוח מוצב במקום.

## 12.8. ציוד בלוחות החשמל

### 12.8.1. כללי

יצרן הלוח יתאים את כשר הניתוק Icu של ציוד המיתוג לזרם הקצר המחושב המופיע בתכניות.

הציוד בלוחות החשמל יבחר כך שתובטח סלקטיביות מלאה בכל זרם תקלה.

בונה הלוח יהיה אחראי על התאימות (COORDINATION) בין יחידות ההגנה ויכולן בהתאם לתכנון. הציוד המותקן בלוח, מפסקים, מנתקים, מא"זים, ממסרי פחת, מגענים וכ"ו יסופקו מתוצרת יצרן אחד.

בנוסף יעמוד הציוד בדרישות מינימום המפורטת להלן:

### 12.8.2. מפסקים/מנתקים בעומס

המפסקים יתאימו לדרישות תקן IEC60947-3 ויענו על דרישות ניתוק / הבדדה

(SWITCH /DISCONNECTOR)

זרם עבודה של המפסק יקבע עפ"י אופין AC22A לכל הפחות.

מפסקים בעומס המופעלים ע"י סליל הפסקה יהיו מסוג מאמ"תים ללא הגנות.

מפסקים בעומס שאינם נדרשים להתקנת סליל הפסקה יהיו כדוגמת INTERPACT

תוצרת MERLIN GERIN.

יצרן הלוח יבדוק תאימות בין המאמ"ת המזין למנתק בעומס עפ"י זרם קצר המופיע בתוכניות ובהתאם לטבלאות היצרן.

### 12.8.3. מגענים ומתנעים

המגענים יהיו מתוצרת טלמכניק או שווה ערך.

רכיבי מעגל ההתנעה מפסק, מגען יבחרו עבור כל מנוע בנפרד לפי טבלאות היצרן לדרגת תיאום מסוג 2 לפחות

(Type 2 coordination) בהתאם לתקן IEC-947-4 ולזרם קצר

מחושב המצוין בתוכניות.

המגענים יהיו מוגנים בפני לחיצה על הליבה וסגירת המגען באופן מכאני.

לכל מגען יהיו 2 מגעי עזר NO+NC.

בחירת המגען והתאמתו למנוע תעשה לפי משטר עבודה AC-3.

ממסר יתרת זרם במידה וידרש יכלול הגנה תרמית הניתנת לכיוון והגנה דיפרנציאלית.

מגענים לקבלים – המגענים יבחרו עפ"י טבלאות התאמה של היצרן לפי תקן IEC70,831

ולפי גודל הקבל הממותג.

המגען יכלול יחידה הכוללת מגעי עזר מקדימים עם נגדי הנחתה

המגבילים את הזרם בעת סגירה ל- In60, כך שלא ידרש שימוש במשנקי קו.

המגענים יהיו בעלי אורך חיים חשמלי של 3000,000 פעולות ב- V400.

מגענים להפעלת גופי תאורה - המגענים יבחרו עפ"י טבלאות התאמה של היצרן לפי כמות הגופים וסוג הנורה.

### 12.8.4. ממסרי זרם פחת לאדמה

הממסרים יהיו בעלי רגישות 30 מ"א דגם A בלבד.

במעגלים המזינים מחשבים ומעגלי תאורת PL יותקנו ממסרי פחת העומדים בהפרעות הנוצרות מצרכנים מסוג זה

(רכיבי DC אקראיים), כדוגמת דגם SI מתוצרת MERLIN GERIN

הממסרים יבדקו עפ"י IEC 60364, 61008 ויאושרו ע"י מכון התקנים הישראלי ת"י 832 או 1038.

יצרן הלוח יודא עפ"י קטלוג היצרן תאימות בין ממסר הפחת והמא"ז מעליו לזרם קצר מחושב המופיע בתוכניות.

במידה ואין אפשרות לקבל תאימות מלאה לזרם קצר מחושב יותקן ממסר פחת משולב.

### 12.8.5. מא"זים

(מפסקים אוטומטיים זעירים)

המא"זים יהיו בעלי כשר ניתוק מותאם לזרם הקצר מחושב המופיע בתוכניות אך לא פחות מ-KA10 עפ"י 60947

- IEC אופייניים B, C עפ"י התוכניות.

המא"זים יהיו ניתנים לגישור, הוספת מגעי עזר וסלילי הפסקה עפ"י הנדרש בכתב הכמויות.

מנורות סימון קוטר 22 מנורות הסימון יהיו בעלות לד אינטגרלי המיועדות ל 100 אלף שעות עבודה, עומדות בפני מתח יתר של kv2  
 12.8.6. ממסרי זליגה וטורואיד חיצוני .  
 המפרט מתאר ממסר בטיחותי המיועד להגנה על חיי אדם בפני התחשמלות ועל רכוש בפני שרפות כדוגמת ממסרי זליגה מסדרת Vigiex  
 הממסרים יתאימו לכל היישומים וסוגי התקנה כגון :  
 התקנה בלוחות ראשיים משניים ללא בידוד גלוני  
 התקנה לפס DIN או ל-Panel  
 צג דיגיטלי למדידת זרם הזליגה : רגעי , תקלה והתראה  
 תחום כיוול זליגה רחב עד A30 ובנוסף כיוול השהיה עד 4.5s  
 יציאת תקשורת ( אפשרות ל MODBUS )  
 מערכת בקרת זליגה לכל המעגלים הקיימים בלוח הכולל : ערך רגעי , התראות לכל מעגל .  
 מיועד להתקנה בסביבה עבודה עם הרמוניות ונחשולי מתח  
 אופיין עקומת הניתוק תתאים לצרכנים המייצרים זליגה רגעית בעת הפעלה כגון מנועים קבלים  
 התאמה לתקנים ומשמעותם  
 IEC60947-2 annex M – הגדרת אביזר " מנתק" בלוחות מתח נמוך  
 IEC60755 – הגדרת ממסר כ Protection devices על חיי אדם ורכוש  
 "nuisance tripping" – הממסר מוגן בפני הפרעות ברשת הנובעים מתופעות מעבר בזרם ובתדר (הרמוניות) וכמו כן ממתח יתר (נחשולי מתח) הנובעים ממיתוגים ופגיעות ברק  
 IEC60664-1 ממסר והטורואיד בדרגת מתח category IV המאפשר התקנתם בלוח ראשי  
 תקן IEC60664-1 : דרגת בטיחות למשתמש Class II frond face  
 IEC61000-4 : חסינות אלקטרומגנטית EMC withstand לממסר וטורואיד  
 הממסר והטורואיד יהיו מסוג Type A כנדרש בתקן IEC947-2 and IEC60755  
 Inverse time tripping curve - עקומת ניתוק תותאם לצרכנים המייצרים זליגה רגעית בהפעלה  
 מדידת זרם זליגה ייעשה על פי חישוב RMS  
 רמת הדיוק הממסר חייב להיות מ 0.8 – 1 In  
 זמני תגובה כללי לכל הרכבים כגון : ממסר , טורואיד ומפסק כשהממסר מכיל ל -30mA

הנתונים חייבים להיות מותאמים לתקן IEC60947-2 B1 table

Combination time  
 IIn 10 IIn 5 IIn 2 IIn I fault  
 0,04 0,04 0,15 0,3

12.8.6.1.1. בצמוד למפסקים ראשיים יותקנו ממסרים עם צג דיגיטלי (כדוגמת RHU & RHUs)  
 הטורואידים יותקנו על כבלי הארקה המחברים בין נקודת הכוכב של השנאי לאדמה. הממסר יעביר התראה בשתי דרגות ניתנות לכיוול לערך של עד 5% מהזרם הנומינלי של השנאי. במידת הצורך אם הערך הנ"ל גבוה מיכולת המדידה של המכשיר יעשה שימוש במשנה זרם מתאם נוסף.  
 הממסר יהיה מסוג התקנה לפנל 72mm x72  
 הממסר יהיה עם תצוגה דיגיטלית (digit 3) הכוללת :  
 ערכי כיוול זליגה והשהיה  
 ערכי זליגה רגעי באמפרים או אחוזים או מקסימום  
 ערכי התראה ותקלה  
 4 תחומי כיוול : אחד להתראה + השהיה והשני לתקלה + השהיה  
 2 נוריות LED להתראה ותקלה  
 יציאת תקשורת ( בדגם RHU בלבד )  
 לאחר תקלה יש לבצע תפעול מחדש reset מקומי או מרחוק  
 בדיקת תקינות חיווט הטורואיד לממסר  
 12.8.7. הגנות בפני נחשולי מתח וברקים.  
 התקנת הגנות בלוחות חשמל ראשיים ומשניים במתח נמוך תאפשר הגנה בפני פגיעות ברקים ישירים או עקיפים וכן נחשולי מתח הנובעים ממיתוגים של ח"ח וכ"י  
 בחירת סוג ההגנה וכמויות תעשה על פי המפורט בכתב הכמויות ובתוכניות .  
 על היצרן הלוח לאשר את הדגמים שבדעתו להתקין במידה והם לא הדגמים המפורטים בכתב הכמויות ובתוכניות יצרן הלוח יקיים בהקפדה את הוראות התקנה של היצרן הציוד שבדעתו לספק .  
 נתונים טכניים כלליים :

עומד בדרישות התקן הבין – לאומית לאלקטרוטכניקה IEC-61643-1 וכן תקן הישראלי - תי"י 2283  
 עומד בשלושה טיפוסים של בדיקות – class :  
 1. בדיקה מטיפוס 1 – class 1 נבדק בגל- 10/350 μs  
 2. בדיקה מטיפוס 2 – class 2 נבדק בגל- 8/20 μs  
 3. בדיקה מטיפוס 3 – class 3 נבדק בגל- 8/20 μs  
 הערה : לא יאושרו בדיקות או גלים אחרים שאינם ע"פ התקנים המופעים ליעל שיטת הארקה .  
 ההגנה תהיה מותאמת על פי הוראות היצרן לרשת המוארכת בשיטת - TN-S  
 מס הקטבים הנדרשים :

Class 1 – רשת חד פאזית- x1P2 , רשת תלת פאזית- x1P4 (כל קוטב בנפרד)  
Class 2 – רשת חד פאזית- P+N1 , רשת תלת פאזית – P+N3 (התקן הכולל את הקטבים במבנה אחד)

נתונים טכניים להגנות מטיפוס – CLASS :

CLASS 1 - TEST

Operation frequency -Hz 50/60

Operation temperature: - °c 20 -... .. +70°c

protection level -KV 4 < UP

> Response time - 100ns

- Chock current in wave10/350 μs - 60KA Iimp

ההגנה תהיה מסוג קבוע ולא נשלף

ההגנה כדוגמת דגם PRF1 תוצרת Merlin Gerin או שווה ערך מאושר

CLASS 2 - TEST

Frequency -Hz 50/60

Operation temperature: - °c 20 -... .. +60°c

> Response time - 25ns

Chock current in wave 8/20 μs

להלן רמות זרם הים (Imax- cock current) :

Imax 65KA : כדוגמת STH תוצרת Merlin Gerin או שווה ערך מאושר

Imax 40KA : כדוגמת STM תוצרת Merlin Gerin או שווה ערך מאושר

Imax 10KA: כדוגמת STD (לצורך הגנה משנית בלבד) תוצרת Merlin Gerin או שווה ערך מאושר.

12.8.8. הוראות התקנה וחיווט

1 - 50 ס"מ – המרחק המקסימלי לחיווט בין נקודת החיבור מפ"צ עד לנקודת החיבור לפס הארקה

2 - 15 מטר – המרחק המינימלי בהתקנת הגנה בין class 1 ל- class 2 (ללא שימוש בסליל הפרדה)

3 - 10 מטר – המרחק המינימלי בהתקנה בין class 2 ל- class 2

12.9. פיקוח

הפיקוח לפני ובמהלך ביצוע הלוחות יעשה ע"י נציגו המוסמך של המזמין, הוא "המפקח". היצרן יספק טרם

תחילת הייצור למפקח 3 עותקים של תוכניות מכניות ותכניות חיווט לאישור. כמו כן על היצרן לספק רשימה

מפורטת של האביזרים אשר יותקנו ויחוטו בתוך הלוחות.

אין להתחיל בביצוע אלא לאחר קבלת אישור בכתב מהמפקח.

האישור יינתן על גבי תוכניות היצרן לביצוע.

על היצרן לדווח למפקח על כל שלב משלבי ביצוע העבודה (גמר מסגרות, טרם צביעה, לאחר צביעה וכד'). היצרן

מתחייב בזאת לאפשר למפקח, בכל עת שנראה לו, לבקר במפעל ולהיווכח אישית על מצב הביצוע. לאחר גמר ביצוע

של לוח או מספר לוחות, תעשה בדיקה סופית במקום בנוכחות המפקח ובמידת הצורך בנוכחות נציג המתכנן. כל

תקלה שתתגלה במהלך בדיקה זו תתוקן מיד ע"י היצרן ללא כל תוספת מחיר.

### 13. מערכת UPS

13.1. מפרט זה מתאר את הדרישות להתקנת מערכות אל פסק ON -LINE תלת פאזית .

מערכת האל-פסק תתוכנן לספק מתח AC מיוצב וקבוע לצרכנים קריטיים,

ללא השפעת שינויים במתח הרשת כגון תנודות וקפיצות מתח, תנודות בתדר, הפסקות מתח רגעיות או

ארוכות במשך 24 שעות ביממה, 365 ימים בשנה כולל יתירות מלאה בין רכיבים פנימיים, כולל תקשורת TCP/IP MODBUS.

הציוד המוצע "מערכות אל פסק" יהיו מוצר מדף ממנו הותקנו בישראל לפחות 10 מערכות אל פסק בהספק המוצע.

יצרנים מאושרים : ABB , APC ,EATON,SOCOME, SCHNEIDER-ELECTRIC :

נדרש להציע אך ורק מערכת המיוצרת בארה"ב או מערב אירופה בלבד.

יש להציג תעודת C.O.O המעידה על ארץ ייצור המערכת.

המערכת תבטיח רציפות אספקה לצרכן ללא הפסקה כתוצאה מהתדרדרות מקור ההזנה למשך זמן של 20 דקות.

המערכת תהיה מבוססת רכיבי IGBT, ממוקדת מיקרופרוססור ובעלת מהפך מסוג PWM IGBT .

המערכת תהיה בעלת מקדם הספק 0.99 בכניסה .

המערכת תהיה בעלת יכולת לפריקת מצברים לרשת החשמל.

13.2. משטרי עבודה .

13.2.1. מערכת אל פסק תעבוד במשטרים הבאים :

מצב עבודה רגיל (מתח הזנה קיים) הספק מטען יספק מתח DC למהפך תוך כדי טעינת ציפה של המצברים.

המהפך יזין את הצרכן במתח AC מיוצב ונקי מהרמוניות. עבודה על מצברים (מתח עבודה נעלם או מחוץ לגבולות)

במקרה של תקלה או חריגת מתח, ימשיך המהפך להזין את הצרכנים ללא הפסקה או הפרעה למשך זמן הגיבוי

שהוגדר.

טעינת מצברים (חזרת מקור ההזנה) עם חזרת מקור הספק / מטען לפעולה ויזין את המהפך תוך טעינת המצברים.

מעבר לעוקף סטטי במקרה של עומס יתר העובר את יכולות המערכת (קצר, זרמי התנעה גבוהים) או במקרה של כיבוי הממיר בין אם יזום על ידי המשתמש או כתוצאה מתקלה, יעביר העוקף הסטטי את העומס למקור הזינה ללא כל הפסקה שהיא.  
העומס יוחזר להיות מוזן מהמהפך כאשר המהפך סונכרן למקור הזינה, בצורה אוטומטית או ידנית ללא הפסקה או הפרעה.  
עוקף תחזוקה ידני מערכות האל פסק יכללו עוקף ידני לצורכי תחזוקה. לבטיחות אישית בזמן שירות או בדיקה, יתוכנן העוקף לבודד את הספק / מטען, מהפך ומפסק סטטי תוך הזנת הצרכן דרך הזנת העוקף. מעבר לעוקף התחזוקה ובחזרה יהיה אפשרי ללא כל הפרעה לצרכן. מערכת האל פסק גם תכלול אמצעי לניתוק הספק / מטען ממקור ההזנה שלו ויכולת פעולה ללא מצברים. עוקף תחזוקה ידני ומוקם במסד עוקף סטטי.  
עבודה ללא מצברים לצורכי תחזוקת המצברים המערכת תכלול מפסק זרם לניתוק המצברים מהספק / מטען ומהמהפך. כאשר המצברים מנותקים מהמערכת, ימשיך האל פסק להזין את העומס ללא הפסקה או הפרעה, למעט במקרה של תקלה במקור הזינה.

### 13.3. נתוני מודול UPS.

- 13.3.1. המערכת תתוכנן לספק הספק של במקדם הספק של 0.99.
- 13.3.2. הספק המערכת בעומס מלא יהא \_\_\_\_\_
- 13.3.3. במקרה שהעומס אינו ליניארי המערכת תוכל לספק זרם עם Crest factor = 1: 3.5 ללא הפחתה בביצועים.
- 13.3.4. עיוותי המתח תחת תנאים אלו יהיו:
- 13.3.5. THDU ph / N  $\leq$  5%
- 13.3.6. THDU ph / ph  $\leq$  2%
- 13.3.7. זמן הגיבוי במקרה של העלמות מקור ההזנה יהיה 20 דקות.
- 13.3.8. הנצילות המינימלית, במצב in-line, תהיה 96.5 אחוז בעומס מלא ו 96 אחוז בחצי עומס, הספק יציג מבחנים ואישור רשמי לנצילות המערכת.
- 13.4. מתחי כניסה:  
הזנת ספק / מטען:  
מתח:  $V \pm 10\%$  400  
חיבור: 3 פאזות + אפס  
תדר:  $Hz \pm 5\%$  50  
מהזנת העוקף:  
מתח:  $V \pm 10\%$  400  
חיבור: 3 פאזות + אפס  
תדר:  $Hz$  50
- 13.5. הרמוניות בכניסה:  
מערכת האל פסק תכיל מסנן הרמוניות, אשר יגביל את ההרמוניות בזרם הכניסה בעומס מלא ל- (THDI  $\leq$  5%).  
5% על הקבלן להוכיח את טיב הפתרון, על ידי ביצוע מדידות על UPS עם נתח הרמוניות.
- 13.6. נתונים חשמליים:  
13.6.1. ספק/מטען:  
זרמי Inrush הספק/מטען יכיל מעגל Walk in אשר יבטל זרמי יתר בזמן הפעלה על ידי הגבלה הדרגתית של מתח ה-DC של המטען לפרק זמן 10 שניות.
- 13.6.2. הגבלת זרם  
להגבלת אורך החיים של המצברים תהיה אפשרות להגביל את זרם הטעינה לערך מקסימלי של 504 אמפר. כמו כן יהיה ניתן להגביל את הזרם הכולל של הספק/מטען על מנת למנוע עומס יתר על מקורות חלשים כגון גנרטורים.
- 13.6.3. מתח DC  
על מנת להאריך את אורך חיי המצברים ללא הפחתה בביצועיהם יאפשר הספק/מטען ארבעה משטרי עבודה כדוגמת SOCMEC EBS.
- 13.6.4. טעינת ציפה  
במשטר זה מתח טעינת המצברים יכול כך שהמתח לתא יהיה 2.23 VDC טעינה אוטומטית.  
זמן טעינת המצבר ממצב פרוק עד 90%, כאשר המערכת בעומס נומינלי, עד פי 10 מזמן הפריקה.  
במקרה של הפסקת זינה ליותר מ-30 שניות יוחל במשטר טעינה בצורה אוטומטית, מיד עם חזרת מקור הזינה.  
לצורך טעינה מהירה ללא הפחתה בביצוע המצברים יורכב משטר זה מאי פרקי טעינה: טעינה בזרם קבוע ואחר כך טעינה במתח קבוע. המתח לטעינה באב השני יהיה 2.25 VPC וולט לתא.  
הטעינה האוטומטית תמשך 24 שעות. עם סיום הטעינה המתח ישתנה אוטומטית לטעינת ציפה.
- 13.6.5. טעינה ידנית  
משטר זה יאפשר טעינה בפקודה ידנית במחזור של 24 שעות. עם סיום הטעינה יחזור מתח ה-DC אוטומטית למשטר טעינת ציפה.
- 13.6.6. טעינת השוואה  
לצורך טעינה ראשונית של מצברים אטומים או לצורך השוואת מצבריה קיימת בה קיימים הבדלים ניכרים בין התאים, תאפשר מערכת האל-פסק טעינת השוואה במתח של 2.25 וולט לתא. טעינת השוואה תבצע כאשר המהפך מנותק.
- 13.6.7. מקדם הספק בכניסה  
מקדם ההספק בכניסה יהיה 0.99 עבור מתח כניסה רגיל ועומס מלא.

- 13.6.8. ויסות מתח  
הספק מטען יאפשר מתח DC קבוע עם גליות הקטנה מ- 1% ללא תלות בעומס או בשינויי מתח כניסה (בתחום המוגדר).
- 13.6.9. ויסות מתח בזמני מעבר.  
שינוי המתח לא יעלה על  $\pm 5\%$  במקרים הבאים:  
מדרגת עומס מ- 0 ל- 100%  
מדרגת עומס מ- 100% ל- 0%  
בכל מקרה המתח יתייצב תוך חצי מחזור.
- 13.6.10. עומס לא סימטרי  
סטיית הפאזה תהיה קטנה מ-  $3^\circ$ .
- 13.6.11. עיוות הרמוני.  
המהפך יצויד במערכת להגבלת עיוות המתח לפי הפירוט הבא:  
עיוות כולל  $2\% \text{ THDU } \text{ ph/ph}$  עיוות מתח להרמוניה בודדת קטן מ- 1.5%.
- 13.6.12. תדר מומינלי: Hz50  
יתאפשרו שני מצבי עבודה:  
במצב רגיל תדר המוצא של המהפך יסונכרן לתדר הזנת העוקף בתחום  $\pm 0.5 \text{ Hz}$ . אם מקור הזנת העוקף הוא גנרטור, יהיה ניתן לסנכרן את תחום חלון התדר ל-  $\pm 2 \text{ Hz}$ .  
אם תדר מקור ההזנה חודר 2 מהגבולות לעיל המהפך יעבור למצב של תדר פנימי בדיוק של  $\pm 1\%$ . המעבר לסנכרון תדר פנימי וחזרה לסנכרון תדר לעוקף יהיה בשינוי של  $\text{Hz/S1}$ .
- 13.7. עומסי יתר  
מערכת ה-UPS תעמוד בעומסי היתר הבאים ללא מעבר ל- 125% BYPASS. מזרם נומינלי ל- 10 דקות לפחות. 150% מזרם נומינלי לדקה אחת. 165% רגעי. במקרה הצורך יעבוד האל-פסק כגנרטור מגביל זרם כדי לאפשר עבודה במצבים חריגים (עומס יתר גבוה Crest factor גבוה) ללא מעבר לעוקף.  
עוקף סטטי.  
יסופק עם מפסק עוקף פנימי.  
מפסק עוקף תחזוקה מכני. העוקף סטטי יאפשר העברת עומס מיידית מהמהפך למקור הזנת העוקף ובחזרה ללא כל הפסקה או הפרעה שהם, וזאת בתנאי שמקור הזנת העוקף נמצא בתחום חלונות המתח והתדר שהוגדרו.  
המעבר יתרחש אוטומטית במקרה של עומסי יתר החורגים מיכולת המהפך או במקרה של תקלה במהפך. ניתן יהיה לאתחל פקודת העברה לעוקף בצורה ידנית. אם מקור הזנת העוקף חורג מחלונות המתח/תדר העומס יועבר לעוקף רק לאחר הפסקה של 500-800 msec. במצב זה תתאפשר העברה והחזרה ידנית של העומס.
- 13.8. סלקטיביות  
יהיה ניתן יהיה להשתמש במקור העוקף (כל זמן היותם בתחום הגבולות שנקבעו) לשם שימוש מפסקים המזונים מהמחנך. במקרה שמקור העוקף אינו זמין יהיה המהפך בעל יכולת לשמוט מפסקי זרם בערך זרם נומינלי של  $\frac{In}{2}$ . זרם נומינלי של המהפך.
- 13.8.1. מבנה  
מבנה המכאני  
המבנה המכאני של מערכת האל פסק תבוסס על שלדת פלדה המסוגלת לעמוד בפני כל טלטולי ההובלה וההתקנה. הגישה למכלולי המערכת תהיה חזיתית בלבד.
- 13.8.2. מידות  
המערכת תהיה קטנה ככל האפשר. לשם קלות בהתקנה גובה המערכת לא יעלה על 1950mm ויהיה ניתן להעבירה דרך פתחים ברוחב 800mm.
- 13.8.3. חיבורים ופסי צבירה  
כניסות ויציאות הכבלים יהיו מתחתית המערכת. מהדקים יהיו מסומנים בביורר לקלות ההתקנה. כל החיבורים יעשו מחזית המערכת. המערכת תצויד בחיבור כמתואר בסעיף בטיחות.  
פסי הצבירה יהיו מנחושת אלקטרוליטית או אלומיניום. כבלים יעמדו בתנאים המפורטים בסעיף בטיחות. חתך מוליך האפס יהיה 150% מחתך מוליך הפאזה כדי לעמוד בזרמי הרמוניות.
- 13.8.4. אורור  
המערכת תהיה בעלת אורור מאולץ. על מנת למנוע הפסקה כתוצאה מתקלה במאווררים, תהיה יתירות במאווררים ותקלה במאוורר תפעיל אתראה.
- 13.8.5. מודולריות  
מערכת האל פסק תהיה במבנה מודולרי על מנת לאפשר החלפת מודולים ע"י החלפה חמה ללא כל הפרעה לצרכנים. בנוסף תהא למערכת אפשרות להתקנת מערכות מקבילות נוספות לצורכי הספק או יתירות. השינוי מתצורת מערכת בודדת לתצורה מקבילית או יתירה יעשה בשטח ללא חזרת היחידה למפעל.  
בטיחות  
כל המערכת תהיה בעלת דרגת הגנה IP20 להגנה בפני מגע מקרי. המערכת תצויד במפסק עוקף תחזוקה ידני לשם בידוד הספק/מטען, המהפך והמפסק הסטטי תוך המשך הזנת הצרכן ללא הפסקה מהמקור החליפי. מעגלי הפיקוד יבודדו גלונית ממעגלי הכוח. חלקים חיים יוגנו בעזרת כיסויים מבודדים. כל הציוד יתוכנן ויבנה לפי דרישות תקן IEC 146, 439  
תנאי סביבה  
תנאי עבודה  
טמפרטורת סביבה:  $10^\circ \text{C} - 40^\circ \text{C}$

לחות מקסימלית:  $95 - C25$

גובה מקסימלי: m500

13.9 מצברים

13.9.1. תנאי עבודה:

טמפרטורת סביבה:  $20 - C 25$

לחות יחסית:  $95\% @ 25^{\circ}C$

גובה: עד 500 מטר ASL

המצברים יותקנו ע"י כוונניות חיצוניות, הכונן יהיה בנוי מחומרים אשר עמידים בחומצות, וצבועות צבע עמיד לחומצה, הכוונניות יעמדו על הרצפה עם משטחי גומי בכל רגל של הכונן.

העמדת המצברים בכוונניות יותאמו למגבלת המשקל במבנה - 800 ק"ג למ"ר.

הכוונניות יבודדו למניעת מתח מגע מסוכן.

יותקנו אמצעי ניתוק בין המצברים כל V50.

הכוונניות יתוכננו למשקל של 800 ק"ג/מ"ר כולל המצברים.

כל מחרוזת מצברים תוגן באמצעות מפסק/נתיך אשר יותקנו בלוח מתכת.

13.9.2. מצברים:

המצברים יהיו לאורך חיים ארוך long life של +12 שנים עם אחריות של 5 שנים ויהיו ע"פ המפורט בכתב

הכמויות נתיכי EFEN. כל המצברים יעמדו בתקן EUROBAT, כדוגמת מתוצרת Energys-Hawker

(PowerSafe SBS) או שווה ערך.

- גיל המצבר ביום האספקה לא יעלה על 4 חודשים, א.

- אורך חיי המדף יהיה 8 חודשים לפחות מיום האספקה.

- על המצבר יצוינו, בצורה ברורה ובלתי ניתנת להסרה הפריטים הבאים:

• מתח המצבר.

• קיבול המצבר.

• שם היצרן והדגם.

• תאריך יצור (שנה וחודש).

• כתובת היצרן/יבואן וארץ היצור.

• תאריך תחילת וסיום האחריות.

• שם הספק.

- חיבור בין המצברים יבוצע באמצעות מחברים מקוריים של היצרן.

- חיבורי הכבלים בין המצברים יוגנו בפני מגע באמצעות כיסויים מקוריים של היצרן.

משך זמן הגיבוי על כל מערכת 750 קו"ט יהא 20 דקות – סף פריקה 1.7 לתא.

יצרנים מאושרים – FIAMM, ENERSYS, NORTHSTAR, C&D

למען הספק כל ספק לא יתקבלו מצברים מתוצרת סין.

על המציע לצרף טבלאות פריקה אורגינליות של יצרן המצברים, וכן חישוב זמני הגיבוי הנדרשים ע"פ

המפרט וכתב הכמויות.

13.10. תחזוקה

כל תת מכלולי המערכת יהיו נגישים מהחזית.

המערכת תתוכנן לאמינות מקסימלית ומינימום MTTR. המערכת תכלול פונקציית בדיקה עצמית שתאפשר

איתור תת מכלול תקול. לפיכך פיקוד ה-UPS יהיה אלקטרוני - דיגיטלי לחלוטין (לא אנלוגי), מבוסס מיקרו מעבד

וללא כל פוטנציאלים כתוצאה בכך יתאפשר:

• קיזוז אוטומטי של שינוי בפרמטרים של רכיבים

• כיוול אוטומטי של מכלולים מוחלפים

• איסוף נתונים נרחב לצורך מערכת שליטה מרחוק

• יציאה לתקשורת נתונים

מערכת האל פסק תהיה ניתנת לתיקון ע"י החלפת מכלולים ללא כל כוונן או כיוול.

למערכת יהיה זיכרון פנימי לא נדיף לזיכרון כל שינויי הסטטוס, תקלות או הכרעות כולל מידע על מכלולים

תקולים.

מידע זה ייאסף בעזרת תכנת בדיקה ושירות ויוצג ללקוח במקרה הצורך.

13.11. הגנות

13.11.1. מערכת אל פסק.

מערכת האל פסק תכלול בפני מתח יתר (לפי תקן IEC 146) טמפרטורת יתר מטען יצויד במעגל שיאפשר התרעה

חיצונית לכיבוי אוטומטי ופתיחת מפסק המצברים במקרה של כיבוי חירום.

הספק מטען יצויד באפשרות לניתוק אוטומטי במקרה של תקלת אורור בחדר מצברים. הספק גם יתנתק במקרה

שמתח ה-DC מגיע למקסימום המותר ע"י הוראות יצרן המצברים.

העומס יוגן נגד מתחי יתר הנובעים בתקלות בוויסות המתח במוצא המהפך. המהפך יתנתק אוטומטית אם מתח ה-

DC יגיע למינימום המוגדר על ידי יצרן המצברים. המהפך יצויד במערכת לכיבוי אוטומטי, כבר להגן על מעגלי

הכוח במקרה של עומס יתר העוברים את יכולתו, כאשר מקור העוקף לא קיים ספציפית קצר במוצא המהפך יגררו

לכיבוי ללא שרפת נתיכים.

13.11.2. הגנות מצברים.

אמצעי הגנה יגביל את זמן פריקת המצברים לפי שלושה מזמן הגיבוי הנקוב בעומס נומינלי וזאת על מנת למנוע

פריקת יתר בעומס נמוך.

- אמצעי נוסף ימנע פריקה אוטומטית של המצברים דרך מעגלי הפיקוד, במקרה של הפסקה ארוכה בפעולת המערכת (יותר משעתיים).
- האל פסק יכלול מערכת לניטור זמן הגיבוי האמיתי לפי העומס האמיתי, טמפרטורת המצברים, גיל המצברים וסכמת התמורה שלהם.
- יותקנו אמצעי ניתוק בין המצברים כל V50.
- 13.12. פיקוד
- האל פסק יצויד בכפתור הפעלה וניתוק שיאפשרו גם את הפעולות הבאות:
- מעבר מאולץ לעוקף (או כיבוי המהפך אם מקור ההזנה חורג מהגבולות)
- בדיקה עצמית של המערכת והפעלת מחזור טעינת מצברים.
- 13.13. חיוויים
- הנתונים להלן ינוטרו ויוצגו על חזית פנל המערכת:
- 1) ספק/מטען פועל.
  - 2) עומס מוזן ממהפך.
  - 3) עומס מוזן מעוקף.
  - 4) התראה כללית - ההתראה תשולב בזמזם כולל השתקה.
  - 5) זמן גיבוי שנשאר.
  - 6) תקלת מאוורר פנימי.
  - 7) התרעת מצברים חלשה.
  - 8) הזנת עוקף מחוץ לגבולות.
- 13.14. מדידות.
- על פנל בחזית המערכת יוצגו המדידות הבאות:
1. מתחים שלובים במוצא המהפך
  2. זרמים במוצא המהפך
  3. תדר במוצא המהפך
  4. מתח מצברים
  5. מתחים שלובים של מקור ההזנה
  6. זרמי כניסה למיישר Crest factor במוצא המהפך
  7. הספק אקטיבי וריאקטיבי
  8. מקדם הספק של העומס
- 13.15. תקשורת TCP/IP ו SNMP MODE BUS
- המערכת תכיל כרטיס תקשורת ומתאם Ethernet. המתאם יאפשר חיבור המערכת כנקודה עצמאית ברשת עם כתובת משלה ללא תלות במחשב חיצוני.
- אופציה - מערכת ניטור מצב המצברים:
- המערכת תהיה כדוגמת BACS של חברת Generex
  - המערכת תכלול מערכת ניטור מצב המצברים ברמה של כל מצבר בכל מחזור.
  - המערכת תתריע על ירידה בקיבול המצבר ו/או תקלה במצבר
  - המערכת תכלול חיבור למערכת בקרת מבנה TCP/IP – MODBUS או RS485

### 13.16. טבלת ריכוז נתונים

הערות	מוצע	נתון
<b>מערכת UPS</b>		
		תוצרת
		דגם
		משקל
H גובה	D עומק	W רוחב
		מידות מארז 210 קווא \ קוואט

הספק KVA מודול		נדרש לפחות 50 קו"ט
הספק kW מודול		נדרש לפחות 50 קו"ט
כמות מודולים		5-10
ארץ ייצור מערכת		נדרש ארה"ב או אירופה בלבד
יכולת "החלפה חמה"		חובה
מתח כניסה + גבולות		
נצילות מטען		
מקדם הספק כניסה		
מתח יציאה גבולית		
עיוות מתח ל 100% עומס לינארי ( THDU)		
עיוות מתח ל 100% עומס לא לינארי (THDU)		
נצילות מערכת 100%		96.5
נצילות מערכת 75%		
נצילות מערכת 40%		
רמת רעש		
עומס יתר 125%		
עומס יתר 150%		
MTTR		
MTBF		

		יכולת גידול עתידי
		כולל מפסק סטטי
		מערכת סטטית עומדת בזרם נומינלי ללא הגבלת זמן
		משתמש במגען או במפסק על מנת לקצר את המערכת הסטטית
		כולל מודול תקשורת
		עוקף מכאני לאחזקה
		משתמש במגען או במפסק על מנת
		עוקף מכאני לאחזקה
מצברים אורך חיים 12 + שנים		
		תוצרת
		דגם
	נדרש ארה"ב או אירופה בלבד	ארץ ייצור
		משך זמן גיבוי 15 דקות (VPC 1.75)
		מס פריקות
		אורך חיים מוגדר
		AH

מס שורות למערכת		לפחות 2 שורות מקביליות
יחידות בשורה		
הגנות כל המצבריה		
דגם ותוצרת מאמ"ת מצברים		
הגנת סוף שורה		
RACK		

מפרט ביצועים	נדרש	התחייבות הספק
קיימת אפשרות להרחיב לשלושה מערכות במקביל	נדרש	כן/לא
מבנה וצורת הפעולה כמתואר בסעיף 1 של המפרט ובציור מספר 1	נדרש	כן/לא
מבנה וצורת הפעולה כמתואר בסעיף אופציה 1 של המפרט ובציור מספר 2 כאשר תפקוד המערכות בהתאם למפרט	אופציה	כן/לא
זינה – מיישר		
מיישר 12 פולסים	נדרש	כן/לא
פילטר להקטנת הרמוניות זרם בכניסה. 5% THDi	נדרש	כן/לא
מתח ותדר	400V 3φ 50Hz	

	$\pm 15\%$	תחום מתח עבודה תקינה של המיישר	
	25%-	מתח זינה מינימלי למיישר ללא פריקת מצברים	
	$\pm 5\%$	תחום תדר	
	גדול מ- 10 שניות	זמן הפעלה רכה (SOFT START)	
כן/לא	נדרש	עבודה מגנרטור תגרום להפסקת טעינת מצברים (איתות ע"י מגע יבש של הלקוח)	
	$I_{nom} >$	זרם INRUSH	
	0.9 <	מקדם הספק כניסה (מ- 50% עד 100% עומס)	
כן/לא	קטן מ- 5%	עיוות (THD) של זרם הכניסה בעומס מלא בכל אחד מהמודולים כולל מסננת הכניסה	
		תפוקה – מיישר	
	2.27V/Cell@20 °C	מתח ציפה	
	נדרש	זרם תפוקה: עומס מלא של הממיר + עד 17% מעומס הממיר לטעינת מצברים	
	0-2% ניתן לכיוון	קיזוז מפל מתח לטעינת מצברים ((Battery Line Drop Compensation	
כן/לא	נדרש	ניתן לחבר את המיישרים במקביל לשימוש בסט מצברים אחד	
כן/לא	נדרש	גשש טמפרטורה בכוננות מצברים, ושינוי מתח ציפה בהתאם לטמפרטורת המצברים	

	-0.11% per °C	שינוי מתח ציפה בהתאם לטמפרטורה הנמדדת בארון המצברים	
כן/לא	נדרש	התראה כאשר הטמפ' בארון המצברים גבוהה מ- 30°C	
	1% >	יצוב מתח תפוקה עבור כל תחום הכניסה וכל תחום העומס	
	2% ללא מצבר	גליות מתח מהמישר (Voltage Ripple)	
	0.05C <sub>10</sub> >	זרם גליות לתוך המצברים לפי VDE510	
	17% - 3.5 ניתן לכיוון	הגבלת זרם מצברים (יחסית לזרם צריכת ממיר בציפה)	
כן/לא	נדרש	בדיקת מצברים אוטומטית ללא סיכון העומס מדי שבוע/שבועיים/חודש (ניתן לתיכנות)	

- 13.17. התקנה
- 13.17.1. המערכת מותקנת בקומת מרתף במבנה. במבנה אין יש מעליות רגילות, אין מעלית משא, התקנת המערכת כוללת הובלה והכנסת הציוד למבנה.
- 13.17.2. התקנת המערכת כוללת חיבור ארונות המצברים למערכת ה-UPS לרבות אספקת הכבלים.
- 13.17.3. חבר המערכת לרשת החשמל יבוצע ע"י היצרן או הספק באתר בו מותקנת המערכת, כאשר במעמד זה, נציג החברה יבדוק ויאשר את התאמת התשתיות ותנאי הסביבה לדרישות החברה.
- 13.17.4. נציג היצרן או הספק יחבר את המערכת לרשת החשמל (חיבור הכבלים לכניסת וליציאת ה-UPS) ויפעילה הפעלה ראשונית.
- 13.17.5. נציג החברה ידריך את המשתמשים באתר בכל פעולות המערכת.
- 13.18. בדיקות קבלה – on-site test
- 13.18.1. בדיקות הקבלה למערכת ה-UPS יבוצעו לפי תקן IEC62040-3 חלק 6.6 עפ"י הפירוט הבא:
- בדיקות קבלה במפעל – ישלחו למזמין ולמתכנן
- 13.18.2. בדיקת קבלה תבוצע במפעל היצרן בנוכחות המתכנן, נציג המזמין ונציג הקבלן.
- 13.18.2.1. הבדיקות יבוצעו לכל המערכות שישופקו.
- 13.18.2.2. הבדיקה תבוצע למערכת ה-UPS ללא המצברים.
- בדיקות הקבלה יכללו בחינת נתונים בהתאם למפרט ועפ"י התקן לעיל:
- 13.18.2.3. נצילות.
- 13.18.2.4. בדיקות העמסה עם עומס בכופל הספק 0.9/0.9.
- 13.18.2.5. בדיקת העמסה לא סימטרית.
- 13.18.2.6. בדיקת העמסה בעומס לא לינארי.
- 13.18.2.7. בדיקת תגובה למדרגות עומס.
- 13.18.2.8. אדווה בזרם מצברים.
- 13.18.2.9. בדיקת העמסת יתר.

בדיקת קצר במוצא.	13.18.2.10
בדיקת התנעה חוזרת.	13.18.2.11
שינוי מתח במוצא.	13.18.2.12
שינויי תדר .	13.18.2.13
בדיקת תכולת הרמוניות.	13.18.2.14
בדיקת תקלה לאדמה.	13.18.2.15
בדיקת רעש.	13.18.2.16
בחינה ויזואלית.	13.18.2.17
COS $\phi$ בכניסה ובמוצא.	13.18.2.18
כל הבדיקות יבוצעו באחוזי העמסה של 75%,50%,35% ו-100	13.18.2.19
13.18.3 בדיקות קבלה באתר - On-site test	
בדיקות הקבלה באתר יבוצעו למערכת כולל מצברי המערכת.	
למערכת יבוצעו, עם התקנתה, בדיקות קבלה באתר, מול עומס דמה שיסופק ויחובר ע"י המזמין בהשתתפות נציג החברה ונציג המזמין עפ"י התקן לעיל:	
13.18.3.1 בחינה ויזואלית.	
13.18.3.2 COS $\phi$ בכניסה ובמוצא.	
13.18.3.3 גיל מצברים.	
13.18.3.4 צורת גל מוצא במצבי פריקה והעמסה שונים.	
13.18.3.5 נצילות המערכת	
13.18.3.6 אדווה על גבי המצברים.	
13.18.3.7 עמידות המערכת בעומסי יתר לרבות קצר במוצא המערכת.	
13.18.3.8 זמן גיבוי מצברים.	
13.18.3.9 בדיקת הספק מצברים.	
13.18.3.10 בדיקות סביבה.	
13.18.3.11 בדיקת רעש.	
13.18.3.12 בדיקת עבודה מול גנרטור.	
13.18.3.13 בדיקת עבודה מול העומס האמיתי. – כיבוי והדלקה, פריקת מצברים.	

#### 14. דיזל גנראטור

- 14.1. תנאים כלליים לאספקת והתקנת הדיזל גנראטור.
- על הקבלן להוכיח שהוא מומחה בעל ניסיון רב בעבודות העומדות לביצוע בהתאם להצעת מחיר זאת, וכי נמצאים ברשותו כל הכלים והמכשירים הדרושים לעבודה זו.
- העבודה תוצא לפועל לפי התקנים הישראליים, או בהעדרם, לפי תקני ארץ המוצא של הדיזל-גנראטורים.
- כל הציוד וחומרי העזר לביצוע העבודה האמורה יסופקו על-ידי הקבלן. חומרי העזר כוללים:
- חומרי חשמל, חומרי מתכת, חומרי אינסטלציה, מלט, חצץ, חול או כל חומר אחר הדרוש להשלמת העבודה.
- הקבלן יהיה אחראי לאחסנתו ושמירתו של הדיזל גנראטור וכל חומרי העזר אשר ישתמש בהם בהרכבה, עד מסירתם לידי המזמין.
- הקבלן יהיה אחראי לכך שהעבודה תוצא אל לפועל לפי הוראות ההרכבה של כל ספקי מערכות הדיזל-גנראטור והוא יהיה האחראי הישיר למסירת המתקן כולו במצב עבודה תקין, נקי ומסודר, ובצורה תקינה.
- אחריות הקבלן כוללת הרצת המתקנים תחת עומס מלא במפעל היצרן. הקבלן יאשר כי הוא בדק באופן יסודי ונהירים לו היטב דרכי ההעמסה, ההובלה והפריקה של כל הציוד המכאני והחשמלי והוא מקבל את האחריות להובלתו התקינה, של כל הציוד אשר יובא מחוץ לארץ וכן להובלה תקינה של כל הציוד אשר יקנה או ירכוש בארץ או יסופק ממחסנים הנמצאים בארץ.
- על הקבלן לספק התחייבות כי יפעל ע"פ כללי הבטיחות הסדר והניקיון הנהוגים, אצל המזמין.
- הקבלן מאשר בזאת כי הוא יודע וער לעובדה כי הוא עלול להידרש לעבוד בשעות עבודה חריגות (לא כולל שבתות וחגים) למען לא יהיו הפרעות לפעילות השוטפת של המזמין.
- ההרכבה המכנית, של הציוד תכלול את הרכבת צינורות המפלט והמשתיק על אביזריו, התקנת מיכל דלק יומי וחיבור לדיזל ומערכת הדלק, הכול ליצירת יחידות עבודה מושלמות לפעולה אוטומטית.
- המפקח יקבע את הניסיונות שעל הקבלן לבצע עם גמר ההתקנות בכדי להיווכח כי כל המערכת האוטומטית פועלת בצורה תקינה - פעולות אלה תכלולנה בין היתר:
- 14.1.1. הפעלת הדיזל גנראטור ידנית.
  - 14.1.2. בדיקת והפעלת מערכת הדלק.
- הפעלת כל המערכות ידנית ובאופן אוטומטי.
- הדלק ל- 24 שעות עבודה הראשונות, והשמנים הדרושים להפעלת הציוד יסופקו על-ידי הקבלן.
- 14.2. תנאי סף
1. על המציע להיות סוכן מורשה של ספק הדיזל גנרטורים לפחות 3 שנים.
  2. המציע יהיה בסיווג של 160 א 3 לפחות.
  3. למציע ניסיון של 10 מערכות סנכרון ב 3 שנים האחרונות.
  4. למציע ניסיון במערכות דלק ת"ק וביצוע לפחות 5 מערכות מושלמות ב 3 שנים האחרונות.

5. המציע יהיה בכל תקן ISO9000 .
6. המציע מעסיק לפחות 7 טכנאי חשמל ו 5 מכוונאים בעלי תעודות.
7. למציע מהנדס חשמל המועסק על ידו ישירות באופן קבוע.
8. כללי
- \* על המציע לספק עם הצעתו קטלוגים מלאים של היחידה המוצעת בהתאם לדרישות המפרט.
- \* קטלוגים של בולמי הזעזועים
- \* קטלוגים של יצרן הארובות
- \* קטלוגים של ציוד הסנכרון.
- 14.3. תוכניות וציוד
- הקבלן יכין תוכניות התקנה וסקמה חשמלית ויגישן ב- 2 עותקים לאישור המתכנן בטרם יתחיל בעבודה. עם סיום עבודתו ימסור הקבלן למזמין 3 מערכות של תוכניות לרבות ספרי מנוע מעודכנות "לאחר ביצוע" ליחידה. לרבות מדיה מגנטית.
- הקבלן יספק בנוסף לאמור לעיל ספרי תחזוקה מקוריים באנגלית, בנוסף להוראות בעברית.
- 14.4. עבודות צבע.
- התחלת תקופת האחריות תיקבע מתאריך מסירה סופית של העבודות למזמין בצורה מושלמת, לפי כל הסעיפים הכלולים במפרט הטכני הנ"ל.
- הקבלן יהיה אחראי לפעולה סדירה של הדיזל גנראטור, על כל חלקיו וציודו. הקבלן יצבע את מערכת הצינורות המיועדים למים, דלק, אויר דחוס, פיקוד חשמלי וכו', לפי הוראות המהנדס תיעשה אחרי גמר ההרכבה. כל חלקי הקונסטרוקציה יהיו מצופים באבץ חם.
- 14.5. אחריות
- חלקים של הדיזל גנראטור ואביזרים שלא יעמדו בתקופת האחריות המפורטת לעיל, יוחלפו על-ידי הקבלן ועל חשבונו בחלקים אורגינליים ותקופת האחריות לגבי אותם החלקים תתחיל מחדש ותארך 24 חודש החל מיום ההחלפה.
- 9) הקבלן יישא בהוצאות כל התיקונים, שיבצע במשך שתי שנות האחריות.
- 10) על הקבלן להחזיק מלאי של חלקי חילוף עבור כל מרכיבי היחידה במשך 5 שנים לפחות.
- 11) תקופת האחריות היא 24 חודש ממסירה סופית של המתקן על תכולת הפריטים אשר מוזכרים במקרו זה.
- 12) בכל זמן תקופת האחריות, על הקבלן חלה החובה והאחריות לבצע תחזוקה מונעת למערכת הדיזל גנראטור לרבות שמנים, פילטרים, וכל חלק אשר יצרן המכונה מורה להחליפו בפרק זמן הכלול באחריות.
- 13) הקבלן יגיש לאישור המפקח תוכניות מפורטות של כל העבודות וציון מדויק של תוצרת ודגם של כל החומרים, המכשירים והציוד שבעתו להשתמש לצורך ביצוע העבודות. כל פריט שלא אושר ע"י המפקח, אפילו אושר ע"י מכון התקנים, יוחלף ע"י הקבלן ועל חשבונו בציוד מאושר ע"י המפקח. כל הסעיפים כוללים הספקה, התקנה, חיבור והפעלה תקינה של המתקן, אחרי קבלת אישור ללא הערות מחברת חשמל.
- 14.6. בדיקת עומס לגנראטור .
- תיערך בדיקת עומס במפעל הספק בארץ בנוכחות נציג בית החולים , נציג המתכנן, וספק הגנראטורים הבדיקה תהיה ע"פ מערך הבדיקות של היצרן.
- הבדיקה תעשה כאשר הגנראטור מותקן במכולה המושתקת.
- 14.6.1. התנעה ב 50% עומס .
- 14.6.2. העמסת הגנראטור ל 100% עומס למשך 30 דקות.
- 14.6.3. העמסת הגנראטור ל 110% עומס למשך 30 דקות.
- 14.6.4. רמת רעש בעומס מלא ע"פ הנדרש במפרט הטכני וכתב הכמויות.
- 14.6.5. התנהגות הגנראטור ביחס להשלת עומסים פתאומיים והכנסתם מחדש
- 14.6.6. צריכת דלק בעומס מלא וריקים.
- 14.6.7. פליטת עשן בעומס מלא.
- 14.6.8. לאחר סיום הבדיקות תיערך בדיקת שמנים, מים, וכדומה.
- 14.6.9. כמו כן תיערך בדיקת בעומס מלא נוספת לאחר התקנת הגנרטור במקום.
- 14.6.10. וזאת כולל עגלת עומס חיבורים כבלים וזאת ללא כל תמורה נוספת.
- 14.6.11. הקבלן אחראי להמצאת אישור משרד האנרגיה כולל תשלום הבדיקה והאגרות הדרושות.
- 14.7. מפרט דיזל גנראטור .
- 14.8. הדרישות
- הדרישות להספקת והתקנת 2 דיזל גנראטורים בהספק 2000 PRIME kVA לפי תקן ISO8528-1 סעיף 13.3.2 עמוד 12 בתקן, אספקת והתקנת שני מיכלים תת"ק, מערכות השתקת קול ליציאת אוויר, חיבור גנרטורים לארובות פליטה עד גג המבנה ועוד 2 מטרים.
- הגנראטור יתאים באופן מלא ל CLASS 4 לפי תקן ISO8528-1 על המשתמע מכך.
- הגנראטור יסופק עם כל הציוד והאביזרים הדרושים להפעלה אוטומטית בכל מקרה של הפסקת חשמל מהרשת הכללית כולל מצברים, מטען וכדומה.
- הדיזל גנראטור יותקן בחדר צמוד ברפואה גרעינית בחדר גנראטור.
- לכן ספק הגנראטורים נדרש להשתקף ע"י קוליסות לרמת רעש מכסימלית של 65 DB למרחק של 7 מטר .

הספק יכלול דיאגרמות וטבלאות הספק בתנאי עבודה רצופים, והפחתת הספק בשל תנאי הסביבה (טמפרטורה, לחות וגובה), צריכת דלק ושמן, מידות, משקל המכונה ופרוספקטים של היצרן המפרטים לדרישות מיוחדות בהתקנה. לפני משלוח הציוד יעביר הספק אישורי בדיקה המעידים על התאמת היחידה לדרישות המפרט. תקנים ותנאי סביבה. ההספק הנקוב של היחידה בהתאם לאחר התקנים הבינלאומיים הבאים למערכות PRIME  
14.8.1. תקנים למנועי דיזל המיועדים לעבודה רציפה וממושכת:

ISO 8528 PARA.13.3.2.1  
B.S 649 .2  
DIN 6271 .3  
DIN 6280 .4  
DIN 6270 .5  
ISO 8528 – 3 .6  
(VIBRATION)  
SAE J1349 .7

14.8.2. תקנים לבניית מחוללים המיועדים עבודה רציפה וממושכת:

.NEMA MG 1-22 .1  
IEC 34/1 .2  
Generator efficiencies shall be calculator according to IEC34-2 .3  
section 4, with all 12R losses corrected to 105°C  
VDE 530 .4

14.8.3. תקנים לעמידות בפני הפרעות רדיו ואלקטרומגנטיות.

MIL – STD – 461C .1  
"VDE 875/10.84 LEVEL "N .2  
EEC 82/449 .3  
BS EN 50081-2 AND EN 50082-2 .4  
.IEC 801-2, 801-3, 801-4 .5  
EEC – EN 50178/73/23 .6

14.8.4. בהצעה יש לקחת בחשבון את תנאי הסביבה בהם יעבוד הדיזל (גראטור : הפחתת ביצועים) גובה עד 500 מטר מעל פני הים.  
טמפרטורת אוויר מכסימלית בקיץ 50 מעלות צלזיוס.  
- לחות יחסית 80%.

14.9. מנוע הדיזל.

14.9.1. מנוע הדיזל

יהיה בהספק המתאים לאחד מהתקנים כמוזכר לעיל מהירות עבודה 1500 סל"ד. המנוע, כולל וסת סיבובים עם בקר אלקטרוני, מתנע חשמלי, מערכת פליטה עם משתיקי קול וצינור גמיש ושאר האביזרים הדרושים. המנוע יעמוד בתקני המשרד לאיכות הסביבה כולל כמות הזיהום המותרת, פליטת עשן וכדומה. המנוע יהיה אך ורק מתצורת אירופה או ארה"ב בלבד, דוגמת MTU, פרקינס, קטרפילר ווילסון. לא יתקבלו מנועים אשר מיוצרים או מורכבים במזרח הרחוק.

14.9.2. מערכת הקירור

תהיה סגורה בלחץ, המורכבת מרדיאטור טרופי מחומר בלתי מחליד המתאים לעבודה בתנאים קשים (50 מעלות) ומורכב בחזית המכונה, משאבת מים, מאוורר דוחף הקשור בחגורה למנוע ומערכת בקרת חום המים. וכן יצורף התקן לחימום מוקדם של המים עם בקרה טרמוסטטית, תותקן מערכת חימום מוקדם לנוזל קירור מוזנת ממתח V 230. המנוע יצויד במסנני אוויר שמן ודלק שבכולם רכיבי הסינון ניתנים להחלפה. המנוע יצויד בהגנות מפני לחץ שמן נמוך, חום מים גבוה, חוסר מי קירור ברדיאטור (2 מכשיר "מרפיי"), מהירות יתר ותקלה בהנעה.  
אלטרנטור טעינה למצברים. המנוע יצויד בסולנואיד הפסקה במידה ונדרש. המנוע יצויד במגן יתרת סיבובים אלקטרו מכני.

14.10. האלטרנאטור.

14.10.1. הספק נומינלי רצוף : ע"פ כתב הכמויות .  
14.10.2. מקדם הספק : 0.8  
14.10.3. מהירות סיבובית : R.P.M 1500  
14.10.4. בידוד : טרופי, דרגה H  
14.10.5. האלטרנאטור יהיה ללא מברשות.  
14.10.6. מתח : 1% ± בין העמסה מלאה לריקם כאשר שינוי התדר לא עולה על 4%

- 14.10.7. האלטרנאטור יכלול מגנט קבוע (PMG) ולא AREP.
- 14.10.8. תגובה דינאמית:
- 14.10.9. - תדירות:
- 14.10.10. בקבלה או הורדה פתאומית של העומס בדרגות של - 50% שינוי זמני מחוץ לטולרנס הרגיל, לא יעלה על 10% האלטרנאטור
- 14.10.11. יהיה מתוצרת אירופה או ארה"ב בלבד. לא יתקבלו אלטרנאטורים מתוצרת המזרח הרחוק.
- 14.10.11. מתח:
- בעליה פתאומית של העומס מ- 50% ל- 100% סטיית מתח עד 12% מחוץ לטולרנס הרגיל.
- האלטרנאטור יכיל אמצעים פנימיים להגנה מפני קצר ועומס יתר ויצויד בסיכוך למניעת הפרעות רדיו.
- הרכבה על הקבלן לגשת לביצוע הרכבת הדיזל גנראטור רק לאחר שהתוכניות ימצאו בידיו ולאחר שיאושרו על-ידי המפקח:
- תוכנית סכמאטית של חיבורי הצנרת.
- תוכניות היסודות וההרכבה. -הוראות שימוש ופונקציות של מערכות הדיזל גנראטור.
- תוכנית מקום הדיזל גנראטור, פירוט צורת ההנדסה וכדומה.
- צינורות וחיבורים כל הצינורות והחיבורים למיניהם יהיו חדשים, חסרי פגמים וליקויים מכל סוג שהוא. צינורות מגולוונים יחוברו ביניהם באמצעות הברגה וצינורות פלדה שחורים באמצעות ריתוך. טיב החיבורים בכל מקרה כמפורט להלן:
- חיבורי הברגה ההברגה תהיה קונית וארכה תקני לפי תקן BSP. החיבור יבוצע תוך ניצול מלא של ההברגה לכל אורכה. לפני החיבור יש לעטוף את ההברגה בסרט פלסטי מטפלון יש להקפיד על חיתוך נקי של צינורות, לפוצר בסכין את סף החיתוך שבתוך הצינור ולהרחיק ממנו כל שארית החיתוך.
- 14.10.12. חיבורי ריתוך
- חיבורי ריתוך יבוצעו באמצעות ריתוך חשמלי ועל-ידי בעלי מקצוע מומחים. יש להכין את שטחי הריתוך בצורת V לנקותם מלכלוך ואו חלודה לפני ביצוע עבודות הריתוך. הניקוי צריך להיעשות בצורה יסודית עד לגילוי פני המתכת הנקייה. הריתוך יהיה רצוף וללא הפסקות. בגמר הריתוך של שכבה אחת ולפני ביצוע השכבה השנייה יש לנקות את פני הריתוך עד להופעת המתכת הנקייה. אין להתחיל בריתוך בשכבה נוספת לפני השלמת הקודמת לחלוטין. במידה ויתגלו מקומות ריתוך פגומים יש לתקנם על-ידי הרחקת שכבת הריתוך הפגומים באמצעות השחזה וביצוע שכבת ריתוך חדשה.
- עבודות הריתוך יבוצעו על ידי רתכים בעלי הסמכה בתוקף.
- 14.11. צביעה
- את כל חלקי הברזל הדורשים צביעה יש לנקות היטב מחלודה, לכלוך, אבק, שומן והשטחים המיועדים לצביעה יהיו יבשים. את השטחים יש למרוח בבסיס לאחר מכן לצבוע בשתי שכבות של צבע יסוד, שכבה אחת של צבע מקשר ושתי שכבות סופיות של צבע עליון.
- כל הצבעים יהיו צבעים מוגמרים מתוצרת מוכנה מהסוג המשובח ביותר ויסופקו בפחיות סגורות סגירה מקורית ומסומנות בתווין היצרן.
- יש לדאוג לכך שהצבע יחדור היטב לתוך השטח הצבוע. הצבע יבוצע באמצעות מברשות. אין להתחיל בשכבה חדשה בטרם התייבשה השכבה הקודמת. שכבת הצבע הסופית תבוצע בתנאים חיצוניים מתאימים באוויר יבש וחופשי מאבק. השכבה הסופית תהייה חלקה לחלוטין ללא כל סימני מברשת וכד'. הצביעה צריכה להיעשות בכיוון שתי וערב ויש לדאוג לכיסוי מלא ואחיד. שטחי מגע סמויים לעין, ישר בין שני אלמנטים המחוברים ביניהם כגון: שטחי אלמנטים מחוברים באמצעות הברגה - יצבע בצבע יסוד בלבד.
- 14.12. משתיק קול וצינור מפלט
- כל יחידה אשר תותקן בחדר יעודי תצויד במשתיקי קול מקצועיים תוצרת ח.נ.א. א.ש"ע עם ניחות קול שלא יפחת מ 25 ד"ב כ"א.
- חיבור בין המשתיק והיחידה יעשה על ידי צינור בקוטר המותר ולאורך קו הפליטה.
- החיבור בין היחידה וצינור המפלט ובכל קשת יעשה על ידי מחבר גמיש מיוחד למטרה זו תשומת לב הקבלן מופנית לאורכים של צינור הפליטה שעליו לקחת בחשבון גם אם לא נאמר או נזכר בדרך כלשהי בכתב הכמויות. כל החיבורים בין חלקי מתקן הפליטה לבין חלקים קשיחים של מבנה (קירות, תקרות) לצורך תליה או עיגון יעשו ע"י מבדדי זעזועים מיוחדים למטרה זו.
- על צינורות המפלט יותקנו שני דוודי השתקה כל אחד בעל כושר הפחתה של 25 דציבל לפחות.
- מערכת המפלט תבטיח רעש ועשן כמפורט בחוק.
- צינור פליטת הגזים יעלה עד גג של בניין סרטן וייתלה באמצעות מתלים מסידרת N30 מתוצרת MASON או שו"ע טכני בעלי שקיעה סטטית של 1"
- קצה צינור המפלט יופנה באופן שיבטיח מניעה של כניסת מי גשם למערכת הפליטה, כמו כן יוגן קצה הצינור. בעת קביעת מיקומו של צינור המפלט ייקח הקבלן בחשבון הפרעה מינימאלית של לכלוך ורעש לסביבה, ויקבל את אישורו של המפקח על התכנון המיועד עוד לפני התקנת מערכת הפליטה.

בפתחי האוורור יותקנו משתקי קול מדגם "H" מתוצרת ח.נ.א או שווי"ע טכני שפתוחים על פני 33% משטחם באורך של 1.25 מ' מעטפת המשתיק תבוצע משני פחים אטומים בעובי 1.2 מ"מ לפחות עם מרווח של 5 ס"מ בינם שממולא צמר סלעים במשקל מרבי של 80 ק"ג/מ<sup>3</sup> שטח פנים נדרש למשתקי הפליטה 7.5 מ"ר וליניקה 8.6 מ"ר. הגנראטור יוצב על גבי בולמי רעידות קפיציים בעלי שקיעה סטטית של 1".

14.13. מערכת הדלק.

מיכל דלק יוטמן בקרקע וכוללים מערכת הגנה קטודית מאושרת. יותקן מיכל יומי בנפח של 2000 ליטר בחדר אשר ישרת הגנראטור. המיכל היומי יהיה עם מד דלק מטיפוס משקולת המראה את הכמות בשברים. תותקן צנרת סולר בתוואי תת קרקעי בחוץ למבנה עבור הזנת הגנרטורים כולל מערכת חשמל, פיקוד ובקרה. המכלים יצוידו באביזרים הבאים:

- מד גובה דלק חזותי.
- מערכת ניטור דליפות.
- חיבור לכניסת דלק חוזר מהמנוע.
- חיבור ליציאת דלק למנוע שיהיה בגובה של 10 ס"מ.
- ברז ניקוז בתחתית המכל.
- צינור אוורור.
- מסנן.

המיכל היומי יחובר בצנרת דלק ומשאבות למיכל הראשי אשר מותקן במפלס הרחוב. (באי תנועה) על המבצע לקחת בחשבון את המרחקים, משאבות, וכל הנדרש בכדי לבצע את העבודה בצורה מושלמת.

14.14. צינור דלק.

הצינורות למערכת הדלק במבנה יהיו סקדיוול 40 שחור ASTM-A53GRB החיבורים למכלים ולמגופים יעשו על ידי אוגנים או על ידי הברגה בהתאם לדרוש. הצינורות ינוקו היטב באוויר דחוס, הן עם סיום העבודה והן עם העברת דלק ראשונה בהם. משאבות דלק. המשאבה החשמלית תקבע על בסיס מפלדה שיחובר לרצפה בהתאם לתנאי המתקן. משאבת הדלק החשמלית תהיה מסוג גלגלי שיניים בעלת פעולה שקטה. הספק המשאבה יהיה 20 ליטר בדקה בלחץ 10 מטר. משאבת הדלק החשמלית תופעל ידנית רק מחברת החשמל והאוטומטית רק בזמן עבודת הדיזל. יש להוסיף מגענים שיבטיחו שלאחר הפעלה ידנית תפסיק המשאבה לפעול בהתאם להוראות המצוין העליון. ההפעלה הידנית תהיה רק ע"י מתח מפתח, או סידור בטיחות אחר שימנע הצפת יתר. משאבת הדלק הידנית תהיה מסוג משאבת כנפיים מתאימה למטרה זו עם קוטר יציאה וכניסה של 1-3/4"

14.15. לוח פיקוד

הלוח יכלול עוקף בקר שיאפשר פעולה של המערכת במקרה של תקלה באופן ידני. הבקר יהיה בעל התכונות הבאות:

- תאורה פנימית איכותית.
- התנעה אוטומטית או ע"י בקרה מרחוק (סיגנל) של הגנראטור, בכפוף לקיום התנאים המבטיחים את שלמות המערכת המכאנית.
- הפסקה אוטומטית של פעולת המערכת לאחר חזרת מתח האספקה הרגיל (או לפי פקודה מרחוק), לרבות שהיית פעולת הדממה לצורך קירור עצמי.
- חישה של כל הפרמטרים של המערכת המכאנית והחשמלית, אפשרות תצוגה שלהם באופן דיגיטלי בפנל קדמי, או מרחוק ע"י המפעיל.
- הפעלת התראות לפי דרישה (מגעים, צופר), והדממה אוטומטית בתקלה.
- מתח בן כל פאזה לאפס, ומתח בין כל שלושת הפאזות.
- זרם כל פאזה. - תדירות הגנראטור.
- הספק (KW), הספק מדומה (KVA) והספק ריאקטיבי (KVAR) כללי של הגנראטור.
- מתח המצבר.
- מונה שעות עבודה מצטבר.
- המתח פאזי של מקור האספקה העיקרי (רשת).
- תדר מקור האספקה העיקרי.

14.16. רשימת התקלות הנדרשת להבחנת והתראה על ידי הבקר:

- תקלת כרטיס חיבורים:
- תקלת מטען מצברים.
- כשלון התנעה.
- כשלון הדממת היחידה.
- התנעה איטית מהצפוי
- אין עירור לגנראטור.
- תדירות גבוהה בגנראטור.

זרם גבוה בגנראטור.  
מתח גבוה בגנראטור.  
מתח יורד בגנראטור.  
הספק חוזר בגנראטור.  
תקלת זיכרון בבקר.  
תקלת תוכנה בבקר.  
מתח מצבר ירוד  
הדממה בגלל טמפרטורת יתר של מים  
סדר הפאזות שגוי בגנראטור  
התראת רמת דלק נמוכה .  
התראת לחץ שמן נמוך  
הדממה עקב לחץ שמן ירוד  
התראת חום מנוע נמוך  
המערכת לא במצב "אוטומטי"  
הדממה כתוצאה מפקודה מרחוק  
לחיצה על לחצן "עצור".  
רישום מצטבר של מספר ההתנעות

14.17 .טבלת נתונים :

יחידת ד.ג	תוצרת
	דגם
	הספק ממושך
	הספק לחירום
	<b>מנוע</b>
	תוצרת
	דגם
	כמות הצילינדרים
	נפח הצילינדרים
	סיבובים לדקה
	יחס דחיסה
	כוח סוס
	קירור לטמפרטורה
	תצרוכת לשעה
	ווסת מהירות
	<b>גנרטור</b>
	תוצרת
	דגם
	PHASE
ג	KVA לחירום
נ	AMPS
ו	VOLTS
ט	HZ
ו	וסת מתח
ו	מגנט קבוע (COS P) PF

מצבר	
חימום קודם	
משקל כללי	
זמן אספקה	
לוח חשמל ופיקוד	יצרן

### 15. מתח גבוה

מפרט זה מיועד לאספקה, התקנה והפעלה של לוח מתח גבוה, ציוד יהיה מסוג "COMPACT METAL ENCLOSED" להתקנה פנימית ועונה לדרישות תקן IEC298. הציוד יהיה מודולרי, כך שניתן יהיה להוסיף או לגרוע יחידות פונקציונליות שונות, ע"י הצמדת התאים וחיבור פסי צבירה ביניהם בלבד.

ציוד המיתוג מפסקים/מנתקים יהיו מבודדים בגו SF 6. מכלי הגז המורכבים בציוד ומכילים את המגעים יענו לדרישות ציוד "SEALED FOR LIFE" עפ"י תקן IEC56. לחץ הגז במערכת האוטמת לא יעלה על 0.5 באר (יחסי) במנתקים ו - 1.5 באר במפסקים.

המכלים עצמם יהיו בנויים מיציקת אפוקסי. כל החלקים המרכיבים את תא המתח הגבוה יהיו נטולי תחזוקה. "MAINTENANCE FREE" בכל מקרה של עלית לחץ בתא הגז, יהיה שחרור לחץ בכיוון אחורי וכלפי מטה, כך שלא תהיה פליטה קדימה אשר עלולה לסכן את המפעיל. בציוד הניתן לשליפה יותקן מנתק שתפקידו להפריד בין פסי הצבירה לתא המפסק בזמן שהמפסק במצב שלוף.

כל התאים הקצרים יהיו אטומים IP20 עפ"י תקן IEC 529. בכל התאים ללא תוספת תשלום יותקנו 2 גופי חימום 100 ווט ו 239 וולט אשר יוזנו מלוח החשמל הראשי בכבל 1.5\*3 מ"מ"ט XKPE עם מאמת הגנה 4 אמפר להגנה על מעגל החימום. גופי החימום יכללו וסת הפעלה (טרמוסטט והיגרומטר) ומפסק ההפעלה)

#### 15.1 נתונים טכניים

מתח נומינלי	22 (KV)
רמת בידוד	501 (MIN KV RMS)- 50 HZ )
	125 ( S KV PEAK 1.2/50)
הספק קצר סימטרי (MVA)	500
עמידות תרמית	2.5 ( 1S/ KA RMS)
עמידות אלקטרו דינמית	36.5 (KV PEAK)
זרם נומינלי	400 (A)
טמפרטורת הסביבה	35 (°C)

#### 15.2 תקנים ובדיקות

כל חלקי הלוח ופרטיו השונים מנתקים/מפסקים וכו' ייבדקו בהתאם לתקנים הבאים :  
IEC 298 METAL ENCLOSED HV APPARATUS  
IEC 265 SWITCHES AND SWITCH DISCONNECTORS  
INSULATION WITH ALTERNATING CURRENT 129 IEC  
AND EARTHING INSULATION

#### 15.3 לוח מתח גבוה

לוח המתח הגבוה יהיה נוח לעמידה חופשית על רצפת בטון. בחלקו התחתון של הלוח יהיה בסיס עשוי פרופיל U 100 כך שהלוח יוכל לעמוד ללא תמיכות נוספות. הלוח יהיה צמוד בחלקו האחורי לקיר והוא יבנה לגישה מלפנים בלבד. כניסות הכבלים יהיו מלמטה בלבד. הלוח יהיה אטום ומוגן IP 20 עפ"י תקן IEC 529. הלוח יהיה מסוג קומפקטי כדוגמת תוצרת SCHNEDER שווה ערך מאושר ע"י חברת חשמל ומהנדס החשמל של בית החולים.

בכל תא תהיה הפרדה בין הפונקציות השונות :

1. מזב"ג/מנתק
  2. פסי צבירה.
  3. כניסות כבלים וחיבורים.
  4. תא פיקוד הכולל את מערכת הפיקוד וההגנות.
- התאים יהיו עשויים פח צבועים באבקת אפוקסי/פוליטטר קלוייה בתנור, בעובי 80 מיקרון לפחות. בלוח יותקן פס הארקה לכל אורכו, הפס יהיה עשוי נחושת. הפס יותקן חיצונית לתא ועליו יתחברו כל פסי הארקה שבתא עצמו.

בכל חיווט הפיקוד ייעשה ע"י חוטי נחושת גמישים מבודדים למתח 600 וולט ולטמפרטורת עבודה 70 °C. כל חוט יהיה מסומן ע"י סימניות פלסטיק עם מספור בשני קצותיו. חוטי הפיקוד יועברו כולם בתעלות פלסטיות מחורצות עם מכסה מתפרק ויהיו בחתך 1.5 מ"מ. חיווט משנה זרם יעשה ע"י חוטים 4 מ"מ באם לא נדרש אחרת.

#### 15.4 פסי הצבירה

יהיו מבודדים למתח KV 24 ומתאימים לזרם נומינלי של 630 אמפר. מעל כל תאי הפיקוד או בצמוד אליהם בחלקם האחורי, תותקן תעלת פח מגולוון/צבוע בחתך של X156 מ"מ אשר תשמש מעבר לכל כבלי הפיקוד. מתעלה זו יהיו מעברים עם מעטה גומי פנימי לתאי הפיקוד. בכל תא יהיה גוף חימום בהספק המותאם ע"י היצרן לגודל התא. בכל תא תהיה הגנה לפקוד, לגופי החימום, ע"י מא"ז נפרד לכל מטרה. על היצרן לציין בהצעתו מידות מדויקות של התאים.

בכל תא יהיה השילוט הבא:

מספר סידורי.

יעוד התא.

שילוט לאביזרי פקוד או מא"זים

השלטים כולם יהיו מסוג סנדביץ.

הזנות מתח פיקוד כמסומן במפרט.

15.5 מפסק זרם בגז - מזב"ג

המזב"ג יהיה קומפקט, כדוגמת ABB דגם SBC UNISIEC או שו"ע טכני מאושר ע"י מהנדס החשמל של בית החולים, המפסק עצמו יהיה בנוי משלושה מיכלי אפוקסי נפרדים ממולאים בגז SF6 המכילים את מגעי המפסק. אטימות המפסק תיבדק במפעל היצרן באמצעות גשש דליפות, כך שהציוד יתאים לדרישות "אטימות לכל החיים" עפ"י תקן IEC 56. המזב"ג יהיה תלת-קוטבי.

נתונים טכניים

מספר פעולות מכניות 10000

מספר פעולות חשמליות 40 בזרם קצר של 12.5 KA

10000 בזרם עבודה (עפ"י IEC 56).

#### 15.6 המזב"ג

מיועד להפעלה חשמלית. מתיחת הקפיץ תתבצע ע"י מנוע חשמלי (אנרגיה צבורה) והפעלה תיעשה ע"י סליל סגירה. ניתוק המזב"ג ייעשה ע"י סליל הפסקה. כמו כן תהיה אפשרות מתיחה ידנית של הקפיץ וכן הפעלה והפסקה של המזב"ג ע"י לחצנים הנמצאים בחזית המפסק. מחיר המזב"ג יכלול S.P.U בהספק של VA450 להזנת מערכת ההגנות. תא המזב"ג יכיל מנתק הפרדה בגז SF6. המנתק ימוקם בין פסי הצבירה למפסק. למנתק יהיה מצב נוסף מוארק. חיגור מנועילים בין מנגנון ההפעלה לבין מנגנון הפעלת המפסק יבטיח מפני אפשרות ניתוק בזמן שהמפסק במצב מחובר. כמו כן חיגור לדלת התא לא יאפשר פתיחה אלא בזמן שהמנתק במצב מוארק.

#### 15.6.1 למזב"ג יהיו האביזרים הבאים:

מנוע דריכת קפיץ

סליל הפעלה

סליל הפסקה

מגעי עזר

לחצן ניתוק מכני

לחצן חיבור מכני

ידית מתיחת קפיץ

מראה מצב מגעים מכני "חיובי" ע"פ תקן IEC 129 שלוש נוריות סימון ניאון המחוברות דרך מחלק מתח קיבולי לפסי הצבירה עליהם מחוברים כבלי מ"ג. בנוסף יכלול המזב"ג מערכת הגנות משניות הכוללת את האביזרים הבאים:

א. שלושה משני זרם להגנה ומדידה בעלי הנתונים הבאים:

מתח נומינלי KV 24

זרם נומינלי 630 / 50 / A/5A5

כל משנה זרם יהיה בעל הנתונים הבאים:

גרעין 1 VA5, 10P5 - הגנות

גרעין 2 CLASS VA5 - מדידה

ב. מערכת הגנות משניות עפ"י סעיף 8 במפרט הטכני.

#### 15.7 מנתק בעומס עם נתיכים:

המנתק בגז SF6 יהיה מסוג קומפקטי כדוגמת ABB UNISEC SVF. המנתק עצמו יהיה בנוי ממיכל אפוקסי המכיל את המגעים ומלא בגז SF6.

15.8 תא המנתק יכלול את החלקים הבאים:

א. פסי צבירה 630 אמפר.

ב. מנתק בעומס עם ידית הפעלה חיצונית.

ג. מנתק הארקה עם ידית הפעלה חיצונית.

ד. 3 נוריות ניאון לסימון קיום מתח בכניסת הכבלים.

ה. חיבור לכבלים מותאם לשלושה גידים XPLE

- ו. תא פיקוד מתח נמוך משולב.  
ז. 3 נתיכים בעלי כושר ניתוק גבוה, מותאמים לגודל השנאי.  
ח. מנגנון הפסקה המפסיק את המנתק בכל מקרה שאחד נתיכים נשרף. מנגנון זה יפעיל דגלון המציין נתיך שרוף.  
ט. מגעי עזר NC4 + NO4  
י. סליל הפסקה VAC220
- מנתק ההארקה יהיה אף הוא נתון בתוך מיכל האפוקסי המכיל את המגעים ומלא בגז SF 6 כך שגם הוא יעמוד בדרישות החשמליות מוגדרות ידית ההפעלה למנתק הארקה ולמנתק עצמו תהיה זהה. מנתק ההארקה יהיה מחוגר למנתק בעומס, כך שלא ניתן יהיה לחבר את שניהם בו זמנית. כמו כן יהיה חיגור לדלת התא, כך שלא ניתן יהיה פתוח את הדלת כאשר מנתק ההארקה פתוח. המנתק יהיה בנוי עם מנגנון סגירה/פתיחה מהיר ללא קשר לפעולת הידית QUICK MAKE AND QUICK BREAK MECHANISM
- 15.9. תא כניסת כבלים  
תא יציאה יהיה מסוג קומפקטי, כדוגמת ABB UNISEC SDC  
תא הכניסה יכלול את החלקים הבאים:  
פסי צבירה 630 אמפר  
3 נוריות ניאון לסימון מתח בכניסת הכבלים.  
חיבור לכבלים מותאם לשלושה גידים XPLE בחתך עד 240 ממ"ר כולאי ברק.  
מקצרים ידניים.  
מגעי עזר NC4 + NO4  
מנורות סימון סליל הספקה 230 וולט.  
15.10. מנתק בעומס  
המנתק בגז SF6 יהיה מסוג קומפקטי כדוגמת ABB UNISEC SDC או ש"ע מאושר ע"י מהנדס החשמל של בית החולים. המנתק עצמו יהיה בנוי ממיכל אפוקסי מכיל את המגעים וממולא בגז SF6. המיכל יהיה אטום ובדוק ע"י היצרן וייתאים לדרישת "אטימות לכל החיים" עפ"י תקן IEC 56.
- 15.11. תא המנתק יכלול את החלקים הבאים:  
פסי צבירה 630 אמפר.  
מנתק בעומס SF6 עם ידית הפעלה חיצונית זהה לידיית המנתק.  
נוריות ניאון לסימון קיום מתח בכניסת הכבלים.  
חיבור לכבלים מותאם לשלושה גידים XPLE בחתך של 120 ממ"ר.  
תא פיקוד משולב.  
מגעי עזר לפי הנדרש.  
15.12. תאי מדידה  
תא עבור משנה זרם ומשנה מתח  
התא בנוי עם שני דלתות ורשת הגנה. התא יהיה מצויד באפשרות נעילה ע"י מנעול תח"י, התא יכלול את החלקים הבאים:  
א. פסי צבירה A 630  
ב. שלושה משני זרם.  
ג. שני משנה מתח.  
ד. כולאי ברק.  
ה. חיבור לכבלים מותאם לשלושה גידים XPLE בחתך עד 240 ממ"ר. הכנה ל- 6 חיבורים למקצרים ידניים.  
ו. א פיקוד כלל 3 נתיכים למשנה מתח ומהדקים.
- 15.13. הגנות משנית  
מערכת ההגנות המשניות תהיה מערכת אלקטרונית דיגיטלית תלת פאזית הניזונה ממתח VAC 230 כניסות זרם משלוש שנאי הזרם המותקנים בתא מזב"ג על כל אחת מהפאזות. למערכת תהיה עקומת זרם זמן המורכבת משלוש אפיונים: תרמי, מגנטי מושהית, מגנטי מיידית והגנת פחת. המערכת תהיה כדוגמת SEPAM 1000 או שווה ערך. המערכת תותקן על דלת תא מתח פיקוד של עמודת מזב"ג.  
המערכת תזון ממכשיר אל פסק בהספק של VA450 המוזן מלוח חיוני מ.נ.
- 15.14. תאור הפונקציות  
הגנה תרמית ANSI – 49  
צורת ההגנה תהיה כאמור תרמית עם קבוע זמן ניתן לכיוון.  
זרם נומינלי A 5 או A 1 לפי תוכנית.  
תחום כיוון זרם IN 1.3 - 0.4  
הגנה מגנטית - ANSI – 51/50  
העקומה המגנטית תורכב משתי דרגות, האחת עם השהיית זמן השנייה מיידית.  
כמו כן ניתן יהיה לבחור בין שישה סוגי עקומות מדרג DT עד EIT. זרם נומינלי A5 או A 1 לפי תוכנית. תחום כיוון דרגה ראשונה  
כיוון זרם: IN 8 - 0.3  
כיוון זמן: SEC 12.5 - 0.1  
דרגה שנייה: כיוון זרם: IN 24 – 1

זמן : מייד  
15.14.1. הגנת פחת ANSI - N51N/50  
גם עקומה זו תורכב משתי דרגות האחת עם השנייה זמן והשנייה מיידית.  
כיוון זרם : 0.05 - IN 2  
כיוון זמן : 0.1 - SEC 12.5  
בנוסף להגנות תכיל המערכת הנ"ל מדידת זרם, זרם מקסימלי שלושת הפאזות, אינדיקציה על מהות התקלה תרמי/מגנטי/פחת וכן את גודל זרם התקלה בכל אחת משלושת הפאזות.  
15.15. הגנות מתח גבוה  
מערכת ההגנות למתח גבוה יהיו כדוגמת SEPAM T42 התומך בתקן החדש IEC61850 הממסר יכלול את פונקציות ההגנה המתוארות להלן:  
תיאור כללי של פונקציות ההגנה הנכללות בממסר:  
הגנות יתרת זרם לא כיווניות:  
הגנת יתרת זרם תלת פאזי דרגה נמוכה,  
הגנת יתרת זרם תלת פאזי דרגה גבוהה (כוללת שתי אפשרויות כיוון עוצמות) הגנת יתרת זרם תלת פאזי דרגה מיידית.  
הגנות פחת כיווניות (ניתן להפכה ללא כיוונית בעזרת שינוי הגדרה בממסר)  
הגנת זרם פחת כיווני דרגה נמוכה (כוללת שתי אפשרויות כיוון עוצמות).  
הגנת זרם פחת כיווני דרגה גבוהה.  
הגנת פחת לא כיוונית: (מבוססת על זרם פחת מחושב):  
הגנת זרם יתר בהתבסס על סדרת הזרם השלילית.  
הגנת זרם יתר בהתבסס על סדרת הזרם השלילית (כוללת שתי אפשרויות כיוון עוצמות).  
הגנה תרמית:  
הגנה תרמית תלת פאזית עבור: מוליכים, כבלים ושנאי חלוקה.  
הגנת מפסק תקול (משען): הגנת מפסק תקול המאפשרת פתיחת מפסק בהיררכיה גבוהה יותר במקרה והמפסק עליו שולט הממסר אינו מבצע את פעולת הפתיחה הנדרשת בזמן תקלה במפסק.  
מאפשר פונקציה פנימית להוצאת אות פתיחה (טרופ) חוזר למפסק לאחר כישלון פתיחת המפסק בפעם הראשונה.  
גילוי קפיצת זרם, (פיק).  
ההגנה כוללת גילוי קפיצת זרם פתאומית ברשתות חלוקה כתוצאה מהפעלת שנאי ומניעת הפעלת סרק של הגנת זרם יתר.  
15.16. שנאי חלוקה שמן  
מפרט זה הינו לאספקה התקנה והפעלה של שנאי שמן להתקנה פנימית, כדוגמת SEA, FRANCE TRAF0, דגם TTR-BR או ש"ע, טכני מאושר על ידי היועץ בלבד.  
למתח עבודה kV 22/0.4 מאושר ע"י חברת השנאי יהיה מסוג "CAST RESIN" עם סלילים מחוזקים בסיבי זכוכית ויצוקים באפוקסי בתנאי ואקום. בניית השנאי ובדיקותיו יהיו בהתאם לתקן IEC-726.  
נתונים טכניים:  
השנאי יענה על הדרישות המפורטות להלן. כל סטייה מהדרישות תצוין במפורש ע"י המציע בגוף ההצעה.

2000	kVA	הספק נומינלי:
57	dB(A)	רעש אקוסטי מרבי במרחק 1 מ' (Lpa 1 m):
50	Hz	תדירות הרשת:
22	kV	מתח גבוה נומינלי ( סטייה מותרת 10% ):
400/231	V	מתח נמוך נומינלי, ללא עומס ( 3 פאזות + אפס):
DYn11		קבוצת חבורים:
מהדק חיצוני ל-100% עומס		נקודת האפס:
± 2x2.5%		מחליף דרגות מתח בכניסה:
6	%	עכבת קצר:
38	kV	רמת בידוד בצד מתח-גבוה (50Hz למשך 1 דקה):
95	kV	רמת בידוד בצד מתח-גבוה (רמת מתח ה-ILM):
3	kV	רמת בידוד בצד מ"נ
40	°C	טמ' סביבה מרבית (מתמשכת):
Class F		עליית טמ' מותרת בסלילים:
טבעי, עם אוורור מאולץ		קירור:
בחלק העליון		חבורי מתח-נמוך, מתאים לחיבור פסי צבירה.
בחלק העליון		חבורי מתח-גבוה:

2. ציוד ואביזרים נלווים :  
גלגלי שינוע, שני כוונים ב-90°  
4 עיני הרמה  
בורג להארקת הגוף  
מערכת רגשי טמפי ( 3 יחידות PT100 ) וממסר TEC-154 ל-3 דרגות : הפעלת מאווררים, אתראה והפסקה.  
לוח אתראה לנייל עם נורות, צופר ולחצן השתקה.  
שלט מאלומיניום עם נתוני השנאי, לפי תקן IEC.  
סימן זיהוי בר קיימא ליד כל חבור כוח ולכל מהדק פיקוד.  
מערכת מגעים יבשים לחיבור למערכת בקרה.  
מערכת UPS כול מגעי בקרה לסימון מערכת תקולה לזמן גיבוי של 10 דקות לפחות. המערכת תהיה מייצור ישראלי בלבד.
3. אוורור מאולץ  
אוורור מאולץ יהיה ע"י מפוחים הפועלים במתח V AC 230 לצורך הגדלת ההספק עד- 25%  
השנאי יכלול רגשים ומגעים ל-2 דרגות טמפי לפיקוד המפוחים ב-  
" היסטרוזיס ", יסופק ויותקן, בסמוך לשנאי, לוח פיקוד למפוחים במתח V AC 230 .  
4. תיעוד טכני ואשורים :  
על הקבלן להגיש לאשור את כל האפיונים הטכניים של השנאי, שרטוט מבנה ומידות, תכניות חווט ומהדקים.  
עם מסירת השנאי ימסור הקבלן ב-2 עותקים תכניות AS-MADE של השנאי ובכלל זה תכניות פיקוד של מערכת התראה והאוורור.  
15.17. ארון בטיחות :  
ציוד הבטיחות למתקן מתח גבוה יכלול ארון מפח, המיועד להתקנה על רצפת בטון בחדר חשמל מ"ג.  
הלוח יכלול את האביזרים הבאים :  
- בודק מתח ל- KV 22  
- כובע מגן  
- משקפי מגן  
- סט שלטי אזהרה עבור חדר מתח גבוה כולל דלתות, בהתאם לדרישות חח"י  
- כפפות KV24  
- מוט הצלה לחילוץ אדם כולל מוט בארגז אחסון  
- מטף כיבוי אש Kg3  
- שטיח גומי מבודד ל KV 24 מותקן לפני לוח מ"ג ברוחב 1 מ'.  
השנאים יהיו בעלי מפלט רעש של DB 62 במרחק של 1 מטר.  
השנאים יוצבו על שתי שכבות של רפידות SUPER W מתוצרת MASON עם פח הפרדה בעובי של 2 מ"מ בין השכבות.
- 15.18. מערכת בקרה  
תותקן מערכת בקרה תוצרת ABB דגם D 64 SACO המערכת תהיה ע"פ המערכת מכילה כרטיסי תקשורת ותחבור למערכת הבקרה לרבות כל הנדרש לשם קבלת אינפורמציה מהתחנות למרכז הבקרה, לרבות תכנות .
- 16. מערכת גילוי אש**
- 16.1. תיאור כללי
- 16.1.1. הציוד הנדרש הינו מתוצרת חברה ידועה בתחום גילוי האש.
- 16.1.2. החברה המציעה תהיה בעלת ידע וניסיון של 10 שנים לפחות בתכנון, התקנה ושרות של מערכות אוטומטיות לגילוי וכיבוי אש, ותעסיק לפחות 25 עובדים מיומנים בנושאים אלה. אישור רוי"ח או עו"ד יצורף להצעה.
- 16.1.3. הציוד וההתקנה יבוצעו על פי הסטנדרטים הרלוונטיים המפורטים ב NFPA, ובתקן הישראלי מס' 1220 על ארבעת חלקיו.
- 16.1.4. לחברה המציעה יהיה תקן ת"י 9002. צילום האישור יצורף להצעה.
- 16.1.5. החברה המציעה ביצעה שלושה פרויקטים, לפחות, בתחום מערכות לגילוי וכיבוי אש ועשן בהיקף של 1,000,000 ש"ח לפחות לפרויקט ב-5 השנים האחרונות. רק מערכות שפועלות שנה לפחות לפני היום הקובע תובאנה בחשבון. החברה תצרף פרוט, לפי הטבלה המצורפת של 3 או יותר פרויקטים בהיקף הנדרש.
- 16.1.6. המערכת תהיה מבוססת על גילוי מוקדם של עשן ומתן התראה קולית וחזותית. ההתראה תתקבל בלוח בקרה אשר יותקן באזור הכניסה ואשר בו יסומן האזור ממנו הופעלה ההתראה. כן תתקבל התראה בלוחות משנה מקבילים. הפעלת הכיבוי תעשה מלוח הבקרה לאחר גילוי עשן ע"י שני גלאים לפחות (CROSS-ZONNING). הלוחות בהם יותקן הכיבוי – לוחות מעל 100 אמפר. מערכות הכיבוי יפעילו בעת פעולתו אינדיקציה קולית וחזותית בלוח הגילוי ובלוחות המשנה.
- 16.1.7. מערכת גילוי אש ועשן מהדגמים הבאים : TELEFIRE, FIRESENSE – FDX-5000, NOTIFIRE.
- 16.2. על החברה יש להוציא אישור מכון התקנים על מערכת גילוי אש לפי תקן 1220 וישור לכיבוי אוטומטי בלוחות וחדרים לפי תקן 2012\11.
- 16.3. מרכיבי המערכת :  
• לוח בקרה (לגילוי וכיבוי).  
• לוח משנה.

- גלאים, לחצנים, מנורות סימון. (לגלאים אשר מותקנים מעל תקרה אקוסטית)
  - צופרים ונצנצים.
  - חייגן טלפון אוטומטי.
  - מערכות כיבוי אוטומטיות.
- 16.4. הגדרות
- 16.5. גלאי ממוען
- גלאי ממוען הינו גלאי עשן יוניזציה, פטו-אלקטרי, או חום, המכיל מעגל אלקטרוני הכולל כתובת ייחודיות לגלאי. גלאי ממוען אנלוגי גלאי אנלוגי הינו גלאי ממוען שבנוסף לכתובתו הייחודית משדר למערכת האזעקה נתונים על מצבו, רמת ניקיונו, רגישותו וכו'.
- עניבה:
- עניבה היא מספר גלאים מוענים או אנלוגיים המחוברים ביניהם פיזית בכבל. מודול כניסה: מודול כניסה הינו מעגל אלקטרוני המסוגל לקבל כניסת מגע יבש ולהוסיף לה כתובת.
- 16.6. מודול יציאה
- מודול יציאה הינו מעגל אלקטרוני בעל כתובת המסוגל בעת פניה אליו להפעיל מגע יבש.
- צג דיגיטלי
- הינו לוח תצוגה מטיפוס LCD, אלפא-נומרי, המציג את נתוני האזעקה ו/או נתוני שאילתא בצורה אלפא-נומרית, על-פי תכנות המשתמש.
- 16.7. אזור אש
- קבוצה של אחד או יותר גלאים המוגדרים (FIRE-ZONE) בתוכנה כאזור אש אחד. אזור אש יכול להיות מורכב ממספר גלאים הנמצאים בעניבות שונות.
- 16.8. לוח מקשים
- הינו לוח מקשים המותקן על הרקזת ומאפשר תכנות המערכת לאזורי אש, קבלת נתונים על מצבו של כל גלאי וכו'. מסוף הוא מסוף מחשב בעל ממשק RS-232C הניתן לחיבור לרקזת האזעקה ומאפשר תכנות, ביצוע פקודות וקבלת נתונים.
- 16.9. מדפסת:
- מדפסת טורית בעלת ממשק RS-232C המאפשרת לקבל תדפיס של כל המתרחש במערכת, כולל סטטוס של כל הגלאים המותקנים, כולל רמת רגישות, ניקיון וכו'. המדפסת תדפיס כל אירוע, כולל תאריך ושעה, אך לא רוטינית כל שעה עגולה, שכן אירועי המערכת אגורים בזיכרון וניתן לשחזרם בכל עת.
- 16.10. רכזת גילוי אש
- לוח הבקרה המרכזי בעלת התכונות הבאות:
- הרקזת מוזודת בתיבה מתכת המיועדת להתקנה ישירה על קיר או משטח אנכי אחר.
- תיבת המתכת והדלת בנויות מפח. התיבה כוללת פתחים לכבלים נכנסים. בדלת התיבה קיים פתח שקוף המאפשר ראיית כל האינדיקציות. התיבה מטיפוס ננעל כולל מנעול מפתח. גודל התיבה תואם דרישות הקיבולת.
- הרקזת מטיפוס מודולרי ניתן להרחבה. ניתן להוסיף מודולים לרקזת הבסיסית תוך שמירת ההשקעה בציוד הקיים.
- קיבולת רכזת האזעקות הינה בעלת קיבולת של 10 עניבות וזאת כדי להבטיח שרידות גבוהה. תקלה באחד העניבות אינה פוגעת בכל צורה שהיא בפעולת העניבות האחרות. קיבולת עניבה הינה 99 גלאים.
- על כל עניבה ניתן להרכיב בנוסף לגלאים, 99 מודולים מטיפוס כניסה ויציאה. (לחצני אש, ממסרי פיקוד וכו'). סה"כ קיבולת העניבות הינה 990 גלאים ו- 990 מודולים. למערכת 240 אזורי פיקוד לוגיים מותנים, דבר המאפשר הפעלת מסוג "IF" THEN "A" "B".
- בקר עניבות כל עניבה במערכת נשלטת ע"י כרטיס בקר עניבה נפרד. כל כרטיס בקר עניבה כולל מערכת עיבוד עצמאית ומסוגל לזהות אזעקות מגלאים ולהפעיל אמצעי התראה בעניבה השייכת לו, וזאת גם אם ישנה תקלה במערכת העיבוד המרכזית ו/או בכרטיס בקר עניבה אחר.
- כרטיס בקר העניבה יוצר קשר עם הגלאים הממוענים והמודולים ומספק להם מתח על זוג חוטים יחיד. כרטיס בקר העניבה מקבל האינפורמציה מהגלאים הממוענים והגלאים האנלוגיים ומעבד אותה.
- תוצאת העיבוד קובעת את הנתונים שהגיעו הם ממצב נורמלי, אזעקה, או תקלה. במקרה של גלאים אנלוגיים משמשת האינפורמציה גם לצרכי אחזקה (החלטה אם יש לטפל בגלאי, לנקותו וכו'). כרטיס בקר העניבה מתשאל את כל הגלאים הקשורים אליו בצורה שוטפת. תשאל של כל האלמנטים המחוברים לעניבה (מקסימום 198) לא יעלה על 3 שניות בממוצע.
- 16.11. מערכת עיבוד מרכזית (C.P.U).
- מערכת העיבוד המרכזית מפקחת על כל כרטיסי העניבה, הצג הדיגיטלי, וכרטיסי הממשק למסופים ומדפסות. הוצאה, ניתוק, או תקלה, של אחת מהיחידות הנ"ל תתגלה ותדווח ע"י מערכת העיבוד המרכזית. ניתן להגדיר במערכת העיבוד המרכזית אירועים מותנים, כלומר אירועים המתבצעים לאחר שנתמלאו תנאים מסוימים (לדוגמא: הפסקת מ"א אם גלאים מסוימים הפעלו). אירועים אלה יאוחסנו בזיכרון לא מחיק של מערכת העיבוד המרכזית ולא ימחקו גם את מתח הרשת ו/או מתח המצברים אבדו. מערכת העיבוד המרכזית כוללת שעון זמן אמיתי שניתן להציגו ולהדפיסו. מערכת תצוגה מערכת התצוגה כוללת צג דיגיטלי, אלפא-נומרי, מטיפוס LCD ולוח מקשים הכולל ספרות, אותיות ופונקציות מיוחדות.

מערכת התצוגה תציג: תצוגת אזעקות ותקלות המגיעות מהגלאים והמודולים. כתורות אלפא-נומריות בנות 40 אותיות עם תאור מילולי של האירוע. שעות זמן אמיתי כולל תאריך (יום, חודש, שנה). לוח המקשים המהווה חלק בלתי נפרד מהתצוגה מאפשר הכנסת כותרות מילוליות בשדה ללא צורך במתכנת מיוחד.

16.12. תצוגה כוללת:

כתובת הגלאי המזעיק.

תאור מילולי (באנגלית) של מקום הגלאי כדוגמת: "מעבדת אופטיקה" בנוסף, יופיע תאור כנ"ל בעברית על לוח משנה צמוד וזאת כדי לא לפגוע באישורי התקינה הבינלאומיים שניתנו למערכת.

הכנסת שינויים בתצוגה כגון שינוי כתובת, שינוי הנוסח המילולי וכו', מחייבת הקשת סיסמא. מסופים ומדפסות ניתן לחבר למערכת מסופים ומדפסות לצורך קבלת רישומים ודוחות וכן לצורך ביצוע עדכונים מרחוק. המערכת מאפשרת חיבור של מספר מסופים (CRT) ומדפסות.

ספק כוח ספק הכוח של המערכת מספק מתח לרכות, לגלאים ולכל ציוד האש ההיקפי, (צופרים, זמזמים וכו'). ספק הכוח מוגן מפני זרמי יתר בכל יציאותיו. מתח הזינה הינו AC V230, HZ50. ספק הכוח כולל גם מטען ומצברים לגיבוי, משך זמן הגיבוי הינו כנדרש בתקן הישראלי. גלאים הגלאים הינם מטיפוס יוניזציה, פוטו-אלקטרי, או חום. הגלאים מאושרי U.L. כל הגלאים יהיו מטיפוס אנלוגי ממוען, למעט גלאי הקרן וגלאי הגז. הגלאים מותקנים בתוך בסיסים אוניברסאליים וניתן יהיה להחליף גלאים ללא צורך בשינוי הבסיס.

16.13. קביעת כתובת הגלאי מבוצעת בראש הגלאי.

בעת תשאול מהמערכת המרכזית מדווח כל גלאי על כתובתו ובגלאים אנלוגיים ישלח הגלאי גם אינפורמציה המייצגת את הרמה האנלוגית של העשן או החום הקיימת בסביבתו. פרט לכתובתו, שולח הגלאי גם קוד פנימי (שאיננו ניתן לשינוי ע"י המתקין), המציין את סוג הגלאי, כלומר בעת תקשורת עם הרכות ידווח הגלאי על הפרמטרים הבאים: סוג הגלאי - יוניזציה, פוטו-אלקטרי, או חום.

16.14. כתובת הגלאי.

במקרה של גלאי אנלוגי - הרמה האנלוגית של המשתנה הנמדד - עשן, חום וכו'.

כל גלאי מצויד בשתי נוריות מטיפוס LED.

הנוריות מהבהבות במצב נורמלי לציון תקשורת תקינה עם הרכות.

במצב של אזעקה ידלקו הנוריות באופן קבוע.

כל גלאי יכלול יציאה המאפשרת חיבור נורית סימון חיצונית.

שיטת החווט של הגלאים הינה Tow wire.

16.15. מודול כניסה.

מודול הכניסה מאפשר חיבור אלמנטים שונים המספקים ביציאתם מגע יבש לעניבה. מודול הכניסה מקבל את המגע היבש, יוסיף לו כתובת ומעביר האינפורמציה לרכות.

מודול יציאה - מודול היציאה מחובר לעניבה ומאפשר ביצוע פקודות מרחוק. מודול היציאה כולל מגע יבש מטיפוס C שמשנה מצב עם קבלת הפקודה מרחוק. פקודה זו יכולה להיות ידנית שתתקבל מלוח המקשים ברכות, או אוטומטית כתוצאה של התניה שתוכננה מראש. מודול בידוד - בכל עניבה מותקן מודול בידוד שתפקידו לבודד קצר על הקו. כדי למנוע מצב שבו קצר על עניבה מסוימת משבית את כל הגלאים בעניבה זו, מותקן בכל עניבה מודול בידוד. מודול זה מבודד את הקצר ומאפשר לכל הגלאים המחוברים לעניבה עד נקודת הקצר להמשיך בפעולתם כרגיל. בחיבור מסוג CLASS A תמשיך המערכת משני צידי הקצר לתפקד כרגיל.

16.16. פעולת המערכת.

במקרה של אזעקה תפעל המערכת כדלקמן: נורית LED ברכות "אזעקה" תהבהב.

יופעל צופר מקומי.

הצג הדיגיטלי יציג את כל האינפורמציה הרלוונטית הקשורה לאזעקה זו למיקומה (כתובת הגלאי, תיאור מילולי של האזור המזעיק וכו').

הודעת האזעקה תשלח למסוף ולמדפסת.

כל הפעולות האוטומטיות שתוכנתו יופעלו מיד, כולל ההפעלות מרחוק.

נורית LED ברכות המציינת "תקלה" תהבהב.

יופעל צופר מקומי.

הצג הדיגיטלי יציג כל אינפורמציה הרלוונטית הקשורה לתקלה ולמיקומה.

הודעת התקלה תשלח למסוף ולמדפסת.

הערה אזעקות שתופענה במהלך דו"ח תקלה יזכו לעדיפות ובמקרה זה אינפורמציה התקלה לא תוצג עד לאחר אישור האזעקה.

דיאגנוסטיקה למערכת בדיקה עצמית. בעת הפעלת הבדיקה העצמית תבצע המערכת סימולציה ותבדוק את מצבם של כל האלמנטים המחוברים למערכת. עם השלמת הבדיקה העצמית יוצג דו"ח מסכם של תוצאות הבדיקה על הצג הדיגיטלי וכן תשלח התוצאה למדפסת ולמסוף (אם הם קיימים במערכת). בדיקת נוריות בבדיקת נוריות תיבדקנה כל הנוריות, הצג הדיגיטלי והצופר המקומי, בתום הבדיקה תחזור המערכת למצבה הרגיל. מערכת הדיאגנוסטיקה הינה חלק מתוכנת המערכת ולא ידרשו מכשירים מיוחדים או רכיבים מיוחדים לביצוע הדיאגנוסטיקה. הדיאגנוסטיקה מבוצע עד רמת כרטיס מודפס.

16.17. תכניות.

תכנות המערכת, שינוי קונפיגורציה, הרחבות וכו', יבוצעו כולם ברמת השדה ללא צורך בכבלים מיוחדים, מתכנתים, או החלפת רכיבים. כל התכנות יבוצע דרך לוח המקשים או המסוף. כל הפרמטרים המתוכנתים מאוחסנים במערכת בזיכרון לא מחיק. איבוד מתח ראשוני ומשני לא יצריכו בשום מקרה תכנות מחדש של המערכת. תכנות ושינוי תכנות מחייבים שימוש בסיסמא (PASSWORD) הסיסמא ניתנת לשינוי בשדה.

16.18. חיווט.

החיווט מבוצע בזוגות אלקטרוניקה מלופפים ושזורים, הכוללים מעטה P.V.C לגידים. המעטה עמיד בטמפרטורה כנדרש בתקן ישראלי לגילוי אש.

16.19. גלאי יוניזציה אנלוגי :

סוג: גלאי עשן יוניזציה תא כפול UNIPOLAR

חווט: TOW WIRE

מתח עבודה: כל מתח בין 15-28 VDC

מתח נומינלי: VDC24.

זרם רגיעה: קטן מ- 200 מיקרו אמפר

הגבלת זרם: מקסימום 5 מיליאמפר.

מקור קרינה: Ma 241.

רמת קרינה: פחות מ- 1 מיקרו-קירי.

טמפרטורת עבודה: 10°C - 50°C.

הגנות: מוגן בפני אבק והפרעות חשמליות (EMI/FRI)

מוגן בפני הפיכת קוטביות.

בסיס: אוניברסלי תואם לכל סוגי הגלאים בסדרה.

אישורי תקינה: ת"י 1220, U.L, E-54, וכו'.

16.20. גלאי פוטו-אלקטרי אנלוגי :

סוג: פוטו-אלקטרי

חווט: TOW WIRE

מתח עבודה: כל מתח בין 15-28 VDC

מתח נומינלי: VDC24.

זרם רגיעה: קטן מ- 200 מיקרו אמפר

הגבלת זרם: מקסימום 5 מיליאמפר.

טמפרטורת עבודה: 10°C - 50°C.

הגנות: מוגן בפני אבק והפרעות חשמליות (EMI/FRI)

מוגן בפני הפיכת קוטביות.

בסיס: אוניברסלי תואם לכל סוגי הגלאים בסדרה.

אישורי תקינה: ת"י 1220, U.L, E-54, וכו'.

16.21. גלאי חום אנלוגי :

סוג: משולב, חום וקצב עלית טמפרטורה.

מתח עבודה: 15-28 VDC

זרם רגיעה: קטן מ- 200 מיקרו אמפר

טמפרטורת הפעלה: לפי EM54 רמה 1 ותקן UL.

בסיס: אוניברסלי תואם לכל סוגי הגלאים בסדרה.

אישורי תקינה: ת"י 1220, U.L, E-54, וכו'.

16.22. גלאי קרן :

סוג: גלאי אינפרא אדום - משדר ומקלט.

חווט: TOW WIRE

מתח עבודה: נומינלי DC V24.

מקור קרינה: דיודה אינפרא אדום.

רמת קרינה: פחות מ- 1 מיקרו-קירי.

טמפרטורת עבודה: 30°C - 55°C.

הגנות: AGC, לקיזוז הצטברות אבק, הזדקנות אלמנטים

ושינוי טמפ'

כיוון רגישות: 30% או 55% מחסימה כלכלי.

אישורי תקינה: ת"י 1220, U.L, U.L.C., F.M., ועוד.

16.22. גלאי מיזוג אוויר :

סוג: יוניזציה או פוטו אלקטרי.

חווט: TOW WIRE

מתח עבודה: DC V24 נומינלי.

זרם רגיעה: מיקרו אמפר.

טמפרטורת עבודה: C-10 - C60.  
מהירות אויר: 300-400 רגל לדקה.  
אישורי תקינה: ת"י 1220, U.L., U.I.C., F.M, ועוד.

16.23. צופר אש:  
מתח הפעלה: VDC24.  
זרם הפעלה: 15 מיליאמפר ב-VDC24.  
עוצמה: גבוהה מ- dbA90 במרחק 3 מטר.  
אישורי תקינה: U.L., תקן 1220.

16.24. צופר נצנץ:  
מתח הפעלה: VDC24.  
זרם הפעלה: 40 מיליאמפר.  
תאורה: לפחות Cdn1/  
אישורי תקינה: U.L., ת"י 1220

16.25. חייגן דיבור:  
מתח הפעלה: VDC12/24.  
מספר ערוצים: 2  
מספר מנויים: 10 לערוץ.  
אישורי תקינה: משרד התקשורת, מאושר ת"י 1220.

16.26. לחצן אש:  
הרכבה: על קיר או שקוע.  
כיסוי: זכוכית מצופה במעטה פלסטי.  
הפעלה: שבירת המכסה.  
אישורי תקינה: BS5839, ת"י 1220.

16.27. יחידת כתובת:  
דגם: לפי סוג הגלאי.  
הרכבה: על הגלאי, תואם לכל סוגי הגלאים.  
אינדיקציה: א. שתי ספרות לכתובת הגלאי בעניבה (ניתן לתכנות).  
ב. ספרת דו"ח הגלאי (חום, יוניזציה, פוטו וכו').  
פרמטרים נמדדים: רגישות, ניקיון, רמה אנלוגית של עשן וכו'.  
אישורי תקינה: U.L., F.M., אישורי התקנה מת"י.

16.28. מחזיק דלת אלקטרו מגנטי:  
סוג: התקנה ע"ג קיר.  
כוח אחזקה: 800 ניוטון.  
מתח: DC V24 + 10%.  
טמפרטורת עבודה: עד C45.  
אישורי תקינה: מאושר להתקנה עפ"י תקן 1220.

16.29. מערכת כיבוי גז:  
גז כיבוי: FM200.  
מיכל: מאושר U.L. בנפח הנדרש.  
אמצעי הפעלה: סולנואיד VDC24.  
צנרת: לפי הנדרש.  
תכנון: עפ"י תוכנה מאושרת U.L. ו-F.M.  
אישורי תקינה: F.M., U.L.

16.30. יחידת כתובת:  
דגם: מודול כניסה.  
חווט: TOW WIRE  
אינדיקציות:  
תקלה או אזעקה.  
הרכבה: מחובר למגע יבש של אינדיקציה (לחצן מייד, לחצן ביטול, ספרינקלרים).  
מתח עבודה: VDC15-28.  
זרם עבודה: 230 מיקרון - אמפר  
טמפרטורת עבודה: בין C0-50.  
אישורי תקינה: ת"י 1220, U.L., U.L.C., F.M, וכד'.  
דגם: מודול כניסה לקו גלאים קונבציונלי.

**17. שיטות המדידה**

**17.1. כללי.**

מדיתת הכמויות תיעשה לאור המציאות ללא כל תוספת עבור פסולת חומרים או פחת מכל סוג שהוא. בחישוב מחירי עבודות החשמל יש לכלול את כל עבודות העזר ללא תשלום נפרד כל זאת על פי המצוין בתוכניות או המשתמע מהן, כולל דרישות ע"י הפיקוח שידרשו סוגי עבודות: חצוב חריצים, חדרים, מעברים, התקנת שרולים, סתימת החריצים והחורים שנחצבו במלט 1:3 (הסתימה עד פני הטיח) בכל מקום שאלה לא הוכנו מראש. העבודות יבוצעו בתקרות, קירות, קורות, עמודים ורצפות, הכול לשביעות רצונו המלאה של המפקח. הקבלן אחראי להזמין את בדיקת חברת החשמל "ובזק" ולשאת בכל ההוצאות הכרוכות בביצוע הבדיקה כולל תשלום עבור הבדיקה עצמה עד לקבלת המתקן בשלמותו.

הערה כללית:

על הקבלן מקבל העבודה יהיה לאשר התקנת כל הציוד והאביזרים המסופקים על ידו לביצוע עבודה זאת בכתב מאת המפקח באתר.

**17.2. תכולת המחירים.**

פרט אם צוין אחרת במפורש, כוללים המחירים אספקה, התקנה וחיבור וכן בדיקה והפעלת כל חלקי המתקן השונים גם אם סופקו ע"י אחרים והותקנו ע"י הקבלן. הכול כאמור בסעיף 0800.02 במפרט הכללי. תיאור העבודה בכתב הכמויות הוא כללי בלבד, המחיר יתייחס לגבי כל המצוין במסמכי ההסכם.

**17.3. תיאומים.**

מחירי העבודות בהסכם זה כוללים גם את התשלום עבור כל התיאומים השונים הנחוצים לשם ביצוע המתקן ולא תשלום כל תוספת כספית בגין פעולות תיאום אלו, ללא הבדל אם התאום הוא עם קבלנים אחרים, או עם גורם מתקן או רשות כלשהיא.

תוכניות ומפרטים שיתווספו במשך העבודה לשם הבהרות ופרטי ביצוע ייחשבו כאילו הופיעו בהסכם והינם כלולים במחירי היחידה שעליהם התחייב הקבלן.

**17.4. צינורות.**

ימדדו עפ"י סעיף 0800.05 במפרט הכללי הבינמשרדי.

צינורות פלסטיים כפיפים שימדדו בנפרד (רק אם לא כלולים במסגרת נקודות), כוללים גם: קופסאות הסתעפות ומעבר סטנדרטיות וכן חוטי השחלה מניילון בקוטר 3 מ"מ באותם מקומות שלא מושחלים בהם מוליכים. בצינורות בקוטר 36 מ"מ ומעלה המחיר כולל חוט השחלה בקוטר 6 מ"מ.

צינורות פלסטיים קשיחים מסוג "כ" (קשיח-כבד) כוללים במחיריהם גם: קופסאות הסתעפות ומעבר פלסטיות משוריינות מגולוונות, חוטי השחלה כנ"ל קשתות סטנדרטיות ומיוחדות לפי הצורך.

צינורות מגולוונים כוללים גם:

תיקוני צבע עשיר אבץ, קופסאות מיציקת אלומיניום ופח, תרמילים סופיים, חוטי השחלה כנ"ל קשתות, מופות, ניפלים וכו'.

**17.5. כבלים.**

ימדדו עפ"י סעיף 0800.07 במפרט הכללי הבינמשרדי.

**17.6. תעלות.**

ימדדו עפ"י סעיף 0800.10 במפרט הכללי הבינמשרדי.

**17.7. לוחות חשמל.**

ימדדו עפ"י סעיף 0800.23 במפרט הכללי הבינמשרדי.

לוחות חשמל כוללים במחיריהם גם: הגשת תוכניות יצור ומבנה עד לקבלת אישור מהנדס החשמל והאדריכל, פסי צבירה מנחושת, שילוט סנדוויץ' חרוט לכל האביזרים, מקומות שמורים והכנות עבורם, כולל פסי DIN רזרביים.

**17.8. הארקה.**

תימדדו עפ"י סעיף 0800.24 במפרט הכללי הבינמשרדי.

**17.9. גופי תאורה.**

ימדדו עפ"י סעיף 0800.27 במפרט הכללי הבינמשרדי.

בנוסף, יכלול המחיר את המסגרות ואת כל האביזרים להתקנתן של הגוף. מחיר גופי התאורה כולל אחריות כאמור במפרט הטכני, וכן את הנורות כמפורט.

**17.10. גופי תאורה פלואורסצנטיים.**

ימדדו עפ"י סעיף 0800.28 במפרט הכללי הבינמשרדי.

גופי התאורה יכללו משנק מקורי או על פי המפורט בטבלת תאור גופי התאורה.

מחיר יחידה כולל בנוסף את האמבטיות, הלוגרים והרפלקטורים השונים וכן את הנורות כמפורט.

**17.11. גופי תאורה אחרים.**

ימדדו עפ"י סעיף 0800.29 במפרט הכללי הבינמשרדי.

**17.12. גופי תאורת חירום.**

ימדדו עפ"י סעיף 0800.30 במפרט הכללי הבינמשרדי.

רוזבת הפעולה בהפסקת חשמל תהיה 90 דקות לנורה אחת, אם לא צוין אחרת. הגוף כולל את הנורה כמצוין בכתב הכמויות.

**17.13. נקודות מאור**

תימדדנה עפ"י סעיף 0800.31 במפרט הכללי הבינמשרדי.  
באופן עקרוני כולל מחיר הנקודה את ביצוע העבודות הבאות ואספקת כל החומרים כולל שילוט וחומרי עזר:

מחיר הצנרת והחיווט מהנקודה ועד הלוח ממנו ניזונה הנקודה. כולל תיבות מעבר וחיבורים חלקה במפסק ובתוואי, כולל חיווט בחוטים 1.5 מ"מ ו' 2.5 מ"מ ו/או כבל טרמפולסטי N2XY (כפי שיפורט בכתב הכמויות, כבלים לא ימדדו בנפרד) כולל מפסק יחיד, כפול, חילוף ו/או לחצן תח"ט ללא תוספת. כל החיצו תח"ט יהיה מסוג "כבה מאליו". כל גוף תאורה יחשב כנקודת תאורה.

לא תינתן כל תוספת עבור גוף תאורה הנדלק ממספר נקודות ו/או מספר גופים המודלקים ממפסק אחד. גוף תאורה עם יחידת חירום דו תכליתית יחש כנק' מאור רגילה.

סימון הכבל ע"י סימוניות פלסטיק עם כיתוב ברור כולל הסימון עליה (הסימון בהתאם לתוכניות), כולל קשירת הסימוניות לכבל ע"י חוט נחושת מבודד בחתך 2.5 מ"מ, הקשורה קרוב לכניסת הכבל. הסימון של הכבל ללא תשלום נוסף.

שילוט בשלט סנדוויץ' (אותיות שחור, הרקע לבן, גובה אות - 7 מ"מ) כולל חריטת השלט במספר המעגל כמתואר בתוכניות כולל קביעת השלט לגוף התאורה ולכל אביזר סופי בהדבקה. הסימון ללא תשלום נוסף.

התקנת הנורה.

הפעלה וניסוי.

המחיר כולל את כבל ההזנה מהנקודה ועד הלוח.

מחיר הנקודה יהא זהה לכל צורת ההתקנה: עה"ט תח"ט ו/או בריהוט. המחיר יכלול חציבה.

17.14. נקודות בתי תקע

תימדדנה על פי סעיף 0800.33 במפרט הבינמשרדי, כולל צינורות 16 מ"מ (יפני) לפחות מהלוח ועד בית התקע. נקודות בתי תקע תסווגנה לפי טיפוס בית התקע:

כן יבוצע סימון לכבל ההזנה ע"י סימוניות כנ"ל מס' הכבל לפי המסומן בתוכניות כולל קשירת הדסקיות ליד כניסת הכבל, הקשורה ע"י חוט נחושת מבודד בחתך 2.5 מ"מ (שחור). השתלת הכבל דרך כניסת הכבל ("גלנד") לאביזרים שיותקנו על הטיח או בריהוט והידוק ליצירת אטימות מוחלטת. חיבור חשמלי וחיבור להארקה בתוך השקע. חיבור הכבל בנקודת המוצא, כולל אספקת מוצא תקני.

שילוט השקע בשלט סנדוויץ' (אותיות בשחור, רקע לבן, גובה אות 7 מ"מ) כולל קביעת השלט לכל בית תקע בהדבקה. הפעלה וניסוי בתיאום עם המפקח במקום.

המחיר כולל את כבל ההזנה מהנקודה ועד הלוח.

מחיר הנקודה יהא זהה לכל צורת ההתקנה: עה"ט תח"ט ו/או בריהוט. המחיר יכלול חציבה.

17.15. נקודה למזגן אויר.

תימדד כנו נקודת חיבור קיר. בנוסף יכלול המחיר גם שלוחת פיקוד אם נדרש בכתב הכמויות, השלוחה תכלול קופסת חיבורים תח"ט חוט משיכה, ללא חיווט וללא אביזר סופי שיסופק ע"י אחרים. מחיר הנקודה יהא זהה לכל צורת ההתקנה: עה"ט תח"ט ו/או בריהוט.

17.16. נקודות מוצא לטלפונים, לפיקוד, גילוי אש/עשן ו/או כריזה.

תימדדנה לפי סעיפים 0800.43, 0800.50, 0800.46 בהתאמה.

מחיר הנקודות כולל:

צנרת 16 מ"מ, 23 מ"מ, 29 מ"מ, 36 מ"מ ו/או 50 מ"מ מסוג "כבה מאליו" "פני" ונושא תו תקן בהתאם לתוכניות.

ההתקנה בתעלה מובילים, בריצוף, ומעל לתקרה אם זה מתאפשר.

ההשחלה של חוט משיכה ו/או חוט טלפון 4\*0.7 ו/או כבל 1.5\*72 מ"מ לפיקוד ו/או כבל קואקסיאלי RG59 (שיסופק ע"י הקבלן ללא תוספת מחיר) או כל כבל המוזכר בכתב הכמויות במסגרת הנקודה, מהנקודה ועד לרכזת ולריכוז המתאים.

התקנה ואספקה של קופסאות מעבר, אביזר סופי מסוג שקע/תקע או בעל פתח ריבועי, ו/או שקע תקשורת תיקני. קוטר הצינורות יהיה בהתאם לתוכניות.

לא תשולם תוספת לנקודות עם צינורות בקטרים שונים.

מחיר הנקודה יהא זהה לכל צורת התקנה: עה"ט תח"ט ו/או בריהוט.

17.17. שעות עבודה ברג"י.

בעיקרון, לא יורשה ביצוע עבודה בשעות רג"י אלא לפי אישורו המוקדם של המפקח במקום. כל עבודה שאינה מוגדרת בכתב הכמויות או בתוכניות המצורפות - תבוצע לפי שעות רג"י אך ורק לאחר שניתנה הוראה מפורשת לכך ע"י המפקח והדבר נרשם ביומן העבודה. מחיר שעת רג"י יכלול שימוש בכלים, תחבורה, כל עבודה ושאר חומרי העזר הדרושים. מחיר החומרים שיותקנו יימדד במקרה זה בנפרד.

17.18. שילוט.

הקבלן יבצע עפ"י הנחיות המפקח באתר, כל שילוט הקשור בעבודתו בין אם במישרין ובין אם בעקיפין באמצעות שלטי סנדוויץ' ו/או דסקיות אלומיניום הכול עפ"י דרישת המפקח וללא כל תוספת כספית כלשהיא.

**פרק 09 - עבודות טיח**

**09.01 דרישות כלליות**

- 09.01.1 הטיח יהיה מוכן במפעל מתוצרת "תרמוקיר", "כרמית" או ש"ע. לא יותר להכין תערובת באתר. טיח למרחב מוגן יהיה בעל אישור פיקוד העורף.
- 09.01.2 סוג הטיח יקבע ע"י המפקח באתר בהתאם לדוגמאות שיכין הקבלן.
- 09.01.3 כל הפינות המטויחות, אופקיות ואנכיות, יקבלו חיזוקי פינה ע"י מגן פינה מפח מגולוון + פינת הגנה מ-P.V.C לבן עמיד ב-UV תוצרת "PROTECTOR" או ש"ע, לכל אורך וגובה הפינה.
- 09.01.3 בחיבור בין אלמנטי בטון ובניה, אופקי ואנכי, תבוצע חבישה ע"י הנחת רצועת פיברגלס ברוחב מזערי של 15 ס"מ, כשהיא ספוגה בטיט צמנטי עם ערב אקרילי, לאורך תפר החיבור. החבישה תבוצע בשלב הכנה לטיח פנים וטיח חוץ. יש לדאוג לאשפרת ה"תחבושת" במשך יומיים לפחות.
- 09.01.4 קנטים וגליפים יהיו חדים וישרים לחלוטין ומישוריותם ונציבותם תיבדק בסרגל מכל צד של הפינה.
- 09.01.5 כיסוי טיח על חריצים שרוחבם 10 ס"מ או יותר ייעשה בעזרת רשת X.P.M מגולוונת עוברת משני צידי החריץ כמפורט במפרט הכללי.
- 09.01.6 גמר טיח במפגש עם שיפולי הריצוף יהיה בקו אופקי מעל השיפולים ובאופן שהשיפולים יבלטו במידה שווה לכל אורכם מפני הטיח.
- 09.01.7 המחיר כולל הכנת דוגמאות לסוגי הטיח השונים לפי דרישת המתכנן והדוגמאות תהיינה במידות של לפחות 2X2 מ'.
- 09.01.8 שכבת הרבצה (התזת צמנט תחתונה) תבוצע על קירות חדרים רטובים - כלול במחיר החיפוי.

**09.02 אופני מדידה מיוחדים**

- בניגוד לאמור במפרט הכללי, לא ימדדו בנפרד, ועלותם תהיה כלולה במחירי היחידה, של הסעיפים הבאים:
- א. טיח בחשפים וגליפים.
  - ב. יישום במעוגל ובשיפוע.
  - ג. חיזוק פינות כמפורט לעיל.
  - ד. רצועות פיברגלס ורשת X.P.M מגולוונת כמפורט לעיל.
  - ה. טיח ליד אלמנטים שונים (כלים סניטריים, מלבני חלונות, אביזרים שונים וכיו"ב)
  - ו. כיסוי חריצי אינסטלציה חשמל במערכות השונות ברצועת רשת מתוחה.
  - ז. כל עבודה אשר המפרט ו/או התכניות מחייבים את ביצועה ואיננה נמדדת בנפרד בסעיפי כתב הכמויות.

**פרק 10 - עבודות ריצוף וחיפוי**

	<b>כללי</b>	<b>10.01</b>
10.01.1	סוג המרצפות/אריחים/חיפויים יהיה בהתאם לנדרש בכתב הכמויות ולפי בחירת המפקח / האדריכל. כל הריצופים יעמדו בת"י 2279 במהדורתו המעודכנת למניעת החלקה ובכל התקנים הנדרשים מבחינת חוזק, ספיגות, עמידות בשחיקה, סטיה מהמידות למישוריות וכו'. האריחים יהיו מסומנים בתו התקן. על הקבלן לספק אישור בכתב של כל יצרן מסוגי הריצוף והחיפוי השונים ואישור מכון התקנים או התחנה לחקר הבניה בטכניון המוכיח עמידותו של סוג הריצוף/חיפוי הספציפי בכל התקנים הנדרשים.	
10.01.2	מידת כל המרצפות/אריחים תהיה זהה. יש להקפיד על סדרה אחידה של היצור (תאריך ייצור) לכל אזור בקומה שלמה או בחללים גדולים, אין לערבב סדרות שונות לאותו אריח. יש להקפיד גל גוון אחיד לכל המרצפות/אריחים. יש למיין את המרצפות לפני ביצוע הריצוף ולסלק כל מרצפת שאינה מתאימה בשל גודל, גוון או פגם.	
10.01.3	צורת הנחת האריחים - לפי התכניות או לפי הנחיות המפקח.	
10.01.4	יש לבטן צנרת חשמל ואינסטלציה לפני הריצוף.	
10.01.5	במעבר בין סוגי ריצוף שונים ובמקום בו יש הפרש מפלסים, יסתיים הריצוף, בהעדר הוראה אחרת, בזיתן פלזי ו/או אלומיניום שטוח 40/4 מ"מ מעוגן היטב.	
10.01.6	הריצופים יבוצעו באלטרנטיבות הבאות: א. ע"ג חול מיוצב או סומסום + טיט בעובי 2 ס"מ, נטול סיד עם מוסף להגדלת העבירות. תכולת הצמנט בתערובת - 200 ק"ג למ"ק. ב. בחדרים רטובים (אזורים נמוכים) ובמרפסת יבוצע הריצוף בהדבקה ע"ג בטון ב-30 מוחלק עם מוסף לאטימה בהתאם לסעיף 1008 במפרט הכללי (הכלול במחיר היחידה). 10.01.7 מודגש בזאת שעבודות הריצוף והחיפוי כוללות דגשים, שילוב גוונים וצורות וכדומה, הכל לפי התוכניות ולפי הנחיות המפקח באתר. 10.01.8 על הקבלן לבצע שיפועים מתאימים לפני הנחיות המפקח. 10.01.9 על הקבלן להגיש לאישור המפקח מראש משטח לדוגמה, אשר יכלול אריחים ושיפולים מכל סוג שהוא. האישור יכלול את: א. סוג האריחים. ב. אופן הביצוע, כולל: הכנת התשתית, החומרים, שיטת הביצוע, הרובה וכל הדרוש לביצוע העבודה. המשטח לדוגמה יהיה בשטח 12 מ"ר לפחות במקום המיועד לריצוף ויהווה חלק מהעבודה המיועדת לביצוע.	
10.01.10	הקבלן ייתן אחריות בכתב לתקופה של 10 שנים מיום אישור המפקח בכתב על גמר העבודה. הקבלן אף יעמיד ערבות למשך שלוש שנים מתום השלמת הפרויקט, לאחריותו על עבודות הריצוף. האחריות תכלול את כל מרכיבי הביצוע והחומרים כגון: עבודות הנחה והטיפול במשקים, האריחים וחומרי המליטה. האחריות תכלול את כל מרכיבי התפקוד הכלולים במפרט זה. הקבלן יתקן, על חשבונו, את השטח שיקבע כפגום עפ"י חוות דעת של מומחה מטעם המזמין. התיקון יוכל לכלול החלפת הריצוף באזור מסוים או בשטח כולו. הקבלן מתחייב להתארגן ולבצע תיקונים תוך 10 ימי לוח ממועד משלוח ההודעה על גילוי פגמים או תוך 48 שעות במקרה של תקלה חמורה, עפ"י שיקול דעתו של המפקח.	
10.01.11	<b>הגנה על שטחים מרוצפים</b> על הקבלן להגן על משטחים מרוצפים מפני כל פגיעות באמצעות לוחות גבס ו/או שכבת הגנה מגליל קרטון גלי מודבקים ביניהם עד לגמר כל העבודות במבנה ו/או כל שיטת הגנה אחרת שתאושר ע"י המפקח וזאת ללא תוספת תשלום, אולם בכל מצב הקבלן הינו האחראי הבלעדי לכל פגיעה במרצפות.	

**ריצוף באריחי גרניט פורצלן** 10.02

10.02.1	בהיעדר הוראה אחרת יהיו האריחים מסוג א' לפי טבלה 4 בת"י 314 (2) בגוון לפי בחירת המפקח.	
10.02.2	צורת הנחת האריחים בהתאם לתכניות. על הקבלן לקחת בחשבון שילוב דוגמאות מיוחדות לרבות חיתוכים מדויקים בהתאם לתכניות.	
10.02.3	הטיט להדבקה יהיה מסוג "סופר גמיש 100" של "כרמית" ו/או "פלסטומר 770" של "תרמוקיר" ו/או טיט מחול: צמנט (1:2) + לטקס 460 (15% מכמות הצמנט) של "נגב טכנולוגיות" או ש"ע באישור המפקח.	

- הטיט להדבקה ע"ג חול מיוצב יהיה מסוג "סופר טיט 181" של "כרמית" ו/או "ריצופית סופר" של "תרמוקיר" ו/או טיט מחול: צמנט (1: 2) +לטקס 460 (15% מכמות הצמנט) של "נגב טכנולוגיות" או ש"ע באישור המפקח.
- 10.02.4 **הכנת האריחים להדבקה**  
לפני ביצוע ההדבקה מוכינים מראש את האריחים המיועדים להדבקה. יש לשטוף את גב האריח במים ולשפשף במברשת כדי להסיר את האבק או את אבקות ה"חילוץ" מגב האריח. הסבר: אריחים תעשייתיים עשויים בכבישה בתבנית. לצורך חילוץ מהיר של האריח מן התבנית, משתמשים היצרנים באבקה "מחליקה" (כגון טלק למשל). אבקה זו, כשהיא נמצאת בכמויות גדולות על גב האריח, מפריעה במידה משמעותית לקשר שבין הדבק וגב האריח, ויש להסירה, לפני ההדבקה.  
המצאות האבקה, ניכרת בקלות שכן ניתן לנגבה ביד.  
על מנת להסירה, יש לשטוף היטב את גב האריח, או לפחות לשפשף בערת מטלית רטובה, לפני יישום שכבת דבק כל שהיא. בזמן ההדבקה צריכים הלוחות להיות נקיים מאבק ויבשים. ניקוי האריחים יכול גם את הפאות הניצבות המיועדות לקלוט את מילוי המישקים (רובה או כוחלה).
- 10.02.5 **ריצוף בחדרים טובים ומקלחות**  
הריצוף יעשה לאחר שכבת איטום כמפורט בפרק 05 לעיל. יש לרצף בשיפוע לכיוון מחסום הרצפה, יש לבצע הפרדה עם פס פליז מתחת לדלת הכניסה ובאזור המוגדר למקלחת ובהתאם לתוכניות האדריכלות. בכדי לבצע את השיפועים לפי תוכניות האדריכלות יש לבצע חיתוכים אלכסוניים, הכלולים במחיר היחידה.
- 10.02.6 **מילוי מישקים**  
הנחת הריצוף תהיה בהתאם לכל התקנים הנדרשים עם שמירה על מישקים 3 מ"מ לפחות או בהתאם לתוכניות. המישקים יהיו ממולאים בחומר כחול רובה אקרילי ו/או אפוקסי תוצרת "MAPEI" או ש"ע. עומק החדרת ה"רובה" - עד שתיפגש עם הדבק שחדר למישק ולפחות 6 מ"מ. נדרש להשתמש בחומר מילוי מישקים, מוכן מראש ע"י היצרן, בגוון המוזמן. אין לאלתר ולהשתמש במגוון או פיגמנט, בשטח.  
לפני מילוי המישקים יש לסלק מהמישקים את הפסולת והדבק הקשוי לעומק 10 מ"מ. הפסולת תסולק ע"י שואב תעשייתי.  
בשטחים גדולים של 6.0/6.0 מ' לפחות ו/או בהתאם לתוכניות האדריכלות, יש לבצע מישקי התפשטות ברוחב כ- 8-10 מ"מ ו/או כפי שיקבע ע"י המפקח בעזרת חומר גמיש על בסיס סיליקון בגוון שיקבע ע"י המפקח. התכנון של מיקום המישקים יובא לאישור האדריכל והמפקח.
- 10.03 **חיפוי קירות פנים באריחי קרמיקה וגרניט פורצלן**
- 10.03.1 האריחים יהיו בעלי מידות אחידות וגוון אחיד, מסוג א' לפי טבלה 4 בת"י 314(2) בגוון לפי בחירת המפקח.
- 10.03.2 יישום האריחים יהיה בהתאם לסעיף 10065 במפרט הכללי. הדבקת האריחים תבוצע ע"ג טיח צמנטי בהתאם לסעיף 100651 במפרט הכללי בדבק מסוג שחלקריט 472 מתוצרת "שחל" או "גרנירפיד" תוצרת "נגב טכנולוגיות" או ש"ע. יישום הדבק בהתאם להוראות היצרן.  
הדבקת האריחים תעשה רק לאחר ניקוי הקירות והתייבשותם המלאה.
- 10.03.3 הכנת האריחים לחיפוי ומילוי המישקים - ראה סעיף 10.02 לעיל.
- 10.03.4 יש להקפיד על סתימת מרווחים בין אריחים לבין אלמנטים היוצאים מהקירות, כגון צינורות וברזים, על ידי אטימה אלסטומרית באישור המפקח, כן יש לסתום בחומר כנ"ל, את הרווח שבין שורת האריחים התחתונה לבין הרצפה.
- 10.03.5 בפניות יבוצע פרופיל גמר דגם "RONDEC" ו/או פרופילי נירוסטה כמפורט בתוכניות.
- 10.05 **מפרט התקנה ליריעות P.V.C**
- 10.05.1 **מפרט טכני ליריעות**  
א. היריעות מ-P.V.C בהתאם למפורט בכתב הכמויות, בעלות תקן אש מינימום V.3.3 ע"פ ת"י 755 והתאמה לת"י 921.
- ב. על הקבלן לקחת בחשבון שילוב דוגמאות מיוחדות וגוונים לרבות חיתוכים מדויקים בהתאם לתכניות.
- 10.05.2 **התשתית**  
הריצוף יבוצע ע"ג ריצוף סוג ב' ו/או בטון מוחלק (הכלול במחירי היחידה).  
העבודה תבוצע כדלקמן:  
א. ניקוי פני שטח הרצפה מכל חומר זר לרבות דבק ושומנים.  
ב. במקרה של רצפה בטון, יש לחספס את רצפת הבטון בעזרת מכונת חספוס אבן יהלום עד להסרת שכבה דקה עליונה.  
יש לשאוב ע"י שואב תעשייתי את כל הפסולת והאבק עד לקבלת פני בטון נקיים לחלוטין.

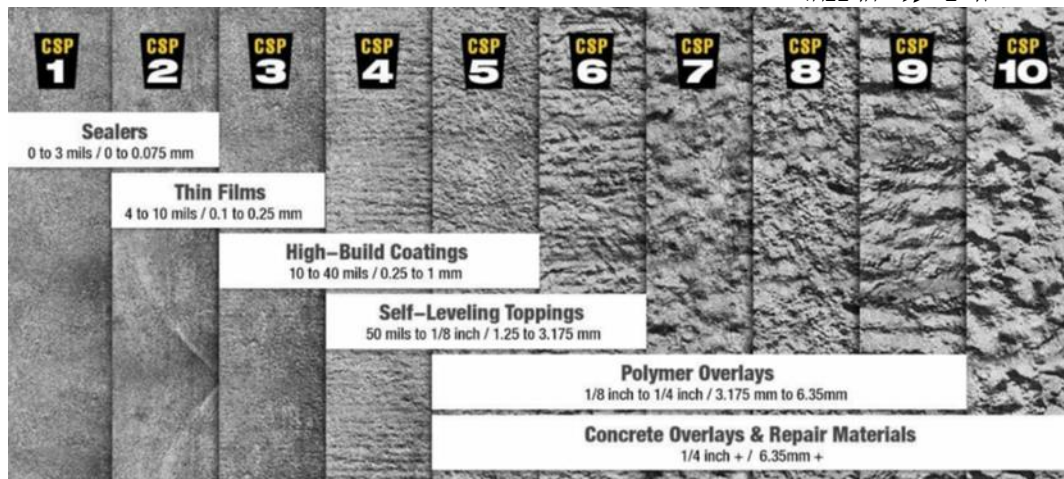
- ב. יש לבצע בדיקה של טיב פני הרצפה וכן את גובה המפלסים. במידת הצורך יש לבצע תיקונים בפני הרצפה ע"י בטון פולימרי.
- ג. במידת הצורך, פני הרצפה יוחלקו השטחים ע"י שתי שכבות שפכטל לפחות בעובי 1 מ"מ כל שכבה. כמות שכבות השפכטל הסופית ע"י נציג ספק היריעות באתר, ללא תוספת למחיר הקבלן.
- ד. רמת אחידות - סטיה מותרת מקסימות 3 מ"מ לאורך 3 מ'.
- ה. את ההחלקה הסופית יש לבצע לאחר יבוש של כ-24 שעות.
- 10.05.3 הדבקת היריעות**  
סדר פעולות ההדבקה:
- א. הכנת היריעות באורכים המאיימים וסימון קו המנחה (לא יאושרו חיבורי ראש).
- ב. מריחת הדבק והמתנה לייבוש. ההדבקה תבוצע בדבק אקרילי המאושר ע"י ספק היריעות בכמות של כ-300 גרם/מ"ר לפחות. הדבק יהיה בעל תכונות שיבטיחו את רציפות המוליכות החשמלית הנדרש. כל החומרים לביצוע הדבקת הריצופים יהיו עמידים באש על פי ת"י.
- ג. הדבקה הלאה.
- ד. הידוק במשקולת גלילה.
- ה. חיתוך שאריות וחיתוך V לחוטי הלחמה.
- ו. הלחמת חוטי הלחמה וחיתוכם (יש להקפיד על מינימום 24 שעות בין הדבקת היריעות להלחמתן). חוט ההלחמה יהיה תואם לחומר שממנו בנויה היריעה. חוט ההלחמה יהיה מוצר מקורי של יצרן היריעה.
- ז. איטום המישקים.
- ח. הדבקת פנלים.
- ט. התקנת פרטי גימור וחיבור.
- י. ניקיון השטח.
- 10.05.4 גמר העבודה**
- א. בגמר התקנה יש לבצע ניקיון ראשוני ואחריו פוליש עם וקס.
- ב. לאחר הניקיון יש להניח שכבת הגנה מגליל קרטון גלי מודבקים ביניהם עד לגמר כל העבודות במבנה.

**10.06 מפרט יוקריט**

ציצקת מערכת ציפוי בעובי ממוצע כולל ונע בטווחים של 5,000-9,000 מיקרון, העמידה בשחיקה גבוהה, הגנה אנטי-בקטריאלית, עמידה לכימיקלים וטמפי קיצוניות. גמר עם / ללא חספוס, ברמת התנגדות להחלקה R10-R12 עפ"י דרישה.

- 1.01 תיאור המערכת
- א. העבודה תכלול הסרת כל הציפויים הקיימים ושאריות שכבות נושאות/ הכנות או טיפולים קודמים של מצע הבטון, ולאחר מכן יישום של מערכת UCRETE מבוססת צמנט פוליאוריטני ושרפים אחרים מתוצרת Master builders solutions.
- ב. המערכת תיושם לעובי שכבה יבשה (dry film thickness – dft) כמפורט על ידי המהנדס והיצרן. המערכת תיושם על שטחים שעברו הכנה מתאימה כמוגדר בשרטוטים ובדיוק על פי ההמלצות הטכניות המעודכנות ביותר של היצרן.
- ג. המערכת תבוצע על גבי תשתית חזקה, יבשה ונקייה על פי הדרישה המפורטת.
- 1.02 חומרים שיסופקו
- א. נתוני מוצר
1. ספרות טכנית ונוהלי התקנה מפרסום היצרן, בהוצאותיהם המעודכנות ביותר.
- ב. דוגמאות
1. דוגמת יישום של המערכת המוצעת, בגודל X3030 ס"מ. העובי והמרקם ייצגו את המראה הכולל של המערכת המוגמרת באתר.
- 1.03 הבטחת איכות
- א. הסמכות
1. היצרן יוכיח לפחות 40 שנים של ניסיון בייצור, במכירה ובתמיכה טכנית עבור מוצרי צמנט פוליאוריטני המפורטים וביצוע.
2. המיישם יחזיק באישור בכתב מהיצרן לכך שהוא הודרך, הוסמך וצבר ניסיון כנדרש לביצוע העבודה כמיישם ממונה ומאושר מטעם היצרן Master builders solutions. המיישם יוכיח ביצוע בשטחים כוללים מינימליים 10,000 מ"ר במערכת המוצעת דוגמת ברגמן גרוס הנדסה בע"מ.
3. ספקים מועמדים של מוצרים "שווי ערך" יידרשו לעמוד בכל דרישות מפרט זה וכמו כן לספק ראיות התומכות בתאימות בין הרכיבים לשביעות רצונו של המהנדס. (ר' תנאים ליישום ע"ג משטח בטון)
- ב. פגישת טרום מכרז

1. לפני המכרז יקיים המהנדס פגישה עם המיישמים המיועדים ליישוב פרטי תכן לפני הגשת הצעות לפרויקט. גם חריגות מהמוצרים המפורטים יוגשו לאישור לפני הגשת ההצעות. אחרי הוצאת המכרז לא יוכנסו כל שינויים במפרט המוצר.
- 1.04 מסירה, אחסון ושינוע
  - א. אריזה ומשלוח
  1. כל רכיבי המערכת המיועדים למסירה באתר באריזה של היצרן יסומנו כנדרש לזיהוי ברור של סוג המוצר ומספר המנה.
  - ב. אחסון והגנה
  1. המיישם יקבל שטח אחסון לכל הרכיבים. השטח יהיה מאובטח, קריר, יבש, מוגן מפני קרינת שמש ישירה וכנדרש בהמלצות היצרן ובתקנות הגיהות והבטיחות הישימות.
  2. העתקי כל מפרטי בטיחות החומרים (MSDS) של כל הרכיבים יישמרו באתר, לעיון על ידי המהנדס או עובדים אחרים.
- 2.01 תנאים טכניים לביצוע:
  - יישום על גבי תשתיות בטון מוחלק.
  - תנאים ליישום על בטון:
    - לחיצה : 30 מגפ"ס, משיכה צירית : 1.5 מגפ"ס, 4% פליטת לחות מקסימום.
    - בדיקות נתונים אלו ייבדקו באמצעות פטיש שמידט ומד פליטת לחות דוגמת טרמקס אירלנד או אחר בעל פד למדידת פליטה.
    - ניקיון:
      - רצוי לטפל בבטון בשיטות מתאימות דוגמת: שטיפת הבטון בלחץ מים ויבוש המוחלט. אם יש מקטעים מזוהמים בשמנים או גריז, יש לנקות באמצעות מברשות מכאניות וממיסים מתאימים או טיפול בברנר, עד להגעה לבטון נקי, בריא ויציב.
      - שמירה על שיפועים כמסוכם בתוכניות הקונסטרוקציה
        - יש לוודא כי במקטעים בהם נדרש שיפוע עפ"י התוכניות, יישמר שיפוע זה ותיקון החתך, במידה ויידרש, יבוצע תיקונים בשטחים נקודתיים באמצעות דייס אפוקסי מהיר ייבוש או גראוט צמנט פוליאוריטי בתוספת קוורץ נקי.
        - בשטחים שלמים תבוצע מערכת פילוס / שיפועים כנדרש דוגמת Masteremaco 1200 / 24P / SF. הכנה מכאנית של הבטון:
          - יש לכרסם את קליפת הבטון העליונה להגדלת שטח פנים לפרופיל CSP 4-6 כתלוי עובי ביצוע ומצב הבטון. לאחר שלב זה יש לשאוב היטב את החלקיקים שהוסרו עם שואב אבק תעשייתי ולוודא כי לא נשארו גורמים זרים על הרצפה.



- מילוי וטיפול בסדקים ותפרים לא פעילים עד 2 מ"מ רוחב
- מילוי סדקים יבוצע עם חומר שפכטל ייעודי אפוקסי / פוליאוריטי בהתאם לתנאי הביצוע.
- טיפול בסדקים ותפרים פעילים מעל 2 מ"מ רוחב
- חיתוך הסדק ושאיבת אבק, מילוי סדקים עם PU גמיש ולהשאיר גלוי.
- רולקות
- יש לבנות עם UCRETE™ RG או UCRETE™ MT/MF/DP או חומר שווי"ע אחר בתוספת קוורץ נקי מאושר ע"י הספק המלווה.
- שן עיגון
- חרוץ בדיסק לעיגון מכאני לפני תפרים, תעלות ניקוז, קירות, עמודים, אלמנטים אחרים, עובי עפ"י דרישת יצרן.

3.01 יישום

**יישום מערכת ציפוי UCRETE™ MF**

**גמר R10**

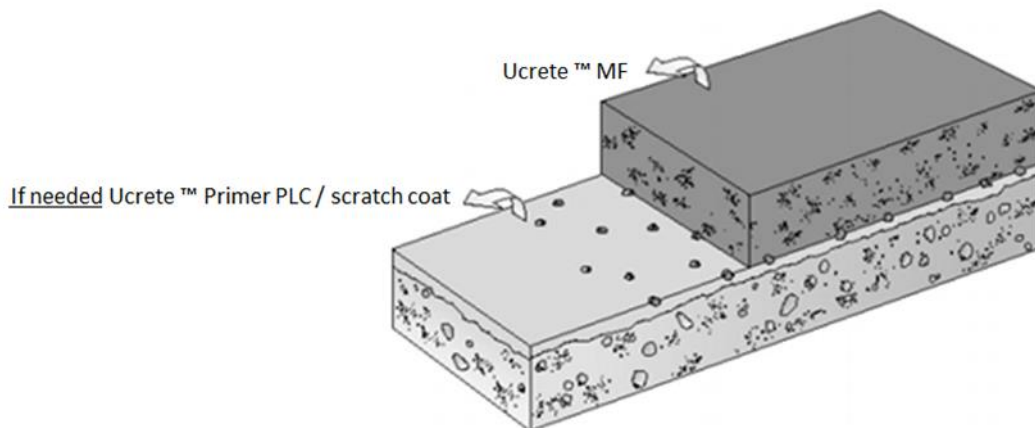
1. יש ליישם פריימר מסוג UCRETE™ PLC בשיטת ביצוע scratch coat. בכל מקרה אין לאפשר לפריימר להיכנס לשן העיגון.
2. ציקת בסיס לפני יציקת הבסיס יש לוודא כי הפריימר אינו דביק יותר, אינו חסר בשטחים מסוימים ולא פיתח פני שטח "שבורים" או עם בועיות.
- אם אחד מהסימנים הללו נראה יש ליישם שכבת פריימר שנייה (בשל ספיגות יתר של הבטון).
- יישום שכבת יציקה MF בהתאם להוראות יצרן.

**יישום מערכת ציפוי UCRETE™ DP10**

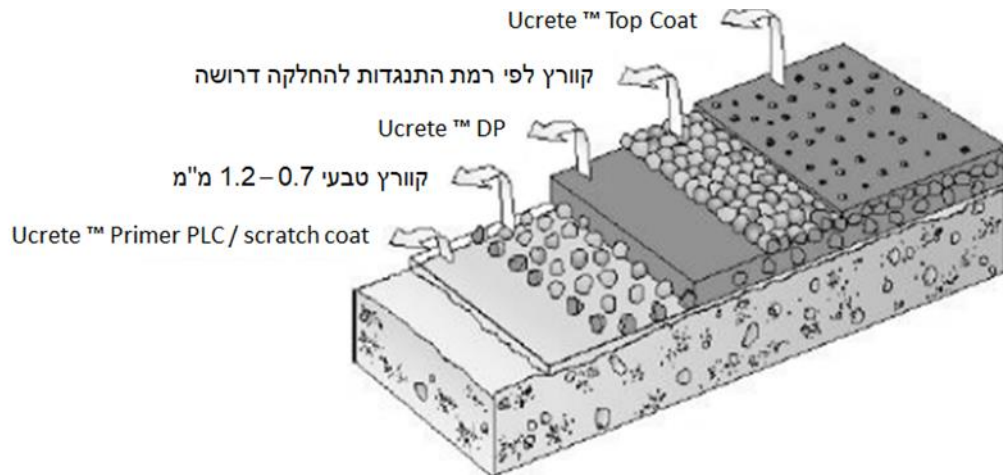
**גמר R11-R12**

1. יש ליישם פריימר מסוג UCRETE™ PLC בשיטת ביצוע scratch coat. בכל מקרה אין לאפשר לפריימר להיכנס לשן העיגון.
2. יציקת בסיס לפני יציקת הבסיס, יש לוודא כי הפריימר אינו דביק יותר, אינו חסר בשטחים מסוימים ולא פיתח פני שטח "שבורים" או עם בועיות.
- אם אחד מהסימנים הללו נראה יש ליישם שכבת פריימר שנייה (בשל ספיגות יתר מהבטון).
3. יישום שכבת יציקה DP בהתאם להוראות יצרן.
4. פיזור קוורץ להתנגדות בהחלקה לפי טבלת פיזור master builders solutions.
5. מריחת שכבת נעילה TC.

נספח פרטים לביצוע – סכמת מערכות טיפוסיות  
תתן מערכת טיפוסית ברמת התנגדות להחלקה R10 – יציקת UCRETE MF, ללא פיזור קוורץ



מערכת טיפוסית ברמת התנגדות להחלקה R11-R12 – יציקת UCRETE DP10, פיזור קוורץ ונעילת TOPCOAT



## Resistance to common industrial chemicals

Chemical	Conc. %	Temp. °C	Ucrete all grades	Chemical	Conc. %	Temp. °C	Ucrete all grades
Acetaldehyde	100	20	R	Lactic acid	5	20	R
Acetic Acid	10	85	R		25	60	R
	25	20	R		85	20	R
	25	85	L		85	60	R
	40	20	R	Lauric acid	100	60	R
	90 (Glacial)	20	L	Maleic acid	30	20	R
Acetone	100	20	L	Maleic anhydride	100	20	R
Adipic Acid	Saturated	20	R	Methacrylic acid	100	20	R
Ammonium hydroxide	28	20	R	Methanol	100	20	R
Aniline	100	20	R	Methylated spirits	-	20	R
Antifreeze (Ethylene glycol)	100	20	R	Methylene chloride	100	20	L
Aqua regia	-	20	L	Methyl ethyl ketone	100	20	L
Benzene	100	20	L	Methyl methacrylate	100	20	R
Benzoic acid	100	20	R	Milk	-	20	R
Benzoyl chloride	100	20	R	Mineral oils	-	20	R
Blood	-	20	R	Motor oil	-	20	R
Brake fluid	-	20	R	N, N-dimethyl acetamide	100	20	NR
Brine (Sodium chloride)	Saturated	20	R	N-methyl pyrrolidone	100	20	NR
Butanol	100	20	R	Nitric acid	5	20	R
Calcium chloride	50	20	R		30	20	R
Calcium hypochlorite	Saturated	20	R		65	20	L
Caprolactam	100	20	R	Oleic acid	100	20	R
Carbon disulphide	100	20	L		100	80	R
Carbon tetrachloride	100	20	R	Oleum	-	20	L
Chlorine water	Saturated	20	R	Paraffin	-	20	R

Chloroacetic acid	10	20	R	Perchloroethylene	100	20	R
	50	20	L	Phenol	5	20	L
Chloroform	100	20	L	Phenyl sulphuric acid	10	20	R
Chromic acid	20	20	R	Phosphoric acid	40	85	R
	30	20	R		50	20	R
Citric acid	60	20	R		85	20	R
Copper (II) sulphate	Saturated	20	R	Picric acid	50	20	R
Cresols	100	20	L	Propylene glycol	100	20	R
Crude oil	-	20	R	Potassium hydroxide	50	20	R
Cyclohexane	100	20	R	Skydol® 500B4	-	20	R
Decanoic (Capric) acid	100	20	R	Skydol® LD4	-	20	R
	100	60	R	Sodium hydroxide	20	20	R
Diethylene glycol	100	20	R		20	90	R
Dimethyl formamide	100	20	NR		32	20	R
Ethanol	100	20	R		50	20	R
Ethyl acetate	100	20	L		50	60	R
Ethylene glycol	100	20	R		50	90	L
Fats	-	80	R	Sodium hypochlorite	15	20	R
Formic acid	40	20	R	Styrene	100	20	R
	70	20	R	Sulphuric acid	50	20	R
	90	20	L		98	20	L
	100	20	L	Tetrahydrofuran	100	20	L
Gasoline	-	20	R	Toluene	100	20	R
Heptanoic acid	100	60	R	Toluene sulphonic acid	100	20	R
Hexane	100	20	R	Trichloroacetic acid	100	20	L
Hydrochloric acid	10	60	R	Turpentine	-	20	R
	37	20	R	Vegetable oils	-	80	R
Hydrofluoric acid	4	20	R	Water (distilled)	-	85	R
	20	20	L	White spirit	-	20	R
Hydrogen peroxide	30	20	R	Xylene	100	20	R

## גוונים

ייתכנו שינוי זמינות ומלאים. יש להתעדכן טרום הזמנה בכל מקרה.



## 10.07 אופני מדידה ומחירים

- בנוסף לאמור במפרט הכללי מחירי היחידה כוללים:
- ניקיון וקראצוף כל הכתמים למיניהם, והבאת הריצוף למצב נקי ומסירה למזמין במצב נקי לחלוטין.
  - ביטון צינורות, עיבוד מוצאי צנרת, מכסים וכו' וסתימה בתערובת מתאימה לסוג הריצוף על בסיס מלט לבן.

- ג. שילוב גוונים ודוגמאות לפי התוכניות לרבות חיתוכים, הנחה באלכסון, כל ההתאמות למינייהן וכו'. לא תשולם תוספת עבור עיבוד פסים צרים, שטחים קטנים, מעוגלים וכו'.
- ד. הכנת השטח לריצוף לרבות ריצוף סוג ב', חול מיוצב, בטון ו/או בטון שיפועים כמפורט לעיל.
- ה. הכנת השטח לחיפוי לרבות טיח כמפורט לעיל.
- ו. סידור שיפועים, את ההשלמות ואת העיבוד סביב מחסומי הרצפה וכד' מותאמים לחומר מסביבם לרבות ניסור האריחים למידות מדויקות במיוחד במקומות בעלי צורה גיאומטרית מיוחדת וכן קידוחים במקומות הדרושים עבור אביזרי אינסטלציה, חשמל וכיו"ב.
- ז. ליטוש-הברקה ("פולישי")
- ח. הגנה על הריצוף לרבות סילוק ההגנה לפני המסירה.
- ט. ביצוע דוגמאות וגוונים לבחירת המפקח ופירוקם.
- י. יצירת מישקים ברוב מ"מ וסתימתם ברובה.
- יא. איטום במסטיק דו קומפוננטי, רובה גמישה ובטון פולימרי מסביב לכל מתקני התברואה ברצפה ובקירות.

**פרק 11 - עבודות צביעה**

<b>כללי</b>	<b>11.01</b>
11.01.1 כל הצבעים יהיו צבעים מוכנים מראש ויסופקו לאתר כשהם ארוזים באריזתם המקורית. לא יתקבלו צבעים שתאריך ייצורם שנה ומעלה ממועד הצביעה.	
11.01.2 הצביעה תבוצע בהקפדה על כל דרישות מפרטי היצרן לאותו צבע כולל סוג וכמות פריימר וחומרי הדילול הנדרשים. המפקח יהיה הקובע הבלעדי והסופי למספר השכבות שידרשו לקבלת גוון אחיד או כיסוי מלא. (בכל מקרה יבוצעו לפחות שלוש שכבות).	
11.01.3 בחירת הגוונים תיעשה ע"י האדריכל והיא כוללת את האפשרויות הבאות:	
א. ערבוב גוונים שונים מאותו סוג צבע, תוספת בגוון וכיו"ב.	
ב. בחירת גוונים שונים למרכיבי היחידה (למשל: מסגרת דלת או חלון בגוון שונה מהכסף או שני קירות, בגוון שונה זה מזה באותו חדר וכדו').	
ג. בחירת גוונים שונים ליחידות השונות (למשל דלת החוזרת במבנה מספר פעמים - אין הכרח שכל הדלתות תהיינה באותו גוון).	
11.01.4 חלקים שנקבע ע"י המפקח שאינם מיועדים לצביעה כגון פרזול, יפורקו ע"י בעלי המלאכה המתאימים, יאוחסנו ע"י הקבלן ויורכבו מחדש עם סיום הצביעה.	
11.01.5 שכבות הגמר של הצבע יבוצעו אך ורק כשהמקום המיועד לצביעה נקי, יבש וחופשי מאבק. יש לקבל אישור המפקח לתנאי הצביעה לפני התחלת ביצוע שכבות הגמר.	
11.01.6 לפני תחילת עבודות הצבע, על הקבלן להכין קטע לדוגמא צבוע, בגודל 1 מ"ר, מכל סוג צבע, לאישור המפקח. רק לאחר קבלת אישור בכתב עליו להמשיך בעבודה.	
11.01.7 כל הגוונים - לפי בחירת המפקח. המפקח רשאי לדרוש מהקבלן מספר דוגמאות עד לקבלת הגוון המבוקש.	
11.01.8 בגמר עבודות הצבע יש לנקות כתמי צבע מרצפות, חלונות, ארונות, קבועות סניטאריות וכיו"ב. המבנה יימסר נקי ומסודר לשביעות רצון המפקח.	
11.01.8 מחירי היחידה יהיו זהים ליישום הן ע"ג טיח והן ע"ג לוחות גבס.	
<b>טיפול בצבעים</b>	<b>11.02</b>
11.02.1 כל מערכות הצבעים והטיפול בהם יהיה לפי הוראות היצרן.	
11.02.2 את הצבעים יש לשמור במיכלים סגורים היטב, במקומות מאווררים שאינם חשופים לקרני השמש, לעשן ולטמפרטורות גבוהות מדי.	
11.02.3 כל צבע ידולל רק במדלל המומלץ לצבע המתאים ע"י היצרן.	
11.02.4 במקרה של שימוש בצבעים דו-מרכיביים יש להקפיד על היחס הנכון בין החלקים בשעת ערבובם.	
11.02.5 אין לבצע שום עבודות בגשם, טל ורטיבות.	
<b>בטיחות</b>	<b>11.03</b>
11.03.1 כל כלי העבודה (מברשות, מרססים וכד') יהיו במצב תקין. כן יש לצייד את העובדים בציוד מגן וציוד כיבוי אש מתאים.	
11.03.2 אסור לעשן בזמן עבודת הצביעה ובקרבת מקום שבו עובדים או מאחסנים צבעים או מדללים.	
<b>תיקוני צבע</b>	<b>11.04</b>
11.04.1 ניקוי בעזרת מברשת פלדה מכנית וסילוק כל שאריות שומן ולכלוך אחר ע"י ממים (טרפנטין טמבור) ברוחב 30 ס"מ סביב הפגם בצבע.	
11.04.2 צביעה בצבע יסוד ובצבע עליון תבצע עד לקבלת משטחים מישוריים אחידים ובעלי גוון אחיד.	
11.05 באם לא יאמר אחר, עבודות הצביעה יבוצעו עד לגובה 10 ס"מ מעל לתקרות אקוסטיות. לפני תחילת ביצוע העבודה על הקבלן לברר מיקום הצורך בצביעה וגובה הצביעה הסופי. במידה והקבלן יצבע במקום שלא ידרש, שטחים אלו לא ימדדו ועלות הצביעה תהיה על חשבון הקבלן.	
<b>אופני מדידה מיוחדים</b>	<b>11.06</b>
11.06.01 בנוסף לאמור במפרט הכללי, מחירי היחידה כוללים:	
א. ליטוש הקירות מגרגרי חול של שכבת השליכטה ועד לקבלת פני קירות חלקים ונקיים.	
ב. הגנה על כל פרטי הבניין והמערכות שנמצאות באזורי הצביעה כולל רצפות וחלונות ע"י כיסוי בברזנטים או בפוליאיתלן והורדת כל כתמי הצבע מרצפות, חלונות וכו', בגמר העבודה.	
ג. ניקוי שטח הפלדה באמצעות זרם חול בלחץ אויר.	
ד. הגנה על הצבע בעזרת כיסוי ניילון בועות או ש"ע עד גמר העבודה באתר וניקיון סופי.	
ה. שילוב גוונים ודוגמאות לפי בחירת המפקח.	
ו. הכנת דוגמאות עד לקבלת אישור המפקח.	
ז. תיקוני צבע שידרשו לאחר התקנות כלשהן או תיקונים כלשהם, שידרשו ע"י המפקח.	
11.06.02 צביעת מוצרי נגרות ומסגרות כלולה בפרטים בפרקים המתאימים ואיננה נמדדת בנפרד.	
11.06.03 סיוע פירי מעליות וחדרים טכניים כלולים בהצעת הקבלן ולא תשולם כול תוספת בגינם.	

**פרק 12 - עבודות אלומיניום**

- 12.01 כללי**  
מודגש בזאת שעבודות האלומיניום יבוצעו אך ורק ע"י קבלן הכולל מפעל בעל תו-תקן ומחלקת תכנון בסגל החברה.  
ההרכבה תבצע ע"י צוות עובדים יומיים של הקבלן ולא ע"י קבוצות קבלניות.
- 12.02 תוכניות ביצוע**
- 12.02.1 על הקבלן להכין תכניות SHOP DRAWINGS לאישור המפקח. התכניות יבוצעו ע"י מומחה בתחום, הטעון אישור המפקח.  
12.02.2 בנוסף יגיש הקבלן תוכניות עבודה מפורטות לאישורו של המפקח. תוכניות העבודה לאישור תהיינה ברמת פירוט הנדרשת ע"י מכון התקנים לשרטוטי תו תקן.  
12.02.3 לאחר אישור התוכניות ע"י המפקח והכנסת שינויים בתוכניות במידה שיהיה צורך בכך, יוכל היצרן לגשת לייצור.
- 12.03 חומרים וציפויים**
- 12.03.1 כל האביזרים יתאימו לדרישות הנקובות בת"י 1068 חלקים 1 ו-2, המתייחסים לחלונות אלומיניום.  
12.03.2 פרופילי האלומיניום יתאימו לדרישות מפמ"כ של מכון התקנים, בעובי 2 מ"מ לפחות. דרישות העובי הן דרישות מינימום והעובי יקבע עפ"י מידת הכפף המותרת לפחים כמוגדר בדרישות התפקוד של מפרט זה.  
12.03.3 **רמת גימור**  
א. **פרופילים**  
פרופילי אלומיניום במעטפת הבניין יהיו בגמר צבוע בתנור בהתאם לרשימות.  
ב. **אמצעי חיבור**  
ברגים, אומים, מסגרות דסקיות וכן אמצעי חיבור אחרים יהיו עשויים פלדת אל חלד בלתי מגנטית, אלומיניום או חומרים בלתי מחלידים אחרים המתאימים לאלומיניום מבחינת הרכבם, כך שלא ייווצר תא חשמלי. כמו כן, הם יהיו בעלי חוזק מכני המתאים ליעודם.  
ג. **אמצעי עיגון**  
אמצעי העיגון של המסגרות יהיו עשויים אלומיניום, או פלדת אלחלד או חומרים בלתי מחלידים אחרים, בהתחשב בסביבה הקורוזיבית בה נמצא הבניין.  
ד. **אביזרים ופרזול**  
האביזרים והפרזול יהיו מאלומיניום מאולגן טבעי או פלדה בלתי מחלידה בגמר מופרש כמפורט, שאינו מזיק לאלומיניום ואינו ניזוק על ידו. האביזרים והפרזול יתאימו לדרישות התקנים ויאושרו ע"י המפקח.  
ה. **סרגלי זיגוג**  
הסרגלים לקביעת השמשה במגרעת הזיגוג יהיו במקומות ובמידות המצוינים בתוכניות. הסרגלים יהיו בצבע המסגרת, חתוכים בהתאמה לחיבור פינות האגף, חיבור ישר בצורה מדויקת ונקייה ומחוזקים במקומם בלחיצה.  
ו. **הזכוכית**  
הזכוכית תהיה מסוג בהתאם למפורט בתוכניות וברשימת האלומיניום. הזכוכית בה ייעשה שימוש תתאים לדרישות ת"י 1099 ות"י 938.
- 12.04 אופני מדידה ותכולת מחירים**
- 12.04.1 בנוסף לאמור במפרט המיוחד מחירי היחידה כוללים גם:  
א. תוכניות ייצור ותוכניות התקנה לכל האלמנטים.  
ב. דוגמאות לכל האלמנטים.  
ג. הפרדה בין אלומיניום לפח ע"י חומר בידוד כדוגמת פלציב.  
ד. כל הבדיקות כנדרש.  
ה. כל הפרזול כנדרש.  
ו. כל הנדרש בהתאם להנחיות יועץ האקוסטיקה.  
ז. כל האמור במפרט המיוחד וברשימת האלומיניום וכל הנדרש ע"י היצרן עד לקבלת מוצר מושלם.  
ח. כל עבודות הסיתות, החציבה, ההתאמה למבנה וכיוצ"ב, הקשורות בהרכבת חלקי האלומיניום אשר נובעים מאי התאמת המבנה וכן גם כל התיקונים שלכל חלקי הבניין שניזוקו בעת ההרכבה.

ט. מנעול רב מפתח (מאסטר קיי) וגינרל מסטרקיי.  
י. קונסטרוקצית נשיאה לקיר המסך ולגגונים לרבות תכנון.

12.04.2 שינוי מידות בגבולות  $\pm 10\%$  בכל כיוון לא יהווה עילה לשינוי במחיר היחידה.

## פרק 15 - עבודות מתקן מיזוג אוויר, חימום, קירור ואוורור

- 1.1 כללי :**
- 1.1.1 במרכז הרפואי שיבא נבנה מבנה חדש שימש לצרכים שונים חניון, חדרי מחשב, שטח מסחרי, משרדים ומטבח מרכזי כולל חדרי קירור. בשלב הנוכחי – העבודות המוגדרות הינן למוזג וקירור המטבח וכן מוזג אוויר במשרדים. מערכת מיזוג האוויר מבוססת על סחרור מים קרים ליחידות טיפול באוויר וכן ליחידות מפוח נחשון מטיפוס 2 צינורות עם חימום חשמלי. מערכת הקירור מבוססת על סחרור גליקול לחדרי אפס ומערכת קירור עצמאית בקרר פד"ח לחדרי הקפאה. כמוכן יבוצעו קווי גיבוי שיאפשרו אספקת האנרגיה ממרכז קיים. מערכת ההנדפה מבוססת על תקרה מנדפת (שתסופק במסגרת פרק אחר) על הקבלן לבצע סיור באתר לפני הגשת הצעתו. לתשומת לב הקבלן להנחיות חדשות של משרד הבריאות בהקשר לעמידות התמיכות ברעידות אדמה. כל העבודות הקשורות בתוספת התמיכות מעבר למקובל כיום ולמתואר במפרט זה כלולות במחירי העבודות.
- 1.1.2 העבודה תכלול, אך לא תוגבל בזה להספקה והתקנה של:
1. יחידות מים קרים ויחידות קירור תמיסה
  2. יחידות מפוח נחשון
  3. יחידות טיפול באוויר
  4. תעלות אוויר, תריסי פיזור, תריסי אש, משתיקי קול וכו'.
  5. מפוחים לאוורור ולהוצאת עשן.
  6. צנרת, ברזים, אביזרים ובידוד.
  7. מפזרי קור.
  8. יחידות עובי מקורות באויר
  9. צנרת קירור ברזים ואביזרים
  10. מעטה בידוד ודלתות קירור
  11. לוחות חשמל, אינסטלציה חשמלית, מערכת בקרה ממוחשבת.
  12. הרצה, הפעלה, הדרכה, מסירה, שרות ואחריות.

### 1.2 דרישות סף לקבלן המבצע

- 1.2.1 קבלן מיזוג אוויר נדרש להיות קבלן רשום בתחום עבודות מיזוג האוויר בהיקף 5 לפחות, + כוכבית (קבלן מוכר), בעל ניסיון של עשר שנים לפחות בתחום בעבודות דומות, בהיקף ובסוג המערכת כאשר הניסיון נמדד לתאגיד המציע בלבד וביחס ליום הקמתו. כמוכן הקבלן נדרש להיות בעל מערך שירות באזור המרכז הכולל שלושה צוותים לפחות. ראה גם דרישות לגבי כישורי צוות הקבלן המבצע את הפרויקט וכן לגבי קבלן המשנה לקירור.

### 1.3 תנאי המבנה

- 1.3.1 מיקום הציוד, פתחי היציאה, הצינורות וכו', כמצוין בתכניות, אינו מדויק ויהיה ניתן לתיקון בהתאם לשינויים שיידרשו או שיהיו רצויים בזמן ביצוע העבודה. על הקבלן יהיה להתאים את המיקום, התואר, המפלסים וכיו"ב לתכניות הבניין, האינסטלציה, החשמל ומקצועות אחרים, תוך התחשבות עם התנאים המציאותיים שנוצרו עקב שינויים או סטיות מתכניות אלה, וישא באחריות מלאה ובלעדית עבור דיוק הביצוע.
- 1.3.2 על הקבלן להתארגן לבצוע העבודה במספר שלבים ותוך תיאום עם המפקח, כדי לאפשר ביצוע השבתה קצרה ככל שניתן למערכת. לא תשולם כל תוספת כספית על פיצול העבודה ועל ביצוע בשלבים ועל עבודה בשעות חריגות. על הקבלן לכלול את כל ההוצאות הכרוכות בכך בעת הגשת הצעתו. תחילת ההשבתה ע"פ הפעילויות במבנה ובתיאום עם המפקח. על הקבלן לסיים את עבודת ההתחברות כמוגדר לעיל בתוך פרק זמן זה. לא תשולם כל תוספת עבור עבודה מאומצת או בשעות חריגות או הקטנת היקף העבודה.

### 1.4 תנאי הגשת ההצעה

- 1.4.1 מחירי היחידה כוללים את כל מחירי הציוד, חומרים, עבודה, הובלה, סבלות, כלים, מכוונת ופגומים, סולמות, כלי הרמה הוצאות אש"ל והוצאות המכס, שחרור ובטוח, הכנת תוכניות עבודה, רווחי קבלן והוצאות אחרות הנדרשות לבצוע מלא ותקיין של העבודה. בנוסף לאמור בפרק הכלליים בנושא זה מודגש כי כל המתואר במפרט זה כלול במחירי היחידה, גם אם לא צוין במיוחד.
- 1.4.2 מחירי היחידה בכתב הכמויות יהיו את בסיס החשוב לכל השינויים או התוספות. פירוט ואופן החשוב ראה פרק כתב הכמויות והמחירים.
- 1.4.3 המזמין שומר לעצמו את הזכות לשנות את היקף המתקנים והעבודות לבטל או לדחות חלק מהעבודות והמתקנים ע"פ מחירי היחידה הנתונים בכתב הכמויות, ללא הגבלה כל שהיא. עם הגשת הצעתו מסכים ומאשר הקבלן שבמקרה כזה לא תבוא מצדו תביעה לשנוי מחיר או תוספת מחיר.
- 1.4.4 הקבלן אחראי להזמנות הציוד המיוצר ע"י יצרנים שונים ואחראי לאספקת הציוד במועדים שלא יגרמו לעיכובים או שינויים בלוח הזמנים ולא יעכבו השלמת עבודות קבלנים אחרים.

### 1.5 מפרטים, תוכניות ופרטי יצור לאשור :

- 1.5.1 **מפרטים כלליים:**  
המפרטים הרלוונטיים לביצוע העבודות הם המפרטים הכלליים לעבודות בנין שבהוצאת הועדה בין משרדית המיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון אגף בנוי ונכסים/שרותי בנוי, משרד הבינוי והשיכון, משרד העבודה והמפרטים המיוחדים (המשלימים). כל המפרטים יהיו במהדורות המעודכנות.

- 00 - מוקדמות.
  - 02 - בטון יצוק באתר.
  - 04 - עבודות בניה.
  - 05 - עבודות איטום.
  - 07 - מתקני תברואה.
  - 08 - מתקני חשמל.
  - 15 - מזוג אוויר.
  - 19 - מסגרות חרש.
  - 35 - מערכות בקרה
- כמוכן מפרט משרד הבריאות AC-01, והמפרט המיוחד להלן. במקרה של סתירה בין ההוראות במפרטים השונים על הקבלן לפנות למהנדס (יועץ מיזוג אוויר) לקבלת הוראותיו, הוראות המפרט המיוחד עדיפות במקרה כזה על הוראות המפרט הכללי. הוראות מפרט AC-01 גוברות על המפרט הבינמשרדי.
- 1.5.2 בנוסף לאמור בסעיף 15005 במפרט הכללי, הרשימות והתוכניות שעל הקבלן להגיש (Shop Drawings) יכללו לפחות את הפרטים הבאים:
- רשימות ונתונים טכניים של המשאבות וכו' לאשור.
  - רשימות של האביזרים והברזים לאשור.
  - תוכניות לוחות חשמל והפיקוד.
  - תוכניות אינסטלציה חשמלית.
  - כל התוכניות יהיו ממוחשבות בתוכנת אוטוקד.
- כל התוכניות הכוללות עבודות אזרחיות יבוצעו ויקבלו אישור של מהנדס קונסטרוקציה של הקבלן (ועל חשבונו).
- 1.5.3 הקבלן יכין ויספק על חשבונו כל תכנית אחרת אשר תתבקש על ידי המהנדס/ המפקח. התוכניות המלוות מפרט זה הן תוכניות למכרז בלבד ולא לבצוע. התוכניות מראות את הסידור הכללי ואת היקף העבודה העקרוני שיש לבצע. הקבלן יקבל עדכונים לתכניות (במידה וידרשו) לפני התחלת הביצוע בפועל ולאחר שסוכם על הזמנת החומרים והציוד.
- 1.5.4 הקבלן אחראי לבקר ולתאם עבודתו ועבודת כל יתר הקבלני המשנה אחד עם השני כולל תיאום מעברי צנרת ותעלות חשמל למניעת התנגשויות עם מערכות אחרות וכן לקיום מרווחי תחזוקה נאותים. לשם כך ובמידת הצורך עליו לבצע מדידות, להכין תוכניות תיאום, ולתת הנחיות לכל הקבלנים הפועלים באתר. עלות פירוק והסטת מערכות (מיזוג ואחרות ככל שידרש) במידת הצורך בהתאם למתואר לעיל תחול על קבלן המשנה למיזוג"א. כל האמור לעיל כלול במחירי העבודה.
- 1.6 חוקים, תקנות ותקנים**
- 1.6.1 כל הציוד, המכשירים וחלקי המתקן השונים ייוצרו ויוקנו בכפיפות לחוקים, הוראות ותקנות של הרשויות המוסמכות. כל חוקים, הוראות ותקנות מטעם רשויות אלה ייחשבו כחלק בלתי נפרד של המפרט הזה.
- 1.6.2 כל הציוד והחומרים שישופקו ע"י הקבלן, יהיו חדשים, בלתי משומשים, שלמים, ויתאימו מכל הבחינות לדרישות התקנים הישראליים המעודכנים כולל תקן 1001 (בטיחות אש במערכות מיזוג אוויר) ומפרט בתי חולים AC-01. באין תקנים ישראלים, הם יתאימו לתקן ארגון מהנדסי הקירור והאוורור בארה"ב (ASHREA). הקבלן יהיה כפוף לחוקים ולתקנות שנקבעו על ידי הרשויות הסטטוטוריות והחלות על עבודתו. כל ציוד או חומר הנדרש במפרט לעמידה בתקן כלשהוא – יאושר על ידי מעבדה חיצונית ליצרן. עלות הבדיקות כלולה במחירי העבודה (אלא אם צויין בנפרד בכ"כ). נתגלו סתירות בין הדרישות של הרשויות או התקנים לבין אלה הכלולות במפרט זה, יביא הקבלן את העניין לידיעת היועץ לפני תחילת העבודה. היועץ יחליט על אופן ביצוע העבודה והחלטתו בנדון תהיה סופית ומכרעת.
- 1.6.3 בחירת הציוד תהיה בהתאם למפרט המיוחד לטבלאות הציוד/דפי הציוד המפורטים ולטבלאות הסטנדרט המצורפות בסוף המפרט.
- 1.7 תיאום ביצוע למערכות אלקטרומיכניות**
- 1.7.1 הקבלן אחראי לבקר ולתאם עבודתו ועבודת כל יתר הקבלנים אחד עם השני כולל תיאום מעברי צנרת ותעלות למניעת התנגשויות עם מערכות אחרות ואלמנטים מבניים וכן לקיום מרווחי תחזוקה נאותים.
- 1.7.2 לשם כך, קבלן המשנה למזוג אוויר יבצע מדידות, יכין תוכניות תיאום ביצוע הכוללות את כל המערכות האלקטרומיכניות בפרויקט, ויתן הנחיות לכל הקבלנים הפועלים באתר.
- 1.7.3 התוכניות תבוצענה בצורה ממוחשבת (CAD) ובעדיפות לתוכנה תלת מימדית כגון RAVIT או SOLID WORKS. התוכניות יכללו את כל החתכים הנדרשים בצפיפות מתאימה אך שלא תפחת ממתך אחד לכל 30 מ"ר. התוכניות יעברו לאישור מנהל הפרויקט. יצויין שגם לאחר אישור תוכניות התיאום הביצוע על ידי הנהלת הפרויקט, האחריות המלאה על תיאום הביצוע בשטח תהייה עדיין על הקבלן.
- 1.7.4 מתאם המערכות בשטח יוצג ויאושר אצל מנהל הפרויקט עם תחילת הביצוע בשטח. המתאם לא יהיה מנהל הפרויקט מטעם הקבלן או מנהל עבודה אלא מהנדס מומחה בתחום עם נסיון מתאים של 3 שנים לפחות. הכל כמתואר גם בחוזה.
- 1.7.5 לאחר הפקת תוכנית תיאום הביצוע הסופית והמאושרת הקבלן יעדכן את כל תוכניות הביצוע של המערכות השונות – מיזוג אוויר, חשמל ומיני"מ, תברואה, ספרינקלרים וכו' ובהתאם יבוצעו המערכות בשטח.
- 1.7.6 תוכנית תיאום המערכות המאושרת תחשב כתוכנית ביצוע ותחייב את הקבלן וכל קבלני המשנה.

1.7.7 עלות פירוק והסעת מערכות (מיזו"א ואחרות ככל שידרש) במידת הצורך בהתאם למתואר לעיל (במידה ולא ניתן יהיה לקיים מרווחי תחזוקה או יוצרו התנגשויות או מכל סיבה אחרת) תחול על קבלן המשנה למיזו"א. **כל האמור לעיל כלול במחירי העבודה, אלא אם ניתן סעיף מיוחד בכתב הכמויות.**

#### 1.8 בטיחות

- 1.8.1 כל הציוד והחומרים יסופקו ויוקנו בהתאמה מלאה לדרישות תקנות הבטיחות העדכניות לרבות בטיחות נגד התהוות דליקה או התפוצצות עקב שימוש בהם. כמו כן יספק הקבלן ויתקין אמצעי הגנה מתאימים על גבי כל החלקים הנעים, על מנת להבטיח מפני פגיעה באנשים בזמן פעולת הציוד. אמצעי הגנה אלה יהיו בהתאם לדרישות הבטיחות העדכניות של כל רשות שעניינים אלה הם בגדר סמכותה הרשמית.
- 1.8.2 קבלן המשנה לבידוד יהיה אחראי בפני פגיעה בחומרי הבידוד והפחים לפני ולאחר התקנתם ועד מסירת המתקן למזמין, בפני נזקים כל שהם כולל שריפה.
- 1.8.3 הקבלן נדרש לתשומת לב רבה בחיתוך קווי צנרת ובהתחברויות לקווים קיימים. הקבלן נדרש לקבל אישור מהמזמין לפני כל חיתוך וזאת לאחר שינקטו הצעדים הבאים:
- א. האזור בו מתבצעת העבודה יהיה ללא פעולה ולא ימצאו בו עובדי המזמין או עובדים של קבלנים אחרים.
- ב. יעשו סידורי הביטחון למניעת אש כתוצאה משמוש במכשירי חתוך. עבודות חתוך תבוצענה על-ידי משורי דיסק ולא באמצעות להבה.
- ג. הקבלן ידאג להצבת שומר עם מכשיר כבוי ליד רתכים, מסגרים וכו' העובדים באזורים בהם סכנת התלקחות של שמן, חומרי בודד, אספלטים וכו'

#### 1.9 אישור קבלני משנה, חומרים וציוד

- 1.9.1 תוך 14 ימים ממתן צו התחלת עבודה יגיש הקבלן למנהל הפרוייקט את רשימת קבלני המשנה לאישור. הקבלן אינו רשאי לשנות את הרשימה לאחר שאושרה ללא הסמכה מראש ובכתב של המהנדס. להלן תנאי סף לקבלני משנה לכל קבלן בנפרד (צנרת, חשמל, בידוד):
1. רישום בפנקס הקבלנים בסווג המתאים (פחחות, חשמל, צנרת) כולל סימון כוכבית (קבלן מוכר לעבודות ציבוריות).
  2. הקבלן נדרש להציג שתי עבודות בתחום עבודתו בבתי חולים בשטח מעל 1,000 מ"ר ובהיקף כספי שלא יפחת מ-500,000 ₪ לפרוייקט.
  3. הקבלן נדרש להיות עם ניסיון של 5 שנים בתחום כאשר הניסיון נמדד לתאגיד המציע בלבד וביחס ליום הקמתו.
  4. לצורך הביצוע יועסק מנהל עבודה - הנדסאי מיזו"א מוסמך עם ניסיון של חמש שנים לפחות אשר סיים ביצוע של לפחות פרוייקט בהיקף ביצוע העבודה בתחום הקבלן של למעלה מ-1,000,000 ₪ (בתחום בתי החולים).
  5. מתכנן החשמל (למערכות מיזוג האוויר) יהיה מהנדס חשמל רשום ומנוסה לפחות 10 שנים בתחום.
  6. על הקבלן לצרף להצעתו מסמכים מפורטים כולל תעודות מאושרות (תעודת רישום, אישורי משרד העבודה על השכלה והכשרת בעלי התפקידים, הצהרת רוי"ח לגבי מערך השירות והיקפי החוזים) המעידים על עמידתו בתנאי סף.
- 1.9.2 תוך 14 ימים ממתן צו התחלת עבודה יגיש הקבלן למנהל הפרוייקט רשימות החומרים והציוד (כולל תוכניות ומפרטים) אשר הקבלן יעשה בהם שימוש לביצוע העבודות והמתקנים. על הקבלן לתת הסברים ולספק המידע ואישורים כפי שידרש לגבי התאמת החומרים והציוד. הרשימות יבחנו על ידי המהנדס והמזמין. רק לאחר קבלת אישור בכתב מאת המפקח (אישור הכולל חתימה של צוות האחזקה של בית החולים) ניתן לגשת להזמנת הציוד בפועל וביצוע העבודה. התוכניות והרשימות שיוגשו יוכנו בהתאם להנחיות ולתוכניות שהוכנו ע"י המתכנן. עלות הבדיקות והאישורים להוכחת הדרישות המפורטות במסמכים השונים כלולה במחירי העבודה.
- 1.9.3 רשימה זו, שיש להמציאה ב-5 העתקים, תכיל גם את שמות היצרנים ופרטים נוספים כגון: השם המסחרי של כל פריט, מספרו הקטלוגי, ובמידה והדבר יידרש מסיבה כלשהי - תכניות ומפרטים טכניים של היצרנים, נתוני פעולה מחייבים את היצרנים, דוגמאות וכיו"ב. המידע אשר יידרש לגבי כל המוצרים יכלול בין היתר גם הוראות שימוש ואחזקה ובכלל זה פירוט של שמני סיכה, משחות סיכה, צבעים וכו'.
- 1.9.4 בכל מקרה בו נדרש מספר יחידות ציוד זהות או דומות יספק הקבלן את כל היחידות מאותו הסוג ומאותה התוצרת, זאת באם לא הורה המפקח אחרת. רק ציוד אשר יאושר על ידי המהנדס היועץ ו/או המפקח יובא לבניין ויתקן בו. כל ציוד אשר יובא לבניין ללא אישור יסולק מן המקום וציוד מאושר יובא תחתיו.
- 1.9.5 יחד עם זאת, אישור הציוד אינו משחרר את הקבלן מאחריות מלאה לבחירה נכונה של הציוד, תכנונו, בנייתו, התקנתו ופעולתו של כל פריט בנפרד ושל המערכת בשלמותה.

#### 1.10 בדיקות ציוד ותהליכי עבודה

- 1.10.1 עלות בדיקת כל הציוד הדורש בדיקות בגמר היצור Witness test כמוגדר בהמשך תחול על הקבלן ותכלול הוצאות נסיעה ושהייה של מפקח מטעם המזמין שיהיה נוכח במעמד ביצוע הבדיקות. הציוד הטעון בדיקה בתום היצור: משאבות ויחידות טיפול באוויר.
- 1.10.2 במהלך העבודה יבוצעו בדיקות נוספות להוכחת טיב העבודה. עלות בדיקות אלו כלולה במחירי הציוד. הקבלן יזמין מכוון בדיקה מוסמך על פי בחירת המזמין ועל חשבון הקבלן. בין הבדיקות הנדרשות:

בדיקות טיב הצנרת – דוגמאות יועברו לאישור מכון המתכות / טכניון לעמידה בדרישות התקן הרלוונטי הנבדק כולל מידות חוזק ואנליזה כימית.  
בדיקות ניקוי חול, בדיקות עובי צבע, בדיקות עובי פחים ועובי גלון פחים.  
בדיקות מתלים לצנרת ולתעלות גדולות לשליפה.  
בדיקות ללא הרס לאישור ריתוכים צנרת וקונסטרוקציה  
בדיקות חומרי בידוד תעלות לפי תקן 1001  
בדיקות אינטגרציה למערכת גילוי אש  
בדיקות מערכת חשמל של מתקן מיזוג האוויר – באמצעות בודק מוסמך.  
בדיקות חלקיקים, ספיקות ולחצים לאישור איזורים נקיים  
בדיקות איזורים מוגני חל"כ  
בדיקות תרמו גרפיות ללוחות החשמל  
בדיקות לחץ ואטימות לתעלות האוויר בהתאם למפרט סמקנה ואשרה

#### 1.11 תחליפים

1.11.1 ההתייחסות במפרט ובתוכניות בטבלאות הציוד ובכתבי הכמויות לשמות יצרנים או מספר קטלוגי או מודל מסויים באה לציין את דרגת הטיב ופרטי הפעולה הדרושים של הציוד או החומרים. אם ברצון הקבלן להגיש ציוד חליפי אשר אינו נמצא ברשימה לעיל, עליו להגיש שאילתה בשלב ההבהרות טרום הגשת ההצעה. קביעתו של המהנדס היועץ לגבי היות הציוד שווה ערך או לא היא בלעדית וסופית.  
1.10.2 בכל מקרה שהציוד המוצע על ידי הקבלן יהווה תחליף תכלול הצעת המחיר את כל האביזרים, וחומרי העזר הנדרשים כך שההצעה תהיה מושלמת מבחינה טכנית וברורה לחלוטין מבחינה כספית. לא ניתנה לקבלן אפשרות להציע תחליף כאמור, או אם לא הוצע תחליף על ידו אף אם הותר הדבר, יהיה עליו לספק ולהרכיב את המוצר הנדרש כפי שפורט.

#### 1.12 הגנה, ניקוי וצביעה

1.12.1 במשך כל תקופת הביצוע על הקבלן להגן על המתקן או כל חלק ממנו בפני פגיעות אפשריות העלולות להיגרם תוך כדי ביצוע העבודה ע"י הקבלן עצמו ו/או גורמים אחרים. על הקבלן חלה באותה מידה האחריות להגנת הציוד המותקן או המאוחסן באתר בזמן הבנייה.  
1.12.2 בין היתר תוקדש תשומת לב מיוחדת לכיסוי מתאים של הציוד על מנת למנוע כתמי טיח, סיד או צבע עקב עבודות המבוצעות ע"י אחרים.  
1.12.3 אחריות הקבלן מתייחסת כמו כן לנזקים אחרים כלשהם לציודו לרבות השפעות מכניות, תרמיות, כימיות או אחרות.  
1.12.4 כן חלה אחריות הקבלן לנזקים שנגרמו תוך כדי ביצוע עבודתו (ע"י עובדי הקבלן, קבלני המשנה שלו, ציוד או חומרים שסופקו על ידו), לעבודות שבוצעו ע"י אחרים. הקבלן ישמור על ניקיון המקומות שבהם הוא עובד ויטלף מדי יום ביומו, על חשבונו, כל פסולת, לכלוך וכדומה אל המקום המיועד לכך באתר.  
1.12.5 שכבת הצבע הסופית תיציב אך ורק בגמר עבודות הבניין, בתנאים חיצוניים מתאימים ובאוויר יבש וחופשי מאבק.  
1.12.6 עם סיום העבודה ימסר המתקן על כל חלקיו למזמין ו/או למפקח, כשהוא במצב נקי, מסודר וראוי לשימוש מכל הבחינות.

#### 1.13 מניעת רעש ורעידות ועמידות ברעידות אדמה

1.13.1 הקבלן יודא שכל ציוד שיסופק ו/או יותקן במסגרת חוזה זה לא יגרום לרעש ולרעידות בלתי סבירים במבנה. בנוסף לכך ינקוט הקבלן בכל אמצעי הדרוש (בולמי רעידות, חיבורים גמישים וכדומה) על מנת למנוע מעבר רעש ורעידות מחלקי הציוד המרעישים אל המבנה.  
1.13.2 הצנרת תותקן בצורה גמישה ותחובר לבנין באופן שלא תעביר רעש ורעידות למבנה. לשם כך תותקן הצנרת בכל מקום שהדבר דרוש על גבי מתלים גמישים. כמו כן יותקנו בצנרת כל אביזרים אחרים (מחברים גמישים, אביזרי התפשטות וכדומה) הדרושים למניעת רעידות והעברתן לבנין. כל מתלי הצנרת יתאימו לדרישות החדשות של משרד הבריאות בהקשר לעמידות ברעידות אדמה (בעיקר תוספת תמיכות/אלכסונים כנגד תנועה אופקית)  
1.13.3 בסיסי הציוד (משאבות) יכללו בולמי רעידות, פדים וקפיצים כמתואר בהמשך וכן מגבילי תנועה אופקית לשם עמידה ברעידות אדמה.  
1.13.4 אם לדעת המהנדס היועץ ו/או המפקח גורם הציוד לרעש או רעידות העוברים את הנדרש או המקובל, יתקין הקבלן לפי דרישת היועץ ו/או המפקח בולמי רעידות, חיבורים גמישים, בידוד אקוסטי, משתיקים וכדומה נוספים על מנת להוריד את רמת הרעש והרעידות לרמה הדרושה.

#### 1.14 שרולים

1.14.1 הקבלן יספק, ימקם ויתקין את כל שרולי הפלדה (לא פחחות) עשויים מצינורות Sch10 או מפח פלדה מגולגל בעובי שווה ערך ל-Sch10, עבור כל הצנרת העוברת דרך התקרות הרצפות והקירות. השרולים לצינורות מים יהיו בקוטר מתאים אשר יבטיח מרווח של 6 מ"מ לפחות בין פנים השרול לחוף הצינור אל בידודו.

- 1.14.2 שרולים ברצפה יבלטו 6 מ"מ לפחות מעל פני הריצוף פרט לאזורים בהם יש מחסומי רצפה בהם יבלטו השרולים 2.5 ס"מ לפחות מעל פני הריצוף. השרולים למעבר התעלות דרך התקרות יהיו לפי הפרט המופיע בתוכנית. קבלן הבניין יבטן את השרולים בבניין.
- 1.14.3 עלות השרולים כלולה במחירי העבודות השונות (תעלות, צנרת וכו').

**1.15 מבחן קבלה לאטימות חדרים נקיים**

1.15.1 באחריות קבלן מיזוג האוויר להבטיח את האטימות הנדרשת בכל האיזורים בהם נשמר על או תת לחץ כנדרש בנוהלי משרד הבריאות. המשמעות המעשית היא שעליו לבדוק ולאטום את כל הפתחים והחריצים. כמוכן עליו לפקח על ביצוע האיטום של המחיצות הדלתות, האשנבים והפתחים וכן מעבר תעלות, צנרת וצנרת חשמל. העל-לחץ הנדרש בחדר הכניסה הינו עד 10 פסקל ובחדר החולה הלחץ יהיה "0". מבחן הקבלן לשני החדרים יערך בלחץ של 20 פסקל. יש לווסת את כמויות האוויר הנכנסות לחדר כך שהפרש הלחץ בין הפרוזדור וחדר הכניסה יהיה 10 פסקל לפחות. לצורך הבדיקה יספק הקבלן מפוח צנטרפוגלי אשר יחובר לצינור מצויד בברז פרפר ומחובר בשרול לחדר החולה. המפוח יופעל על לחץ של 20 פסקל והברז ייסגר. זמן הירידה עד ל-5 פסקל לא יפחת מ-15 דקות. לא תשולם כל תוספת בגין ביצוע הבדיקות הנ"ל לרבות הבדיקות החוזרות באם תהיינה. הבדיקה הסופית המאשרת את תקינות החדר תתקבל רק אם בוצעה בנוכחות נציג המזמין. כל האמור לעיל כלול במחיר העבודות.

**1.16 עבודות שיבוצו ע"י קבלנים אחרים/במסגרת פרקים אחרים**

- 1.16.1 נקודות ניקוי וזקפים ליד יחידות טיפול באוויר, יחידות מפוח נחשון מפזרי קור יבוצעו ע"י קבלן משנה לאינסטלציה, אולם ההתחברות אליהן תיעשה ע"י קבלן מזוג האוויר באמצעות אביזרים תקינים. עלות האביזרים כלולה במחירי היחידות.
- 1.16.2 אספקת הזנה וקו הארקה ליח' מפוח נחשון ולוחות חשמל כמתואר בהמשך, תבוצע ע"י קבלן החשמל של המבנה. החיבור ללוח ולמתקני מיזוג"א על ידי קבלן מיזוג האוויר וכלול במחירי היחידה. הזנה ללוח מפוחי עשן בגג תהיה ישירות מלוח מיוחד בסמוך ללוח ראשי של הבניין – והינה באחריות קבלן החשמל (אולם סיוע ותיאום כלול בעבודת קבלן מיזוג האוויר). הזנת כל יתר הרכיבים המותקנים ע"י קבלן מיזוג האוויר כלולה בלוחות מיזוג האוויר גם אם לא פורטה בפרט. סימון מקורות ההזנה ליד כל לוח וכל הזנה הינה באחריות וע"י קבלן מיזוג האוויר.
- 1.16.3 ביצוע פתחים למעבר תעלות וצנרת בתקרות, רצפות וקירות מבטון אינם נכללים במסגרת פרק זה אולם התיאום על סימונם וביצועם כלול במסגרת מחירי היחידה של העבודות. שאר הפתחים, קידוחים, שרולים ומסגרות עץ בקירות גבס ובלוקים וכו' יבוצעו ע"י קבלן מיזוג האוויר ועלותם כלולה במחיר הצנרת והתעלות. כנ"ל לגבי סגירת הפתחים על פי הנחיות המתכנן.

**2 דרישות טכניות:**

**2.1 צביעת והגנת ציוד:**

- 2.1.1 תעלות מפח שחור וכו' יעברו ניקוי בהתזת חול עד לדרגת ניקיון SA2.5 ויצבעו במערכת צבע אפוקסי בשלוש שכבות בהתאם להמלצות חברת טמבור. הצבע העליון יהיה טמגלס או ש"ע. באישור המפקח.
- 2.1.2 כל הברגים, הדסקיות, המוטות המתברגים וכו' יהיו מגולוונים (גלוון חם) בעובי מינימלי של 80 מיקרון או עם ציפוי קדמיים. כל האביזרים כנ"ל שמחוץ למבנה (או בתוך מרחב החניון) יהיו מנירוסטה 304 לפחות.
- 2.1.3 יחידות טיפול באוויר ומפוחים יעברו ניקוי יסודי בשלבי הייצור, באמבט של חומר ממיס שומן ולכלוך, ולאחר מכן יעברו טיפול מונע נגד חלודה בצביעה כנ"ל עם מערכת צבע אפוקסי.
- 2.1.4 כל צינורות הפלדה יובאו לאתר לאחר ביצוע ניקוי בהתזת חול עד לדרגת ניקיון SA2.5 ויובאו לאתר לאחר שנצבעו בצביעה אלקטרוסטטית של אבקה על בסיס אפוקסי טהור, בעובי 120 מיקרון לפחות, עמידה בקרינת UV (דוגמת אברות או אפוקול). הצינורות יגיעו סגורים בפקקים למניעת חדירת לחות והחלדת השטחים הפנימיים. לאחר ההתקנה הצנרת תיצבע בשכבה אחת כנ"ל. עובי כל שכבה 30 מיקרון.
- 2.1.5 כל יתר הציוד (כולל מפוחים) שיוקן במקומות חשופים, לאחר ניקוי חול יצבע במערכת צבע המיועדת לאיזור בעל רמת קורוזיה גבוהה כגון אפוקסי כדוגמת טמגלס (שתי שכבות יסוד 50 מיקרון ושתי שכבות עליון 50 מיקרון כ"א). גוון עליון בהתאם לדרישת האדריכל. צנרת מגולוונת גלויה לעין לקווי ניקוז ולקווי הזנה תיצבע בצבע עליון סופרלק 35 מיקרון לפחות.
- 2.1.6 כל התעלות, צנרת, חשמל ופיקוד אשר מותקנים בפרוזדורים גלויים יצבעו בצבע בהתאם להנחיות האדריכל.
- 2.1.7 כל מוצאי האוויר (אוויר חוזר ואספקה וכו') יצבעו בגוון עליון ופנימי בהתאם להנחיות האדריכל.
- 2.1.8 כל הדרישות המוגדרות בפרק זה, תהיינה כלולות במחירי היחידה הניתנים בכתב הכמויות.

**2.2 תנאי תכנון**

C <sup>27.5</sup> WB	C <sup>35</sup> DB	תנאי חוץ קיץ
C <sup>6</sup> WB	C <sup>7</sup> DB	חורף
C <sup>1</sup> ± C <sup>23</sup> DB	(משרדים בלבד)	תנאי פנים קיץ
C <sup>1</sup> ± C <sup>20</sup> DB		חורף
C <sup>12</sup>	מים קרים אספקה C <sup>7</sup> -	מים קרים חזרה
C <sup>50</sup>	מים חמים אספקה C <sup>45</sup> -	מים חמים חזרה

רמת הרעש במשרדים לא תעלה על DBA42 במרחק 1 מ' הדרישות לגבי החדרים השונים במטבח מוגדרות בתוכניות מתכנן המטבח.

### 2.3 איכות ביצוע

- 2.3.1 על מנת להבטיח את איכות העבודה הקבלן נדרש להעסיק/להפעיל משרד טכני בראשות מהנדס רשום בעל ניסיון של לפחות 10 שנים בתחום אשר יכין את כל התוכניות והתייעוד הטכני הנדרש. כמוכן מתכנן החשמל (למערכות מיזוג האוויר) יהיה מהנדס רשום ומנוסה לפחות 5 שנים בתחומו.
- 2.3.2 הקבלן יבצע עבודתו ע"י צוות פועלים מאומן ומקצועי כשהפקוח עליהם באמצעות מנהל עבודה מוסמך (בסווג מתאים של משרד העבודה) בעל תואר הנדסאי מיזוג אוויר לפחות וניסיון 10 שנים ומהנדס רשום עם ניסיון של 10 שנים לפחות בתחום בתי חולים שיהיו נוכחים באתר במהלך כל זמן העבודה.
- 2.3.3 הקבלן יאפשר למפקח/מהנדס יועץ לבדוק ולבקר את הציוד, החומרים ורמת הביצוע בשלבי העבודה השונים (הן באתר והן בבית המלאכה).
- 2.3.4 לפי דרישת המהנדס/מפקח יבצע הקבלן בדיקות על מנת לוודא התאמת החומרים והציוד לדרישות המפרט, לתקנות ולחוקים. הבדיקות יבוצעו ע"י מעבדה מוסמכת שתאושר על ידי המהנדס לצורך זה. הוצאות הבדיקות ישולמו בהתאם למוגדר בחוזה. בכל מקרה ובמידה ובבדיקות יתגלה שהעבודה או החומר אינו מתאים לדרישות, ינוכה מחיר הבדיקה מהקבלן (באם נדרש התשלום על המזמין). הקבלן יתקן או יחליף חומרים וציוד אשר ימצאו בלתי מתאימים לתקנים ולדרישות מפרט זה.
- 2.3.5 במידה וברצון הקבלן למסור חלק מבצוע העבודה לקבלן משנה, יהיה עליו לקבל על כך הסכמה מוקדמת מצד המפקח, למרות הסכמה זו - באם תינתן - לא תפגם אחריות הקבלן כלפי המזמין לגבי הציוד אשר יסופק על ידי קבלן משנה.

### 3 ציוד:

#### 3.1 יחידת מים קרים בעיבוי אוויר

- 3.1.1 הקבלן יספק וירכיב כמסומן יחידות מים המיועדות לקירור בלבד כדוגמת יצור של חברת "טרייני", "קרייר", "יורק", "מיצובשי", "דייקין" לפעולה עם גז פראון R410/134A בהתאם לתנאים המתוארים בטבלאות הציוד. תפוקת היחידה תהיה מאושרת ע"י מכון מוסמך כגון EUROVENT או ARI. חלק מהיחידות מיועדות לקירור תמיסת פרופילן גליקול 25%. יחידות הקרור יהיו מצוידות עם משנה תדר אינטגרלי למדחסים ומסוג Super high efficiency ברמה של Class A לפחות לפי Eurovent. נצילות היחידה המוצעת בתנאי EUROVENT לא תפחת מ-3.20 COP בעומס מלא וכן לא פחות מ-4.5 לפי ESEER. יתר הנתונים ראו טבלאות הציוד.
- 3.1.2 מפלס הרעש של יחידות קירור המים לא יעבור על DBA 70 במרחק 1 מ' ומהווה תנאי לקבלת הציוד. כל יחידה תיבדק טרם המשלוח מהיצרן בתנאי העבודה הנומיליים המוגדרים במפרט זה בנוכחות המזמין (witness test) ודוח מפורט יימסר למזמין טרם אישור משלוח היחידה. הדו"ח יכלול את כל הנתונים בזמן הבדיקה בעומס מלא, בעומס 75%, בעומס 50% ובעומס 25% (טמפי, ספיקות, לחצים, תפוקות, זרמים וכו'). היחידות יהיו מטיפוס High ambient מעבה מוגדל מותאמת לעבודה בטמפי של עד 50 מ"צ לפחות (בתפוקה חלקית). ליחידה תינתן אחריות של שלוש שנים לפחות.!
- 3.1.3 היחידות תכלולנה מדחסים בורגיים/סקרול ליעילות גבוהה (2 לפחות ליחידה) מקרר מים מטפוס צינורות במעטפה מבודד עם 2 מכסים לפתיחה מטיפוס מוצף, נחשוני עיבוי ומפוחים, קונסטרוקציה מפרופילים וכסוי פח לחבור כל חלקי היחידה כמבנה קשיח נושא עצמו. כל הצנרת, הברזים, שסתומים חשמליים ולוח הפיקוד והחשמל יהיו כלולים ביחידה כולל מנתק הספק ראשי. היחידה תכלול שני מעגלי קירור עצמאיים. ויסות התפוקה בכל יחידה יהיה לפחות מ-100% עד 25% (רציף). ברזי ההתפשטות יהיו מטיפוס אלקטרוני רציף.
- 3.1.4 הצינורות יהיו ישרים מנחושת מעורגלים לפלטת הצינורות (לא יאושר צינורות U). קוטר הצינורות במחליפי החום 3/4" לפחות. עובי הצינורות במאייד לא יפחת מ-0.6 מ"מ. כל מחליפי החום ינוקו בניקוי חול מבחוץ ויצבעו במערכת הגנה כנגד קורוזיה טרם התקנת הבידוד. היחידה תאפשר גישה מלאה למחליפי החום ללא חסימות. מחליפי החום יחובר לגוף היחידה באמצעות ברגים (ולא בריתוך). חיבורי המים יהיו בקוטר המתאים לספיקה המתוכננת במהירות שלא תעלה על 3 מטר לשנייה. מחיצות ההפרדה בכיפות מחליפי החום יאטמו עם גומיה מתאימה כנגד משטח מפריד בפלטת מחליפי החום (לא תאושר מחיצה על גבי הצנרת).
- 3.1.5 היחידות עם נחשוני עיבוי מקוררים באוויר עשויים מצנורות נחושת וצלעות אלומיניום עם ציפוי אנטי קורוזיבי כדוגמת POLUAL BLYGOLD. לטיב הצפוי תינתן אחריות של 5 שנים. צפיפות העלים בסוללת המעבה לא תעלה על 12 צלעות לאינטש. בפתחי כניסת האוויר (מעבים ואיזור המדחסים) יהיו מותקנות שבכות מגולוונות וצבועות.
- 3.1.6 לכל מדחס יהיה מנתק / הגנת חשמל נפרד. המכונה תאפשר התנעה במצב פרוק. מערכת הבקרה תציג את כל נתוני העבודה הנמדדים כולל אגירת מידע היסטורי של נתוני עבודה ותקלות. להלן פירוט חלקי של הפרמטרים לתצוגה:

- טמפרטורת מים/תמיסה כניסה
- טמפרטורת מים/תמיסה יציאה

- טמפרטורה רצויה
- לחץ דחיסה
- לחץ יניקה
- זרם לכל מדחס
- אחוזי עומס ליחידה
- אחוזי עומס לכל מדחס
- דו"ח תקלות מפורט כולל: שעה ותאריך ותאור התקלה כולל מצב היחידה בזמן קרות התקלה.
- תצוגות כל נתוני העבודה של המדחסים כולל תקלות והתראות מהמדחסים.
- רישום שעות עבודה למערכת ולכל מדחס בנפרד
- מצב שסתום התפשטות – פידבק אמיתי
- מצב גובה נוזל קירור – לפי מצוף
- APPROCH מעבה ומאייד
- פיקוד משאבות (באם רלוונטי)

3.1.7 ללוח הפיקוד יש להוסיף קו הארקה וקו אפס. הלוח יכלול מגעי עזר לריכוז תקלות וכן חיבור תקשורת למערכת הבקרה על מנת לאפשר ניטור מלא מרחוק. הקבלן יתאם את הלוח לדרישות מפרט זה לתקנים הישראליים, כמו כן ידאג להעברת הבדיקה בחברת החשמל. הלוח יתאים לדרישות המתוארות בפרק החשמל בקשר לעמידה בהרמוניות.

3.1.8 שטח המקרר יחושב לפי מקדם זיהום של  $0,0005 \text{ ft}^2 \text{ hr}^\circ \text{F} / \text{btu}$ . מפל הלחץ המקסימלי דרך המקרר לא יעלה על 20 רגל.

3.1.9 כל אחד ממדחסי הקירור יצויד במפסק לחץ נמוך, גבוה ומדי לחץ וברזי ניתוק. היחידה תענה לתקן הבריטי DS 4434 לקרור ותקן VDE הגרמני לחווט החשמלי. היחידה תכלול משככי רעידות למדחסים.

3.1.10 מאייד היחידה וצנרת היניקה יבודדו בארמפקלס בעובי 1" לפחות עם מעטה בנדז אקרילי (סילפס) וצבע או מעטה אלומיניום.

3.1.11 לוח הפיקוד הניתן לתכנות ובדיקת נתונים, יהיה מבוסס על מיקרופרוססור יכלול מתנע/מתנעים/וסתי מהירות (עם תקשורת למערכת הבקרה הממוחשבת) וכן כל האבטחות והרגשים הנדרשים לפעולה תקינה. מערכת שמירת הטמפרטורה מבוססת על בקרת PID. לוח הפיקוד יכלול ממשק ופרוטוקול תקשורת לחיבור למערכת הבקרה של המבנה באמצעות מפרוטוקול מודבס RTU. הספק ילווה את קבלן הבקרה וקבלן מיזוג אוויר של המבנה בכל שלבי הביצוע עד להפעלה מושלמת של היחידות. כל ההגנות בלוח החשמל יהיו מטיפוס חצי אוטומטי (לא יאושרו נתיכים כהגנות). למדחסים יותקנו הגנות תרמיות מגנטיות כולל מגענים למדחסים.

3.1.12 כל יחידה תהיה מצוידת בברזי ניתוק בין המקרר, המדחסים והמעבים ומלאה בגז קירור שמן וכו' להפעלה עם חיבורה לצנרת ולהזנת החשמל. המכונה תהיה מצוידת במערכת להגבלת עומס, בשעונים ובהגנות על לחצי היניקה, העיבוי, טמפי' מים נמוכה מדי, לחץ שמן נמוך (לכל מדחס בנפרד), טמפי' גז גבוהה, מגן טמפי' ליפופי מנוע, מגן טמפי' למיסבים ומגן שינוי במתח. היחידה תכלול נורות לציון פעולה ותקלה וכן מונה שעות למדחס. כמוכן תכלול כרטיס ממסרים לציון תקלות מרחוק. היחידה תכלול ברז המאפשר אחסון כל הגז במאייד.

3.1.13 היחידה תסופק עם אחריות ושירות מלא כולל כל החלפים למשך 3 שנים מיום ההפעלה. הספק יחזיק במלאי שוטף את כל החלפים הנחוצים לצורך תיקון מיידי של כל תקלה. הספק יבצע בדיקה וטיפול טרום עונתי למכונה, כל שנה, בתקופת השירות והאחריות. הספק יבצע הדרכה והסמכה מסודרת לצוות מ"א רמב"ם במפעל היצרן, לצורך תפעול וטיפול בתקלות במכונה. כל האמור לעיל כלול במחיר היחידה.

3.1.14 היחידה תורכב על יסוד על גבי קורות פלדה להגבהה של 20 סמ ונאופרן אקוסטי מטיפוס SUPER-PAD של V.M וכן קפיצים לשקיעה של 2" וכן מגבילים אופקיים למניעת העברת רעש למבנה ועמידה ברעידות אדמה. הרכבת היחידה, הצנרת והאינסטלציה החשמלית תבוצע בצורה שתמנע העברת רעידות ורעש לחלקי המבנה. לפני הביצוע יאושרו הפרטים ע"י המהנדס ויועץ האקוסטיקה. כל המתואר לעיל כלול במחירי היחידה.

### 3.1 יחידות לטיפול באוויר

3.1.1 עבור המחסן הקיים יותקנו יחידות לטיפול באוויר מטיפוס היגיני ובהתאם לתקן VDI המתאים לבית חולים. היחידות יבנו בהתאם לפרטים בטבלאות הציווד וכדלהלן. כל י.ט.א תפעל לקירור, לחמום ולאוויר. פעולת הקירור תעשה על ידי הזרמת מים קרים או חמים לסוללות מים (ראה טבלאות ציוד). היחידות יהיו כדוגמת תוצרת חברת בונטק, מקמ, פח תעש, MEKAR, ROBATHERM, SWEGON, FLAKWOOD, Rocchheggiani או שווה ערך מאושר, עשויות משלד עשוי פרופילי אלומיניום מעוגלי פינות, ללא גשרים תרמיים TTC-2 לפחות. הדפנות תהיינה עשויות מפחים מגולוונים וצבועים (חוץ ופנים) כמוגדר בפרק 8 מכופפים בקצוות בעובי שלא קטן מ- 1,5 מ"מ. השטח המקסימלי של יחידת פח בדופן בין פרופיל לפרופיל לא יעלה על 0,8 מ"ר. הפנלים בדפנות יהיו לפתיחה באמצעות צירים ומנעולים כדי לאפשר גישה לחלקים הפנימיים. על הקבלן להגיש לאשור תוכניות היחידות כולל פרטי הבניה, הפנלים והאביזרים לפתיחתם על הקבלן לתאם את פרטי התאים המרכיבים את היחידה עם לוח הזמנים לביצוע עבודות יתר הקבלנים ובמיוחד בהקשר לפתחי הגישה ודרכי ההובלה למיקום הסופי. במידה ויידרש לבנות את היחידה במקום לא תשולם תוספת מחיר.

3.1.2 היצרן נדרש לבצע בדיקת פעולה מלאה בתנאים הנומינליים (ספיקה ולחץ) באמצעות מכשור מתאים ולספק תיעוד מתאים טרם הספקת היחידות מהמפעל. היחידות ברמה אנרגטית – דירוג A לפי תקן eurovent עם נצילות ספיקת אוויר סוגלית שלא תעלה על –  $1.5 \text{ kW}$  למ"מ לשניה SFPv (clean Specific fan power efficiency rating, filters).

- 3.1.3 היצרן נדרש להיות בעל תוכנית איכות מאושרת ISO-9000. היחידות מטיפוס המותאם לבתי חולים ומתאימות לתקן EN1886, לפי הקטגוריות הבאות:
- חוזק מיכני – A1
  - אטימות אוויר – A לפחות
  - בידוד תרמי – T3
  - מקדם גשירי קור – TB2
  - עמידות אש – A1
- 3.1.4 תאי היחידה בעלי דופן כפולה ברוחב 63 מ"מ, יחוברו ע"י ברגים מגולוונים, ואטמים שיותקנו בנקודות החבור בין אלמנט לאלמנט. הבידוד בפנלים יהיה באמצעות מזרונים עשויים מסיבי זכוכית רב שכבתית בעובי כולל של 63 מ"מ ובמשקל סגולי שלא קטן מ-2 ליברות לרגל מעוקב (32 ק"ג למטר מעוקב) על השלד יודבקו מבפנים פסי בידוד מגומי סינתטי בעובי שלא קטן מ-12 מ"מ. כל יחידה תכלול חלון בקורת בקוטר 30 ס"מ (לבדיקת מצב הפעולה של המנוע והתמסורת) וגוף תאורה פנימי מוגן מים עם מפסק מחוץ ליחידה. אין להשתמש ברדיד אלומיניום ב.ט.א. ובציוד ההיקפי (תעלות, דמפרים, גמישים וכו'). אין להשתמש בסרט בידוד גומי סינתטי.
- 3.1.5 הצירים לפתיחת הפנלים יהיו דגם CLEVER ידיות יהיו דגם AROSIO (MFG 125). לפנל פריק יותקנו 2 ידיות מסוג AROSIO (MFG 85).
- 3.1.6 הקבלן נדרש לבצע ציפוי אנטי ביוצידי לסוללות ולמבנה התא הפנימי כולל הברכה באמצעות צבע כדוגמת בליגוד פולאל, תרמוגארד או ש"ע מאושר טרם ההרכבה ביחידה. האמור לעיל כלול במחירי היחידה. לחילופין היחידות יבוצעו מנירוסטה 316 מדגמים המותאמים לבתי חולים וללא שינוי במחיר ורק הסוללות יצופו.
- 3.1.7 ביחידה יותקנו מנורות UVC כדוגמת תוצרת STERILE AIR או SANVOX. התקנת המנורות תהיה בהתאם להוראות היצרן, בכפוף להוראות משרד הבריאות ורק לאחר אישור המזמין לתכנון. המנורות מיועדות להגנה על סוללות היחידות מפני מזהמים ובקטריות וכן שמירה על תפוקה ואורך חיי היחידות. המנורות שיותקנו יהיו מסוג בעלות אורך חיים של שנתיים לפחות בפעולה רציפה (יוצג מסמך רשמי של היצרן המציין את אורך חיי המנורה). אורך המנורה ייבחר במידה הארוכה ביותר בהתאם לרוחב הסוללה, שתיכנס במידות היחידה. עוצמה בבקודה החלשה ביותר לא פחות מ-400 מיקרוואט לסמ"ר. מספר המנורות ומרחק מהסוללה יהיה בהתאם למבנה היחידה וכלול במחיר היחידה. מומלץ להתקין הנורות במרחק 30-40 ס"מ מהסוללה. המנורות יקרינו על כל הסוללות שבטי"א - סוללות המים הקרים והחמים. התקנת המנורות תהיה בתצורה של UPSTREAM. לסוללות מעל 6 שורות עומק יותקנו מנורות נוספות בתצורה של DOWNSTREAM. המשנקים יותקנו במקום מאוורר ולא יחסמו פתחי שירות, ולא ייחסמו במהלך ההתקנה. יש להראות על גבי המשנק נורות סימון- פעולה, תקלה והחלפת מנורה. יש להראות מגעי התחברות לבקרת מבנה לתקינות הנורה ואינדיקציית פעולה. התקנת המנורות תהיה יציבה ולא תאפשר תזוזה של המנורה והרפלקטור. יש לבצע מדידה לעוצמת הקרינה כחלק מההפעלה לאימות ההרצות. ספק הכח יעמוד בתקן אמריקאי 1958 או כל תקן זה אחר, אחריות יצרן ל-5 שנים לפחות. ספק הכח יותקן מחוץ ליחידה לצורך גישה נוחה למפסק וטיפול ובדיקה של הספק. התקנת המנורות בתוך היחידות תהיה באופן נגיש ונוח שניתן יהיה להחליפה ע"י הלקוח באופן עצמאי ללא צורך במתקן מוסמך של החברה המייצרת. נורות UV יותקנו על גבי מתקני תלייה מתאימים מפלבי"ם שיחברו לשלד היחידה ולא לסוללות. על כל דלתות השרות של הטי"א יותקנו מפסקי מיקרו סוויץ לצורך הפסקה של מערכת ה-UVC בעת פתיחת הדלתות. מחוץ ליחידה יותקן מפסק ON/OFF לצורך הפסקה ידנית של המערכת. על דפנות היחידה יוצמד שלט אזהרה בגוון צהוב בעברית המתריע על קיום קרינת UVC. כל החומרים שהמנורות יהיו מותקנים עליו בתוך היחידה יהיו מסוג פלבי"ם 316 או 304 בלבד, יש להעביר אישור יצרן על סוג החומר המסופק.
- 3.1.8 בריכת מי ההפשרה תהיה בתוך המבנה של היחידה מפח נירוסטה 316 בעובי שלא קטן מ-0.8 מ"מ עם חיזוקים, משופעת ותכלול חבור מתחתית הברכה לניקוז בקוטר 1½ אינטש. הברכה לא תהיה חלק ממכלול מעטה היחידה אולם תבדד. מודגש שהברכה חייבת להיות משופעת וצינור הניקוז ירוחב כשהוא מושקע בתחתית, כך שלא יישארו בשום מקרה מים עומדים בברכה. ניתן יהיה לפרקה מתוך היחידה ללא פגיעה במבנה היחידה. סוללות קיורוחימים יותקנו על גבי מסילות מגבהות מפלבי"ם ואיפשרו שליפה החוצה לטיפול במידת הצורך.
- 3.1.9 הנחשונים המיועדים להזרמת מים קרים ומים חמים יהיו מצינורות נחושת ללא תפר בקוטר של 5/8 אינטש, עובי הדופן לא קטן מ-18 אלפיות אינטש, 8 צלעות אלומיניום ימי לאינטש שעוביין לא קטן מ-0,18 מ"מ. המרחק בין צינור לצינור 1½ אינטש. הצינורות יחברו ויולחמו למאספים עם צווארונים משוכים. יש להגיש לאשור את הנחשונים, חלוקת המעגלים ופרטי חבור הצינורות למאספים. הנחשונים יבדקו לאטימות בלחץ שלא קטן מ-450 PSI. מעל הסוללה תודבק פלטת בידוד בעובי 13 מ"מ לפחות מודבקת עם דבק.
- 3.1.10 עומק הנחשונים לא יעלה על 8 שורות עומק. מרווח בין נחשונים יהיה כ-40 ס"מ לפחות לצרכי גישה. גישה ל-3 כיוונים עבור תחזוקה לכל נחשון (פירוק פנלים).
- 3.1.11 כל י.ט.א תכלול מסננים כמתואר בטבלאות הציוד. המסננים יורכבו במסילות בצורה שלא תאפשר מעבר עוקף. יותקן סידור לשליפת המסננים ולפתיחת חלק זה על צירים לצורך טיפול במפוח. יש לספק ולהתקין מד טמפרטורה בקוטר 4" בתעלת האספקה. כמו-כן יש לספק ולהתקין מד לחץ דיפרנציאלי דיגיטלי "מגנהליק" מתוצרת DWAYER ארה"ב למדידת הפרשי הלחץ ומצב המסננים, מפסק דגל לציון זרימה ותרמוסטט בטחון. מחיר ציוד בקרה זה יהיה כלול במחיר היחידה. מד הלחץ יחובר למערכת הבקרה. מדי הלחץ ומדי הטמפרטורה יורכבו על לוח אלומיניום המחוזק לדופן המזגן ולא יוברגו לגוף היחידה.
- 3.1.12 המפוחים יהיו מטיפוס EC PLUG או MULTI EC PLUG לכמויות האוויר והלחץ המוגדרות בתוכניות מתוצרת יצרן מפוחים המייצר לפחות 10,000 יחידות בשנה כדוגמת זיל אבק, EBM מושלם מקורי. נצילות מינימלית לא תפחת מ-70%. המפוחים יסופקו מושלמים עם המנועים על גבי מבנה של היצרן, מאוזנים סטטית ודינמית. ימוקמו מחיצות או מודפים מפוקדים כך שבתקלת מפוח, יתר המפוחים יוכלו לפעול ללא קצר. במידה ויאושר מפוח אחר (צנטרפוגלי כפות קדימה/אחורה) בהנעת רצועות, ההינע ע"י 2 רצועות טיימינג לפחות. מערכת מתיחת החגורות תהיה מטיפוס חרושת. במפוחים עם הנעת רצועות יותקן מנוע כפול לצורכי תחזוקה וגיבוי. האיוון יבוצע לפי דרגה

G2.5 לרמה של Mills 0.75 במהירות 1500 סב"ד. תעודת בדיקה תימסר לידי המזמין. הציר יחד עם המאיץ יהיו ניתנים לפירוק והוצאה דרך קונוס היניקה. במידת הצורך יותק מצמד בין מאיצי המפוחים על מנת לשלוף את המאיצים ללא פירוק ציוד בסמוך ליחידה. הרצועות תהיינה מחושבות ליתרת הספק של 100% מעל הספק המנוע. ימצא סידור מתאים למתיחת הרצועות. ציר המפוחים יהיה מפלדת טרנסמיסיה כשהקצוות מעובדות בדייקנות הדרושה למסבי הכדורים. המסבים לפתיחה יהיו לעבודה ממושכת וקשה עם פטמות לגרוז ומחושבים ל-100,000 ש"ע. המנוע תלת פזי 380 וולט, 1450 סב"ד 50 הרץ, מטיפוס מוגן IP55 יהיה מורכב בתוך היחידה ויפעל ללא רעש מכני או מגנטי. יחידת המפוחים, המנוע והתמסורת יורכבו במזגן עם מסגרת פרופילים על קפיצים ספירליים. הקפיצים יהיו לשקיעה סטטית של 1" לפחות (במידה ורלוונטי). המאווררים יחוברו עם חיבור גמיש פנימי כמתואר בתוכנית.

3.1.13 בנוסף תחובר היחידה עם חיבור גמיש חיצוני. חיבור זה יבודד בידוד תרמי חיצוני ויכוסה בהגנת פח מכל ארבעת הכוונים ובאופן שלא יאפשר חדירת מים. קופסת חיבורים של גופי החימום לא תהיה בזרם האוויר. בכל מעבר צנרת חשמל ומים דרך המבנה יותקנו רוזטות גומי יעודיות.

3.1.14 כל יחידה תסופק עם קופסת חיבורי חשמל חיצונית לכל הרכיבים החשמליים של היחידה ולא למנטה הפיקוד.

3.1.15 בפתחי כניסת האוויר יותקנו מדפי האוויר המותקנים מטיפוס OPPOSED BLADE עם גלגלי שיניים הכולל סידור לסימון מצב המדף ואפשרות לקיבוע בכל מצב. המדפים יהיו מפח מגולוון בעובי שלא קטן מ-2,0 מ"מ עם חיזור ובאורך כל 75 ס"מ לכל היותר. הצירים המתחברים למדפים יהיו מפלדת אל-חלד 304 קבועים במסבי ברונזה או אקולון. המנועים במידה ונדרש מתוצרת בלימו או ש"ע מאושר. כל האמור לעיל כלול במחיר היחידות. 3.1.16 הקבלן יספק ויתקין צנרת ניקוז מגולוונת בקוטר 1½" כולל סיפון עם פתחי ביקורת עד לזקף הניקוז הקרוב.

3.1.17 היחידות לטפול באוויר תותקנה על יסוד צף ובולמי רעידות קפיציות עם רפידות נאופרן מחורץ לשקיעה של 1" ותחוברנה לצנרת ולתעלות באמצעות חבורים גמישים.

3.1.18 כל האמור בתת הפרק לעיל כלול במחירי היחידה.

## 3.2 תעלות תרסי אויר למערכות מזוג אויר ואוורור

3.2.1 הקבלן יספק ויתקין תעלות האוויר האנכיות והאופקיות באזורים השונים במבנה ואת תרסי ההספקה והאוויר חוזר ומדפי אש ועשן בהתאם לתוכניות ולהנחיות כדלקמן. המידות הנתונות בתוכניות הן מידות נטו למעבר האוויר. הקבלן יהיה בעל מפעל יצור תעשייתי הכולל אולם יצור בהיקף של 300 מ"ר לפחות וכן מחלקת הנדסה בראשות מהנדס דוגמת חברת כשפ, כרמל בידוד או ענבר תעשיות. הקבלן נדרש להציג תיעוד מתאים (תקני SMACNA ותקן 1001 לפחות במהדורתם האחרונה) ולהכין תוכניות יצור מדויקות בהתאם למדידות באתר של אלמנטים מיוחדים. על הקבלן לבצע את התעלות באמצעות מכונות אוטומטיות (חיתוך, כיפוף וסגירה).

3.2.2 קבלן לעבודות פחחות ותעלות יאושר לעבודה רק לאחר בקור במפעל הייצור וביצוע שני קטעי תעלות לדוגמה ואישור. קטע אחד ביציאה מחדר המזגנים עם מעבר לתריס תקרתי וסידור תליה והשני הצטלבות. על הקבלן לבצע, לפני התחלת יצור התעלות, המפזרים והמדפים מדידה במקום עפ"י המעברים במבנה ובתיאום עם התקרות האקוסטיות, ולקבל אשור לתוואי ולמידות התעלות. אין להתחיל בביצוע התעלות לפני קבלת אשור בכתב מהמפקח. ביצוע וחיתוך פתחים בתקרות ובקירות גבס, הספקת והתקנת מסגרות עץ לתריסי אווריר חוזר, הלבשות פח במעברים דרך קירות כולל אטום אקוסטי, אטום תעלות (מסטיק, אטמים, תחבושות וכו') כלול במחיר התעלות.

3.2.3 תעלות יניקה ותעלות במידת תעלה הגדולה מ-65 ס"מ תבוצענה מפח מגולוון כתעלות ללחץ בינוני (4" עומד מים) עם אוגנים בשיטת TDS ולאחר הרכבתן תהיינה אטומות מפני דליפה. התעלות תהיינה מתוצרת בלייברג או שווה ערך מאושר מבוצעות במכונה אוטומטית ממוחשבת כששלשה צדדים ללא תפר ובצד הרביעי סגירה אחת אוטומטית. התעלות תהיינה עם חיזוקים רוחביים חבור קטעי תעלות יעשה באמצעות אוגנים בעלי פינות אנטגרליות וע"י ברגים וקליפסים. האוגנים יהיו מחוברים לתעלות על ידי ריתוך נקודתי כל 10 ס"מ. האטם בין האוגנים יהיה בעובי של 3 מ"מ לפחות בלתי דליק. בתעלות עד רוחב 1500 מ"מ יש להתקין אוגנים ברוחב 30 מ"מ ומעל מידה זו יהיו האוגנים ברוחב 40 מ"מ. הקשחת תעלות תעשה עם צינור מגולוון בקוטר אינטש מחובר בברגי פלדה מגולוונים 3/8". חיבורי כל התעלות בג אטמו באמצעות DECAST שמחירו כלול במחיר התעלה.

3.2.4 יתר התעלות ובקטעים כפי שיאושר ע"י המהנדס יבוצעו כתעלות לחץ נמוך. גם תעלות אלו יבוצעו במכונה אוטומטית ממוחשבת כששלשה צדדים ללא תפר ובצד הרביעי סגירה אחת אוטומטית עם "שיכטה" גבוהה ואטם.

3.2.5 כל התעלות יאטמו, בכל היקף התעלה, בכל התפרים לאורך ולרוחב באמצעות תחבושת ומשחה אקרילית DECAST (בתעלות חיצוניות), מסטיק (בתעלות לחץ נמוך) ותחבושת ומשחה אקרילית - DECAST בתעלות יניקה. מחיר האטום כלול במחיר התעלה.

3.2.6 הפח יהיה מאיכות מעולה ללא כתמי אוקסידציה וללא קלוף הגלוון בכפוף הפח. עובי שכבת האבץ לא תהיה קטנה מ-10 מיקרון. עובי הפח בהתאם למידות רוחב התעלה כמופיע בשרטוטים אך לא קטן מ-0.8 מ"מ. פרטי הביצוע, הקשתות, יציאות מעברים יהיו חלקים לזרימת האוויר בלתי מופרעת ללא מערבולות והפסדים בהתאם לתוכניות המפרט ותקן עבודות פחחות בארה"ב (SMACNA).

- 3.2.7 תעלות עגולות גמישות לחבור תריסים יהיו עמידות בתקן ישראלי 1001 מתוצרת ATCO עם בידוד 1" 1/8. חיבורם לתעלות הקשיחות יהיה עם זוג בנדים פלסטי (פנימי וחיצוני). בתעלה הקשיחה יותקן דמפר מטיפוס פרפר עם מוט כיוון וסידור לנעילה תוצרת חו"ל כדוגמת המיובא ע"י ישראלונט.
- 3.2.8 בתעלות מלבניות בהם מסומנים וסתי זרימה או דמפרים, הם יהיו מטיפוס רב-כפות להפעלה עם גלגלי שיניים וסידור לנעילת המדף, או הפעלה חשמלית עם מנוע בלימו, כדוגמת SVD של מטלפרס או שווה ערך מאושר.
- 3.2.9 בהתאם להנחיות SMACNA, בנקודות התפלגות לתעלות משנה או למפזרי אויר, יותקן וסת עשוי מפח כפול והניתן לסיבוב על ציר. קביעת מיקום המדף תעשה באמצעות אביזר סטנדרטי כדוגמת תוצרת גוד מטל "דיור-דיין" מס' KS 195 הכולל נעילה עם בורג. מחיר מדף הויסות והמנגנון כולל במחיר התעלה.
- 3.2.10 חבור תעלות למזגנים או מפוחים יהיה באמצעות מעברים גמישים עשויים ארג אטום או חומר פלסטי בלתי דליק באורך של כ-12 ס"מ (כלול במחיר התעלות). החיבורים יגושרו עם כבל מסומן והתעלות יחוברו להארקה בהתאם לחוק החשמל. כל החיבורים הגמישים יבודדו חיזונית בבידוד תרמי. במקומות חיזוניים הבידוד אף יחופה בפח נוסף. כל האמור לעיל כולל במחירי התעלות ללא תוספת מחיר.
- 3.2.11 תעלות האוויר יתלו באמצעות פרופילי פלדה מקצועיים ומגולוונים באבץ חם (בגג גם צבועים), ברגים מגולוונים 3/8 אינטש, ומתלים קפיציים DNHS או ש"ע מאושר לשקיעה של 0.3" לפחות (קפיצים עד מרחק 20 מ' מהמפוח /ט.א.) אשר יסופקו ויוקנו ע"י הקבלן עם מתלים קפיציים כנדרש. בכל אותם מקומות בהם התעלות עוברות תפרי התפשטות בבניין תהיה תלית התעלות חופשית דהיינו המתלה לא ילחץ את התעלה, כנגד תקרה או קיר. (לא יתקבלו מתלים עשויים מפח מגולוון מכופף ומתלים מפח מגולוון מחוברים עם בורגי פח לדופן התעלות). המרחק בין המתלים לא יעלה על 2.5 מטר. מחיר המתלים כולל במחיר התעלות. באזורים קריטיים מבחינת גובה תקרות תלויות, יש להשתמש באמצעי תליה שאינם בולטים למטה מתחתית המתלה, אם זה מפריע להתקנת התקרה. תשומת לב הקבלן לדרישות משרד הבריאות לגבי עמידות תלית מערכת התעלות והציוד לפי תקני רעידות אדמה ותוספת חיזוקים בהתאם. כל האמור לעיל כולל במחירי העבודה ללא תוספת מחיר.
- 3.2.12 אביזרי התעלות יהיו לפי ההנחיות בסעיפים 150541, 150542, 150543, 150544, 150545 במפרט הכללי, בתוכניות וכדלקמן: תריסי פיזור הם מסוגים שונים כגון תקרתי, ארבע דרכי, תריסי רשת ומחירות נמוכה, תריסים קיריים שתי וערב וכו' מאלומיניום מאולגן וצבוע בגוון ע"פ הנחיות המפקח. התריסים יהיו מתוצרת יעד/מטלפרס עם קופסא ומעבר לחבור תעלה עגולה גמישה. לכל תריס מישר זרימה ורגיסטר לכוון כמויות האוויר. תריסים לאוויר חוזר יהיו בעל שורת להבים אחת, עשויים מאלומיניום מאולגן עם חיזוקים וצבועים בגוון כ"ל. זווית המדפים 45 מעלות. מחיר מעברים לתעלה עגולה כלולים במחיר התריס. תפסים, מתלים, צבע כולל צבע פנימי, שוליים וכו' יבוצעו על פי בחירת האדריכל. כל האמור לעיל גם כולל במחירי היחידה.
- 3.2.13 בידוד התעלות יבוצע לפי ההנחיות בסעיפים 150611, 150612, 150613, 15068, 15069, 15060 במפרט הכללי וכדלקמן: בתוך המבנה עצמו יבוצע בידוד תרמי לתעלות מהצד החיצוני על גבי התעלות. הבידוד יעשה ממזרונני צמר זכוכית רב-שכבתי חצי מוקשה בעובי של 1 או 2 אינטש מתוצרת איזוקם או שווה ערך. הבידוד יהיה במשקל סגולי שלא קטן מ-2 ליברות לרגל מעוקב (32 ק"ג למטר מעוקב) ומקדם מעבר חום מרבי של 0,23 בטיו לאינטש למעלת פרנהייט. על הבידוד ימצא מעטה מפויל אלומיניום מחוזק בפיברגלס משוריינן. הבידוד יודבק לתעלות הפח בכל טחם התעלה בדבק בלתי דליק ובלתי חומצי מתוצרת TOP-GRIP ועוקצים ללא גשר תרמי. הבידוד יכסה את כל חלקי התעלות, החיזוקים והאוגנים בשכבת בידוד שלא קטנה מ-1.0 אינטש. חיזוקים מפסי פלסטיים (בנדים) יותקנו במרחק של כ-1,5 מטר זה מזה לשם חיזוק והצמדת הבידוד לתעלות. בידוד תעלות חיזוניות יהיה בידוד אקוסטי – פנימי, כמוגדר בהמשך.
- 3.2.14 פתחי גישה: פתחי גישה יותקנו בתעלות אויר, כדי לאפשר גישה לבדיקה וטיפול באביזרים המותקנים בתוך תעלות האוויר כגון: גופי חימום, סוללות, מדפי פילוג וויסות, מדפי אש או לחלקי מזגנים ויחידות מפוח נחשון אשר לא ניתנים לגישה מתוך היחידה. פתחי הגישה יהיו תקינים מיצור של מפעל כדוגמת מטלפרס, במידות של 3030 X ס"מ לפחות ויצוידו באטמים ובידוד סגירה. תריסי אויר המשמשים גם כפתחי גישה, יצוידו בצירים ובסגר נעילה מסתובב. כל פתחי הגישה יסומנו בשילוט מתאים. עבור פתחי הגישה הנסתרים מהעין יותקנו השלטים במקום נראה לעין, באישור האדריכל. עלות פתחי גישה לגישה לסוללות, מדפי אש ולתעלות מטבח הנדרשים במפורט בתקנים – כלולה במחירי התעלות/הציוד.
- 3.2.15 דמפרי אש - הקבלן יספק ויתקין בהתאם לסכמות האוויר ולדרישות תקן 1001 דמפרי אש ועשן. הדמפרים (כולל שרוול מקורי) יהיו מתוצרת רסקין ארה"ב, יעד, מטלפרס או שווה ערך, עם אשר UL555 או מכוון התקנים או הטכניון. המנועים (במקומות שנדרש) יהיו חיזוניים מחוברים לציר ישירות (ללא כבל) אלא אם אושר V230) אחרת ע"י המהנדס. המדפים יורכבו עם להבים אופקיים בלבד. לכל מנוע מגע עזר לסימון מצב התריס. המנועים והמגעים יחוברו להזנת מתח וכן באמצעות כרטיס יעודי כדוגמת הקיים כעת במבנה אונוקולוגיה לסימון מצב הדמפר במערכת הבקרה מערכת מיזוג האוויר (באמצעות תקשורת בין כרטיסי המדפים). העבודה תכלול גם את האינסטלציה החשמלית. מנועי המדפים (במתח V24 יכללו את כל הרכיבים על מנת לחברם למערכת הבקרה לצורך הפעלה ותחזוקה באמצעות רשת התקשורת. המדפים יורכבו בהתאם להוראות היצרן ויכללו שרוול מקורי וכל הרכיבים כמפורט במפרט היצרן להפעלה אוטומטית. המרווחים סביב מעבר התעלה כנגד קירות או תקרות יאטמו בחומר נגד אש. במידת הצורך כבל הזנה למנוע יהיה מסוג חסין אש לטמפי של 240 מ"צ למשך שעתיים לפחות. כל האמור לעיל כולל במחירי העבודות.

3.3.1 ראה סעיף 15068 במפרט הכללי ולהלן:  
בכל המקומות המסומנים יבוצע, מהצד הפנימי של התעלות, בידוד אקוסטי, מטיפוס המתאים לבתי חולים Ultra duct certainteed או SONIC LINER עם מעטה רשת שחורה מתוצרת איזוקם או שווה ערך מאושר. הבידוד יהיה ממזרונים במשקל שלא קטן מ-1.5/2.0 ליברות לרגל מעוקב (24/32 ק"ג למטר מעוקב) ובעובי של 1 או 2 אינץ'. התקנת החומר וחיבורו לדפנות התעלה תעשה ע"י ניקויה המושלם ומריחתה בכל השטח בדבק בלתי דליק, TOP-GRP. בנוסף לדבק ישתמש הקבלן ב"פיץ חיזוק מידבק מעצמו" הכולל משטח תחתון עם דבק, פיץ אנכי, וטבעת לחיצה. הפינים יודבקו לשטח התעלה, במרחקים מיוערים של כל 30 ס"מ לרוחב התעלה ו-45 ס"מ לאורכה. שמיכות הבידוד יוצמדו לתעלות, יהודקו ויחוזקו בעזרת הפינים המידבקים. במקומות התפר הפנימי בין קצוות השמיכה האקוסטית, יותקן לכל אורך התעלה ואביזריה פס חיזוק L, מפח מגולוון בעובי 0.6 מ"מ, אשר יחזק לקצוות התעלה בלבד (ללא חיזוקי אמצע). קצוות הבידוד במישור קצה התעלות יסגרו עם "מגירות" מפח מגולוון 0.6 מ"מ, ישרות ומושלמות, עם אטם גומי ספוגי בכל היקף הסגירה באופן שלא יישאר מרווח בין סגירות הבידוד. בחיבור קטעי תעלות מבודדות בבידוד אקוסטי, יש להדביק גומי ספוגי מבודד (כגון "ענבדי") לאורך פסי החיזוק בכל היקף התעלה, על מנת ליצור רצף של בידוד תרמי פנימי ולמנוע גשרי קור. לא יאושרו חיבורים באמצעות ברגים עוברים.

3.3.2 על הקבלן לספק, ולהתקין בכל המקומות המסומנים וע"פ הוראות היועץ האקוסטי משתיקי קול. משתיקי הקול יהיו כדוגמת תוצרת חברת ח.נ.א., או שווה ערך מאושר, מדגמי M ובאורכים שונים. הבידוד העשוי ממזרונים צמר זכוכית יהיה עטוף במעטה של פוליאטילן בעובי 80 מיקרון וימנע מגע בין האוויר לבין סיבי הזכוכית. מבנה המשתיקי יהיה מפח מגולוון. עבודת הקבלן כוללת את כל האביזרים הנחוצים להתקנה של משתיקי הקול כמפורט כולל אביזרי החיזוק והתלייה שידרשו כולל איטומים בין המשתיקי לפתחים קיימים. כן כוללת העבודה התחברות לתעלות ובידוד אקוסטי פנימי בין המשתיקים לפתחים ולציוד מזוג האוויר. לפני ביצוע יש להגיש לאשור תוכניות עבודה מפורטות למפקח, ליועץ האקוסטי ולמשרד יועץ מזוג האוויר. נתונים למשתיקים יתקבלו רק בצרף קטלוג רשמי של היצרן בצרף נתוני ההשתקה ונתוני זרימת אוויר של המשתיקים. מחיר המשתיקים יהיה מבוסס על מחיר של 1.0 מ"ק כך שהמזמין רשאי לקבוע את גודל המשתיקים שיבוצע בפועל לפי התנאים בשטח.

#### **צנרת מים**

3.4

3.4.1 צנרת המים הקרים והחמים וצנרת להזרמת מים קרים, תהיה צנרת פלדה סקדיוול 80/40 ללא תפר ASTM-53A וצנרת נחושת משוכה L וכן כאופציה לשיקול המפקח – צנרת PPR. צנרת בקוטר עד 0.75" (כולל) וכל המופות יבוצעו מצינור SCH80. על הקבלן לספק אישור להתאמת הצנרת והאביזרים לדרישות התקן ממכון בדיקה מורשה ישראלי (טכניון או מת"י) עם הצנרת יסופקו תעודות מקור כולל בדיקות טיב שבוצעו במפעל היצרן. האישורים יצורפו לתיק המסירה. חבור הצינורות יעשה על ידי ריתוך חשמלי או באמצעות אוגנים. פרטי ביצוע הריתוכים ניתנים בשרטוטי הסטנדרט המתאימים. הברגות בצנרת (באם יאושרו ע"י המפקח ובקטרים הקטנים מ-2") יבצעו כנדרש במפרט. חיבורי הברגות יבוצעו לפי תקן 51.2 עם אטימת טפלוון. הצנרת תעבור בדיקת לחץ של 10 אטמוספרות, וכל האביזרים, העוגנים, הברזים, הגמישים וכו' יהיו מיועדים לעבודה בלחץ זה. חיבור צנרת נחושת תבוצע באמצעות הלחמות כסף.

3.4.2 תהליכי הריתוך יתאימו לדרישות התקן הישראלי ת"י 1032 חלק א'. הרתכים שיועסקו בעבודה יהיו בעלי הסמכה ע"פ תקן ישראלי מס' 127 בדרג ח"י/6 לפחות. הקבלן יעביר לאשור עותק מתעודות ההסמכה של הרתכים. המזמין ידאג לבצע צילומי רנטגן אקראיים לבדיקת הצנרת כתנאי לקבלת העבודה. חוות דעת לגבי טיב הריתוכים תתבסס על תקן ANSI-31.9. בצילומים שיפסלו יחויב הקבלן גם במחיר הצילום הראשון וגם בצילום לאחר התיקון.

3.4.3 קשתות, נעליים/רוכבים הסתעפויות (T), מכסים, הצטלבויות ומעברים בקווי הצנרת יהיו מאביזרים מחושלים מפלדת פחמן מתוצרת TUBE-TURN ארה"ב להבטחת זרימה חלקה בלתי מופרעת. לא יורשה שימוש, אלא באביזרים מחושלים. הקבלן יגיש רשימת האביזרים, נעליים, הסתעפויות לאשור. מעברים אופקיים לשנויי קוטר יהיו אקסטנדרים עם קו עליון ישר להבטחת הוצאת אוויר מהמערכת. מופות יבוצעו מחומר SCH80.

3.4.4 הסתעפות מצינור ראשי בקוטר 2.5" ומעלה לצנרת בקוטר 0.75" או 1" עבור התחברות ליחידות F/C או עבור מכשירי מדידה בלבד (כגון טרמומטר) תבוצע במקדח כוסית מסוג וידיה וריתוך אבזור מיוחד מסוג WELDOLET או בקידוח ומכשיר הפשלה לצנרת נחושת. הקדח יהיה נקי וחלק לחלוטין מתאים לקוטר הצינורית/מופה, האבזור. מחיר הביצוע כלול במחיר מכשיר המדידה או הצנרת, ללא תוספת.

3.4.5 צנרת המים השחורה תעבור ניקוי בהתזת חול וצביעה מבחוץ כנדרש במפרט ובחלק הפנימי הברשה מיכנית באמצעות מברשת/משחולת או ניקוי חול. לפני ביצוע ניקוי החול תיבדק הצנרת להתאמה לתעודות המקור. הצינורות יובאו כשהם אטומים ויבדקו באתר ע"י המפקח טרם הורדתם מהמשאית. יש להניחם במקום יבש, נקי, ומוגן בפני גשם, שמש וטל. מחיר הצנרת כולל צביעה, תמיכות ומתלים.

3.4.6 בקווים כפי שינחה המפקח תבוצע צנרת פוליפרופילן (PPR PHASER) תוצרת aquatherm גרמניה מחוזקת בסיבי זכוכית להקטנת הזחילה) SDR11 הכל מותאם ללחץ 16 אטמ"ב ב-20 מ"צ.

3.4.7 חבור הצינורות יעשה על ידי חימום או מחברים תקניים. הצנרת תעבור בדיקת לחץ של 16 אטמוספרות במים קרים (זמן שירות יחושב לפי 50 שנה).

3.4.8 על הצנרת והאבזרים להתאים לתקן הישראלי, ת"י 1893, 1519, 5111. עבודות ההתקנה יהיו לפי התקן הישראלי, ת"י 1205.2. את התקנת הצנרת רשאי לבצע רק עובד הנושא תעודת הסמכה כ"מתקן מורשה" של ספקית הצנרת/אביזרים. ההתקנה תעשה בכפוף לחוברת הוראות ההתקנה של היצרן על כל סעיפיה. ביצוע התקנת הצנרת

יהיה בליווי שרות השדה של יצרן הצנרת, כולל תיעוד. הקבלן יידרש לאשר את כל פרטי התמיכות. כמוכן בגמר ההתקנה הקבלן נדרש להמציא אישור בכתב של יצרן הצנרת על מתן אחריות כוללת למערכת המותקנת, לתקופה של עשר שנים מיום מסירת העבודה למזמין (צנרת אביזרים והתקנה נכונה). עבודת התקנת הצנרת תתבצע בהתאם הוראות ההתקנה של היצרן ו/או השרות הטכני של יצרן/ספק ותוך בדיקה של ביצוען של כל הדרישות בכל הקשור בהתפשטות אורכית, ריסון ותליית הצנרת, מניעת עיוותים בצנרת, ריתוך נכון של הצנרת תוך שימוש בכלי עבודה תקינים, שימוש בחבקים ותליות לצנרת המאושרים להתקנה לפי הוראות ההתקנה כמו כן יובטח שימוש באבזרי צנרת תקינים ונכונים כנדרש מתכניות ההתקנה. כיסי מדידה יהיו מפלבם 304. בנקודות נמוכות יותקנו ברזי ריקון הכוללת מופה 0.75" וברז כדורי. חיבור לציד ואביזרים יהיה באמצעות אוגנים מטיפוס SLIP-ON אשר יחוברו בהדבקה לצנרת. חיבורי אוגנים יהיו עם ברגים דיסקיות ואומים.

3.4.9 שימו לב – הקוטר המתואר בכתב הכמויות מגדיר קוטר פנימי על פי צנרת פלדה. לשם השוואת קוטר נומינלי של הצנרת ראה טבלה בהמשך. התשלום יבוצע לפי הקוטר הפנימי (אינטשי) גם אם בפועל יותקן צינור המסומן נומינלית בקוטר גדול יותר.

3.4.10 טבלת השוואת קטרים לצנרות פלסטיק ומתכות (בפריקט זה מאושר שימוש בנחושת ו-PPR)

קוטר כמתואר בכ"כ (פלדה)	פולירול (PPR)	נחושת
0.75"	32	0.75"
1"	40	1"
1.25"	50	1.125"
1.5"	63	1.625"
2"	75	2"
2.5"	90	2.625"
3"	110	3.125"
4"	125	
6"	200	
קוטר כמתואר בכ"כ (פלדה)	פולירול (PPR)	נחושת
0.75"	32	0.75"
1"	40	1"
1.25"	50	1.125"
1.5"	63	1.625"
2"	75	2"
2.5"	90	2.625"
3"	110	3.125"
4"	125	

- 3.4.11 בכל המקומות הגבוהים יש להתקין בקבוקים וברזים לשחרור אויר מתוצרת ארי דגם S-030, או ברמד תואם, כולל צינורית לאיסוף המים הניתזים.
- 3.4.12 יש לספק ולהתקין שלות על גבי פרופילים במרחקים של 3 מ' אחד מהשני לתליה או תמיכת הצנרת. הצנרת תונח על מיטה מפח מגולוון בעובי 2.5 מ"מ ובנקודות ההשענות יותקן סהר מסילקט לתמיכת הצנרת בהיקף של 120 מעלות. הצנרת תחוזק למתלים ע"י מתלים קפיציים מסוג DNHS או ש"ע לשקיעה של 0.3" לפחות. לצינורות אנכיים העולים לקומות ולגג, יש להתקין חיזוקים מטיפוס מובילים מוחזקים בארבע צדדים וחבורים גמישים עם נקודת תמיכה FIX POINT בחלק העליון של הפיר. יש לבצע הארקה כל הצינורות בהתאם לחוק החשמל. שרולים יורכבו במעברים של צינורות דרך קירות או תקרות. קוטר השרוול יתאים לקוטר הצינור ולבידוד שעליו. השרוול יאפשר התפשטות תרמית של הצינור. מתלי הצנרת יחוזקו בהתאם להנחיות משרד הבריאות לעמידה ברעידות אדמה.
- 3.4.13 בעת ביצוע הרכבת וריתוך קווי הצינורות יש לדאוג לניקיון מרבי. בכל צינור יש להעביר לפני ההתקנה משחולת פלדה. כל ריתוך וריתוך ינוקה מסיגים ויעבור הקשות בפטיש מתכת כדי להסיר שיירי שלקה מהצד הפנימי והחיצוני. יש לדאוג לנשיפת קטעי קוים באמצעות אויר דחוס כדי לסלק את השלקה והסיגים בכל קטע בנפרד. אביזרי צנרת כגון מנומטרים, טרמומטרים, חלקי פנים של ברזים, רשתות סינון וכו' יורכבו רק לאחר גמר עבודות הריתוך על מנת למנוע פגיעה בהם במהלך ההרכבה.
- 3.4.14 צינורות לחיבור קווי הזנה למים ולניקוז יהיו מגולוונים דרג ב' תוצרת צינורות המזרח התיכון לפי תקן ישראלי עם צבע עליון כמוגדר במפרט.
- 3.4.15 חבורים גמישים 2 דבשות לפחות (MULTIPLE ARCH) עמידים ללחץ גבוה לחבור ליחידות מים קרים, למשאבות ולמזוגנים יהיו מגומי או נאופרן משוריין יצוקים בתור יחידה אחת עם האוגנים ויעמדו בלחץ הבדיקה של המערכת כדוגמת תוצרת MASON. יש לספק תעודות בדיקה לעמידותם בתנאי הלחץ במערכת.
- 3.4.16 הקבלן נדרש להקפיד על הפרדה דיאלקטרית בעבודות. חבורים ליחידות מפוח נחשון ייעשו באמצעות מעברים דיאלקטרים לצינורות נחושת ומאבזר חרושת. לא יאושרו אביזרים מגולוונים (מופוט, רקורדים וכו'). ברזי ניתוק ואביזרי פליז לא יתקבלו כהפרדה דיאלקטרית. כל האמור לעיל כלול במחירי ההתקנה.
- 3.4.17 השסתומים, האביזרים והברזים בקווי צנרת יתאימו לעבודה בלחץ של 16 אטמ'. ברזים עד קוטר 2 אינטש יהיו ברזים כדוריים צוואר ארוך ועם כדורים מפלבים ואטימת טפולן מתוצרת שגיא ישראל או בוגי מערב אירופה. חיבור ברזים בצנרת יכלול גם אביזר "רקורד" לפני או אחרי הברז. ברזים מקוטר 3 אינטש ומעלה יהיו מטיפוס פרפר עם חבורי אוגנים, מתוצרת כוכב (מדף מצופה Rilsen), מגופר או שווה ערך עם תמסורת חלזונית (יחס 1:32) ותו תקן ומותאמים להתקנה בקו מבודד.
- 3.4.18 ברזים לויסות כמויות המים יהיו מדגם דינמי (ללא תלות בלחץ) תוצרת OVENTRUP, DANFOSS, BELIMO או שווה ערך עם אפשרות לכוון הספיקה לאחר ההרכבה. כל הברזים יורכבו כך שציר הברז במצב אופקי (למניעת חדירת מים לבידוד). הקבלן רשאי להציע ברזי ויסות משולבים בברזי פיקוד כדוגמת תוצרת בלימו. במקרה זה ישולם בגין שני הסעיפים (ברז פיקוד וברז ויסות) ויסופק ברז אחד, אלא אם קיים סעיף מיוחד לברז המשולב.
- 3.4.19 מסננים בקווי המים יהיו מסנני Y מתוצרת רפאל או שווה ערך מאושר מותאמים ללחץ עבודה של 16 אטמ' ועם גוף עשוי מיציקת פלדה וסל סינון מנירוסטה (מסננים בקוים לי.ט.א MESH40 ובמסננים למשאבות MESH20) וחבורי אוגנים. בכל מסנן ברז לשטיפה בקוטר שלא יפחת מ- 3/8". מסננים בקטרים קטנים עד 2" יהיו מתוצרת OVENTRUP. אל חוזרים יהיו ללחץ זהה כדוגמת תוצרת רפאל או ארי כפר חרוב דגם NR-020. חיבורי המכסים למסננים יהיו באמצעות אום נגדי (לא יאושר הברגה לגוף המסנן).
- 3.4.20 מקטיני לחץ בקווי הזנת המים יהיו מתוצרת HONEYWELL-BRAUKMANN דגם F-76-F לשטיפה אוטומטית עם ברז חשמלי ובקר Z-11A להפעלתו.
- 3.4.21 מדי הלחץ בהתקנה בצנרת יהיו מתוצרת חברת "מגו-אפק". המכשיר יהיה בקוטר מזערי של 100 מ"מ בעל דיוק מזערי של 1% מטווח לוח השנתות. כל המכשירים יהיו עם מלוי גליצרין מסוג 4400/ ועבור משאבות יסופקו עם צמצם מתאים, "מגו-אפק" 52. העבודה בסעיף זה כוללת התקנת המכשיר לרבות סיפון וברז תלת-דרכי "מגו-אפק" - 647 או או ברז כדורי למנומטר של "שגיב".
- 3.4.22 טרמומטרים (אנכי או זוויתני) להרכבה בצנרת מבודדת או בלתי מבודדת יהיו תוצרת חברת "וקסלר" ארה"ב או "סיקה" גרמניה באורך 9". הטרמומטר יהיה מיציקת פליז עם לוח שנתות במידות X25050 מ"מ לפחות ודיוק מזערי של 0.5% + מטווח לוח השנתות. רגש הטרמומטר יהיה באורך מתאים (לקוטר צינור המים בתוכו הוא מותקן) ויותקן בתוך תרמיל באורך מתאים (גם לצנרת מבודדת) כך שניתן יהיה לפרק את המכשיר מבלי להפסיק את פעולת המערכת. סקלת המדידה תתאים לתחום העבודה הנדרש.
- 3.4.23 מפסיקי זרימה יהיו תוצרת "מקדונל-מילר" או "פן". המפסיקים יתאימו לנוזל בו הם מותקנים, ולקוטר הצינור ובהתחשב באם הוא מבודד. המפסק יבחר למהירויות הזרימה הנכונות, עפ"י כמויות המים וקוטר הצנרת. מפסיקי זרימה בצנרת מים מקוררים יהיו מדגם אטום שימנע חדירת לחות למגעים הפנימיים.
- 3.4.24 ברזים ממונעים בקווי המים למזוגנים יהיו ללחץ עבודה של 16 אטמ' מתוצרת סימנס סידרת VVF, VXF. בלבד עם מהלך מינימלי 20 מ"מ עם מפעיל פרופורציונאלי אלקטרו הידראולי מוחזר קפיץ, סידרת SKD או SKC.
- 3.4.25 בקטרים מתחת ל-3" יאושרו ברזי פיקוד המבוססים על ברז כדורי לינארי עם מפעיל כדוגמת תוצרת חברת בלימו המשולבים עם ויסות ספיקה דינמי כדוגמת הקיים כעת בבנין.
- 3.4.26 הצנרת תיבדק בשלמותה - כולל המשאבות והאביזרים לאחר השלמתה לאטימות בלחץ של 10 אטמוספרות במשך 48 שעות לפחות. הצנרת תאושר במידה ולא תהיה ירידת לחץ מעל 0.1 אטמוספרה. צנרת PPR תבדק גם בבדיקת לחץ מחזורית בהתאם להנחיות היצרן.
- 3.4.27 עם גמר בדיקות הלחץ ואישורן תישטף הצנרת במים להוצאת שיירי לכלוך. השטיפה כדוגמת בדיקת הלחץ, תעשה בתוך הצינורות בלבד וכל היחידות והציוד וכן השסתומים והאביזרים יעקפו. לשם כך, הקבלן יספק ויחבר לצנרת ולחשמל (עם לוח חשמל זמני של הקבלן) משאבות מים זמניות בעלות ספיקה ועומד אשר יבטיחו מהירות זרימה בצנרת, שלא תרד מתחת ל-3 מטר/שנייה.
- 3.4.28 שטיפת הצנרת תעשה במספר שלבים כמפורט להלן:

- 3.4.29 שטיפה ראשונה – השטיפה תהיה במי רשת רגילים, תוך הפעלת משאבות הסחרור הזמניות. משך השטיפה והפעלת המשאבות – 8 שעות.
- 3.4.30 שטיפה שנייה – השטיפה תהיה עם תוספת של 100 גרם של "טרי-סודיום-פוספט" לכל 1000 ליטר מי מלוי, תוך הפעלת משאבות הסחרור הזמניות. משך השטיפה והפעלת המשאבות – 4 שעות. התשטיפים המובלים לביוב יהיו בעלי ערך הגבה pH קטן מ-10 וגדול מ-6. במידה ולא אלו יאספו ע"י הקבלן ויפנו לאתר לטיפול בשפכי תעשייה
- 3.4.31 שטיפה שלישית – השטיפה תהיה במי רשת רגילים, תוך הפעלת משאבות הסחרור הזמניות. משך השטיפה והפעלת המשאבות – 4 שעות.
- 3.4.32 לפני השטיפה השנייה יספק הקבלן ויתקין מיכל שקיעה הכולל מסנן מים זמני בקוטר הקו הראשי או הצינור הראשי באזור למים החמים או המקוררים, או מיד לאחר נקודת החיבור של צנרת מים מקוררים או חמים קיימת למערכת החדשה. מסנן זמני יהיה מסנן Y עם אוגנים ואוגנים נגדיים, ורשת פלבי"ם בעל חירור של 2 מ"מ. לתוך הרשת המקורית יכניס הקבלן בזמן השטיפות רשת פלבי"ם בעלת חירור של רשת יתושים. בתוך המיכל יותקנו מגנטים לאיסוף שבבי מתכת.
- 3.4.33 בזמן השטיפות וביניהן יישטף המיכל והמסנן עד להוצאת כל הלכלוך והפסולת.
- 3.4.34 הקבלן יספק ירכיב ויחבר למערכת הצנרת והחשמל, ועל חשבונו בלבד, משאבת סחרור זמנית לצורך השטיפות וסחרור המים עם הכימיקלים. הספק המשאבה והעומד יהיו כאלה שמהירות המים בקווים הראשיים תהיה 3 מטר/שנייה.
- 3.4.35 בגמר השטיפות המתוארות, יש למלא שוב את קווי הצנרת במים עם "טרי-סודיום-פוספט" במינון של 100 גרם לכל 1000 ליטר ולהשאיר למשך 24 שעות, ורק לאחר מכן לרוקן את המים.
- 3.4.36 לאחר גמר השטיפות ולפני סיום העבודה, תוצא הרשת הפלבי"ם הנוספת והמסנן יפורק. המשאבה הזמנית תפורק ותילקח מהמקום ע"י הקבלן.
- 3.4.37 הקבלן רשאי לבצע את השטיפה עם מיכל פתוח (500 ליטר) אשר בו תותקן משאבת הסחרור בגובה 30 ס"מ מעל לתחתית, כך שכל הלכלוך והמשקיעים החוזרים למיכל יתרכזו בחלקו התחתון, וינוקזו לביוב מידי פעם (והמשאבה לא תפגע).
- 3.4.38 לצורך מילוי המים עבור השטיפות עם תוספת הכימיקלים יספק הקבלן ויתקין וללא כל תשלום נוסף מיכל פתוח אשר יותקן מעל מפלס הצנרת המותקנת במסגרת עבודה זו. המילוי יעשה דרך מיכל זה בלבד תוך שמירה קפדנית על מינון הכימיקלים כמפורט בסעיף 2 לעיל.
- 3.4.39 בקצות כל הקווים – הן בקומות והן בהכנות לעתיד יספק הקבלן ויתקין וללא כל תשלום נוסף מעברים עוקפים לצורך סחרור המים בין צינורות האספקה לחזרה.
- 3.4.40 המעברים העוקפים יהיו במלוא קוטר הצינור כאשר הצינור הוא בקוטר עד 2", ובקוטר מזערי של 2" כאשר קוטר הצנרת הוא 2.5" ומעלה, עם חבור לצינור הראשי באמצעות מעבר אקסצנטרי (ישר במישור התחתון).
- 3.4.41 בגמר השטיפה יפורקו המעקפים וילקחו ע"י הקבלן, וכן המסנן, המשאבות ויתר הציוד הזמני. רק שטיפות אשר תבוצענה בתיאום עם המזמין ובנוכחות אנשיו ואשר תקבלנה את אישורו בכתב, תחשבנה כשטיפות על פי מפרט זה.
- 3.4.42 כל עבודות השטיפה המתוארות לעיל לרבות משאבות סחרור זמניות וחיבוריהן, לוח החשמל עבורן, תוספת כימיקלים, מיכל מילוי, מעברים עוקפים, מסנן זמני, מילוי וריקון, ניקוי מסננים וכל הנדרש כלולים במחירי הצנרת ולא תשולם עבורם כל תוספת.
- 3.4.43 בידוד תרמי לצנרת המים הקרים ראה פרק 15062 במפרט הכללי ולהלן:
- 3.4.44 צנרת המים הקרים/חמים תבודד לכל אורכה כולל כל האביזרים בבידוד תרמי כמפורט לעיל. בידוד לצינורות המים שבתוך המבנה בקטרים של 3" יבוצע באמצעות תרמילי פיברגלס דחוס ומוקשה כגון איזוקם או שוה ערך של צמר זכוכית במשקל 80 ק"ג למ"ק ומעטה עשוי פויל אלומיניום 50 מיקרון לפחות ומחוזק בסיבי זכוכית, סגירת פוגה אטומה. הצפוי העליון יהיה מפח מגולוון שישמש להגנה על חבורים קעור-קמור בכבישה וצבוע כמוגדר. על גבי הבידוד יש לבצע צפוי נוסף של תחבושות מהודקות ורוויות באקריל-פ. חומר הבידוד יתאים לעמידה בטמפרטורה של 250+ / 30- מעלות צלסיוס ויהיה בלתי דליק.
- 3.4.45 בידוד יתר הקווים יהיה מגומי סינטטי מתוצרת ארמסטרונג מושחל על צינורות ומעטה עליון עם תחבושות סילפס אקריל סופר המכיל חומר אנטי בקטריאלי בשתי שכבות. עובי הבידוד נתונים בטבלה שבתכניות הצנרת אך לא פחות מ-1".
- 3.4.46 הצנרת מחוץ למבנה ובמקומות שיאושרו ע"י יועץ הבטיחות, תבודד בתרמילי פוליאוריתן מוקצף יצוק באתר בתוך מעטה פח מגולוון וצבוע בעובי 0,6 מ"מ. כל נקודות החדרת הקצף וכן נקודות חיבור אביזרים תסגרנה באמצעות רוזטות פח. המשקל הסגולי של הפוליאוריתן לא יהיה קטן מ-36 ק"ג למטר מעוקב כשהוא מוחדר למעטפה באמצעות מכונת הקצפה. צפוי הפח ישמש כהגנה וכחסימה נגד רטיבות ויאטם בכל התפרים.
- 3.4.47 ברזים ואביזרים יהיו מבודדים בארמפלסק למניעת עיבוי מים, מעטה סרט פלסטי ומעטה פח עליון ניתן לפירוק.
- 3.4.48 מודגש בזאת שטיב עבודות הבידוד הנה קריטית לאורך החיים של הצינורות ולפיכך נדרש הקבלן הראשי להיות אחראי ולפקח על עבודת קבלן המשנה לבידוד. עם הגשת ההצעה מתבקש הקבלן להגיש רשימת קבלני המשנה לבידוד הצנרת שבכוונתו להעסיק, ורק לאחר אשור המפקח רשאי הקבלן להזמין את קבלן הבידוד המאושר.
- 3.4.49 סימון צנרת וברזים - על גבי הצינורות יסומנו חצים שיראו את כוון הזרימה ותאור החומר הזורם. לברזים ואביזרים יהיה סימון באמצעות דסקית אלומיניום אנודיניו המחוברת בשרשרת עם סימון ופירוט היצרן וסימון קטלוגי.
- 3.4.50 הצנרת תגושר להארקה בהתאם לחוק החשמל (כלול במחיר הצנרת).

**מפוחים לאוויר ומפוחים להוצאת עשן** 3.5

- 3.5.1 הקבלן יספק ויתקין מפוחים לאוויר, יניקת אויר משירותים ופינוי עשן כמתואר בתוכנית. המפוחים הצנטרפוגלים והאקסיליים כדוגמת תוצרת שבה, ניקוטר (אימפלר ומבנה), קומפרי, WOODS, EBM, גרינק מטיפוס אייר פויל יהיו מפח שחור עם צבע אפוקסי ומתאמים לכמויות האוויר והלחץ כמוגדר בתוכנית ובטבלאות הציוד. המנוע החשמלי יהיה תלת-פאזי מטיפוס סגור לחלוטין (IP55, 50HZ, 400V). כל המפוחים יסופקו מהיצרן עם המנועים מורכבים על מסגרת פרופילים לאחר איזון סטטי ודינמי. לכל מפוח תסופק תעודת איזון טרם המשלוח. המיסבים יהיו מתוצרת SKF או NSK בלבד מחויבים ל-100,000 שעות מטיפוס ללא גרוז או עם מיכל גירוז אוטומטי. נצילות מינימלית לבחירת המפוח לא תפחת מ-65%. לכל המפוחים תסופק תעלת פליטה ורשת אקספנדד מגולוונת בפתחי הפליטה וכן מציין זרימה. כ"א מהמפוחים הצנטרפוגלים יוצב על מסגרת ובולמי רעידות קפיציים, יסוד בטון מופרד כמתואר בתוכנית. כל המפוחים יהיו עם מנועים המותאמים לוסות תדר. מחיר כל האביזרים כאמור לעיל כלול במחיר המפוח.
- 3.5.2 בנוסף לאמור לעיל מפוחים להוצאת עשן והמנועים להפעלתם יהיו מתאימים לתקן הישראלי, תקן UL555 ותקן EN ומיועדים לעבודה בטמפרטורה של 400/250 מעלות צלסיוס למשך שעתיים (400 מ"צ באיזורים שאינם מכוסים במתזים). הקבלן נדרש להגיש אישור לכל מפוח לעמידה בדרישות אלו ממכון מוסמך.
- 3.5.3 מפוחים דו תכליתיים אוורור ושחרור עשן יבחרו לרמת הרעש הנדרשת במפרט במצב אוורור (שגרה).
- 3.5.4 כל מפוח פליטה על הגג יסתיים בקטע תעלת פליטה אנכית מחוברת לפתח הפליטה של המפוח ועולה ישירות כלפי מעלה. התעלה תהיה במידות פתח הפליטה, עם אוגן נגדי לחבור אל אוגן הפליטה, באורך אשר יגיע עד 4 מטר מעל למפלס הגג. התעלה תסתיים בקצה העליון ברשת מגולוונת עם חוט 1 מ"מ וחורים 11x ס"מ, ובתוך מסגרת מגולוונת אשר תקבע בעזרת אוגן נגדי לתעלה. תעלות הפליטה תהיינה עם קונוס בחלקן העליון ע"מ להגיע למהירות פליטה של FPM2000 (10 מ"שנייה). התעלה תחוזק בכבלים לגג כמתואר בפרטים. מחיר כל האמור לעיל כלול במחיר המפוח.
- 3.5.5 מפוחים אקסיליים יכללו גם תריס אלחוזר ותריס נגד גשם ומחירו כלול במחיר המפוח. התריס יהיה מטיפוס מסיבי עם צירים מנירוסטה.
- 3.5.6 מפוח גג מטיפוס פטריה יכלול גם אל חוזר, תושבת מותאמת לסוג הגג, איטום מלא וכן את כל החיזוקים הנדרשים בתקרת הגג להתקנה.
- 3.5.7 האינסטלציה החשמלית למפוחים פינוי עשן תבוצע בהתאם לדרישות התקנים מוגנת כנגד אש. מפוחי הוצאת עשן יופעלו אוטומטית (ממרכזת גילוי האש או דרך תוכנת בקרת המבנה) או ידנית בלוח החשמל המזין את המפוח. הזנת החשמל תהיה ממתח חיוני.
- 3.5.8 כל המפוחים יחוברו לתעלות האוויר עם גמישים שמחירם כלול במחיר המפוח. גמישים למפוחי הוצאת עשן יתאימו לדרישת התקן והטמפרטורה כאמור לעיל.
- 3.5.9 העומד הסטטי הניתן ברשימת הציוד הינו לצרכי הצעת מחיר בלבד. הקבלן יחשב ויגיש לאישור המתכנן ו/או המפקח, לפני הזמנת המפוחים, את העומד המדויק שיתאים למערכת התעלות והציוד שיופק על ידו כפי שהינם קיימים בבנין.
- 3.5.10 המפוח יבחר למהירות יציאה שלא תעלה על 1800 רגל לדקה.

**יחידות מפוח נחשון** 3.6.7

- 3.6.1 הקבלן יספק ויתקין במקומות המסומנים יחידות מפוח-נחשון מסוגים שונים, מטיפוס 2 צינורות ו-4 צינורות ובהתאם למתואר בתוכנית ולפרטים כדלקמן:
- \* יחידות מפוח נחשון תקרתיות או אנכיות
  - \* יחידות מפוח נחשון כדוגמת AWL / AW
- כל היחידות חייבות לקבל אישור על רמת הרעש המותרת מיועץ האקוסטיקה ועל התקנתם לעמוד בדרישות הרעש כמוגדר במפרט זה.
- 3.6.2 יחידות מפוח נחשון תקרתיות או אנכיות:
- היחידות כמוגדר בסעיף 15026 של המפרט הכללי עם או ללא כיסוי מטיפוס אופקי ואנכי בגדלים של 400 רמ"ד, 600 רמ"ד כשהנחשונים עשויים מצינורות 3/8". בכל יחידת מפוח נחשון ימצא נחשון בעל ארבע שורות עומק לקירור וג"ח חשמלי לחימום ובחלק מהיחידות 3 שורות קירור ושורת חימום. היחידות מדגמים שונים מתוצרת אלקטרה או ש"ע מאושר וכן יח' מדגמי SLIM להתקנה גבוהה מתוצרת אלקטרה, טריין או ש"ע מאושר. מפל הלחץ בסוללות לא יעלה על 4 רגל. היחידות מדגם "הדסה" עם חיבורי מים מנוגדים.
- 3.6.3 יחידות מפוח נחשון AWL / AW
- 3.6.1 לאזורים כמתואר בתוכנית יסופקו ויוקנו יחידות מפוח נחשון כדוגמת תוצרת אלקטרה AW או AWL (בהתאם לנדרש ע"י המהנדס) לספיקות של 1,000-3,000 רמ"ד. בכל יחידה נחשון בעל שש שורות עומק לקירור וג"ח חשמלי לחימום, בחלק מהיחידות 5 שורות קירור ושורת חימום. מפל הלחץ בסוללות לא יעלה על 4 רגל. היחידות עם פנלים מוקשחים עם כיפוף לסגירת הבידוד האקוסטי. חיבור הסוללות מצדדים מנוגדים (דגם הדסה). היחידות יחוברו לתעלות במחבר גמיש אשר יבודד חיצונית. בכל יחידה פתח שירות בחלק התחתון המאפשר פירוק המפוח. כל היחידות מטיפוס SQ. המנועים מטיפוס EC וכוללים פילטרים מתאימים לעמידה בתקן EN6100-3-2 דרגה D.
- 3.6.2 דרישות כלליות
- כל יחידה תצויד בשסתומי סגירה (כדוריים) מבודדים אשר יותקנו על הקו וברזים תלת דרכי או דו-דרכי דו-מצבי מבודד מחובר בהברגה תוצרת BELIMO עם ראש מתפרק בלחיצת כפתור או תוצרת דנפוס כמתואר בתוכנית. ביחידות בגודל 600 רמ"ד כולל ומעלה הברז (בסוללת המים הקרים) יהיה פרופורציונאלי תוצרת חברת סימנס. חיבור הברזים יהיה בהברגה. חיבור היחידות יכלול רקורדים. כמו-כן יש לכלול ברזי שחרור לאוויר שיחברו עם

- צינוריות "3/8 לבריכת הניקוז. צינורות נחושת מבודדים בגומי סינתטי בעובי "3/4 יחברו את צנרת הפלדה לנחשונים באמצעות ספחי מעבר מברונזה. מחיר היחידה יכלול צנרת נחושת באורך של 2 מ' לכל קו.
- 3.6.3 היחידות האופקיות יתלו בתוך חלל של תקרה אקוסטית כמתואר בתוכניות. כל יחידה תחובר עם מעבר גמיש לתעלת הספקה ותעלת אוויר חוזר מבודדות פנימית. מפוחי היחידה יהיה מטיפוס מוגבר המותאם למפל לחץ הנ"ל.
- 3.6.4 מחיר היחידה יכלול את קטעי התעלה הנדרשים, הבידוד, ומחבר הגמיש אשר יבודד חיצונית. חיבור תעלת האוויר החוזר יכלול פתח לשירות במסנני היחידה ובמידה ולא ניתן לגישה דרך תריס אוויר חוזר פתח לניקוי הסוללה. עלות פתחי הגישה כאמור לעיל כלולה במחירי הציוד
- 3.6.5 כל יחידת מפוח נחשון תצויד בכבל חשמלי גמיש מתאים באורך 2 מטר ותקע מתאים בהתאם להחלטת המהנדס. יחידות עם גופי חימום יכללו שני תרמוסטטים לביטחון (אחד עם ריסט ידני).
- 3.6.6 כל יחידת מפוח נחשון תצויד בלוח הפעלה כדוגמת תוצרת מיטב או שווה ערך מאושר שקוע מתחת לטיח אשר יותקן בחדר ליד דלת הכניסה בגובה של כ- 1.6-1.2 מטר. כל לוחית תכלול מתג הפעל הפסק (עם ממסר מחזיק) בורר מצב קיץ/חורף או עם איזור מת – בהתאם להחלטת המהנדס, בורר לשלוש מהירויות, תרמוסטט אלקטרוני לקירור וחימום וטיימר חיסכון. לוחיות הפיקוד יציגו את נקודת העבודה ולא את הטמפרטורה בפועל, אולם יאפשרו הצגת הערך הנמדד באמצעות צירוף מקשים (דגם הדסה). התקנת הלוחית והחיוט אליה ע"י קבלן מזוג האוויר. מחיר הלוחית והחיוט כלול במחיר יחידת מפוח נחשון.
- 3.6.7 כחלופה חלק מיחידות המפוח הנחשון יצוידו בלוחית פיקוד הכוללת רכיב תקשורת כדוגמת תוצרת מיטב. תקשורת הנתונים תשורשר מיחידה ליחידה עד לדלפק הקבלה או מקום אחר כפי שינחה המזמין. במקום זה יותקן מתאם תקשורת TCP/IP למערכת בקרת המבנה וכן לוח הפעלות או תוכנת מחשב MMI להפעלת המערכת. המערכת תכלול את כל החומרה והתוכנה כולל שינויים ותוספות במסכי מערכת התצוגה של בקרה המבנה (לביצוע בכל התחנות). תוכנת התצוגה תאפשר תפעול כל יחידה בנפרד, הפעלה של מספר קבוצות (על פי טבלאות זמן), שינוי מרוכז בכל מספר שעות של מצב פעולת היחידות (הפעלה או כיבוי, שינוי נק' עבודה) ועוד בהתאם למפרט הקיים של המזמין.
- 3.6.8 עבודת הקבלן כוללת את כל המעברים למעבר צנרת מים ליחידות מפוח נחשון. הקבלן יתקין הלבשות או רוזטות לכיסוי וגמר הפתחים הנ"ל. מחיר ההלבשות כלול במחיר הצנרת.
- 3.6.9 יחידות תקרתיות יתלו ע"י הקבלן לתקרה באמצעות בולמי רעידות מגומי כדוגמת תוצרת MASON. קצות מוטות ההברגה יכוסו במכסה גומי למניעת פציעה. כמוכן עבודת הקבלן כוללת חיזוקים ובולמי הרעידות הנדרשים להעמדת יחידות ריצפתיות.
- 3.6.10 אספקת והתקנת החיזוקים ובולמי הרעידות של היחידות כלולים בעבודת קבלן ובמחיר יח' המפוח נחשון.
- 3.6.11 הקבלן יתאם עם קבלן האינסטלציה הסניטרית כל הקשור למיקום הניקוז. החיבור יבוצע עם צנרת קצרה כולל סיפון (מאביזר חרושתי) ומחבר אטום שיופק ע"י קבלן מיזוג האוויר. צנרת הניקוז תבודד לאורך 2 מ' מהיחידה. כל האמור לעיל כלול במחיר היחידה.

#### 4 לוחות חשמל ואינסטלציה חשמלית:

##### 4.1 כללי היקף העבודה

- 4.1.1 העבודה תכלול את כל עבודות החשמל למערכות מזוג האוויר והאווור, לוחות חשמל לחלוקה, ציוד בקרה ופיקוד, אינסטלציה חשמלית (צינורות, מוליכים, כבלים, קופסאות וכ"ו) וכל שאר הציוד עזר הנחוץ להשלמת המערכות ולהפעלת מתקני מזוג האוויר והאווור, בין אם הוזכרו במפורש ובין אם לא.
- 4.1.2 על הקבלן לתכנן תכנון מפורט של כל מערכת החשמל כולל הפיקוד לפי המפרט הכללי למתקני מזוג אוויר, המפרט הטכני המיוחד של מזוג האוויר, מפרטי הדרישות של מהנדס החשמל של הפרויקט ותכניות מיזוג אוויר. מתכנן לוחות החשמל יהיה מהנדס רשום עם ניסיון מוכח של 15 שנים בעבודות דומות. מחיר הלוחות ומערכת הפיקוד יכלול את כל המפורט גם בתוכניות וגם במפרט המיוחד.
- 4.1.3 לוחות החשמל שעל הקבלן לספק ולהתקין הן כדלקמן:
- לוח מפוחי אוורור מרתף
  - לוח גג – יח' קירור מים/תמיסה, יטאות ומערכות אוורור והנדפה
  - לוח חדר קירור
  - לוח גג למפוחי אוורור ושחרור עשן וכן לוח כבאים
- 4.1.4 הלוחות יתוכננו בהתאם לציוד אותו הם צריכים להפעיל עם מערכת פיקוד ובקרה כפי שמצוין בתכניות השונות. כל לוח יצויד ויבנה כפי המפורט בסעיפים 15083, 15084, 15085 של המפרט הכללי - אלא אם נדרש במפורש אחרת. מערכת הפיקוד של כל לוח תהיה באמצעות שני פיקוד מבדל. בנוסף לכל האישורים הנדרשים (מפקח, מתכנן) יגיש הקבלן תכניות לאשור המזמין ומתכנן החשמל. רק לאחר אשורם ייגש הקבלן לייצור הלוחות. לאחר ביצוע הלוח יוזמנו המתכנן ומהנדס החשמל לאישור הלוח לשם העברתו לאתר
- 4.1.5 תוצרת: יצרן הלוחות יאושר ע"י מהנדס החשמל. הציוד בלוחות יהיה מתוצרת ABB או "מרלן ז'רן" או "סימנס" או "קלוקרן מילר", וזאת ע"פ קביעת המזמין בהתאמה לציוד אשר יקבע ביתר לוחות החשמל של המבנה. הקבלן מצהיר בזאת כי בעת מילוי הצעתו לקח בחשבון הנחיות אלו ומחיריו משקפים כל יצרן ציוד אשר יקבע באופן בלעדי ע"י המזמין.
- 4.1.6 בדיקה תרמוגרפית
- לקראת מסירת המבנה יגיש הקבלן דו"ח בדיקה תרמוגרפית שתיערך לאחר גמר כל החבורים והפעלת הציוד. הבדיקה תבוצע לכל הלוחות.
- 4.1.7 עמידה בתקנים
- הקבלן יהיה בעל אשור של מכון התקנים על עמידתו בת"י 1419 ותקן ISO-9002.

- 4.1.8 תנאי סביבה  
הציוד בלוחות יתאים לעבודה בעומס מלא בתנאי טמפרטורה של 45 מעלות צלסיוס ולחות יחסית של 85%. לוחות בגג יותאמו להעמדה חיצונית ויכללו גגון שמחירו כלול במחיר הלוח.
- 4.1.9 מקום שמור  
כל לוח יתוכנן כך שיהיה בו 25% מקום שמור לתוספת ציוד
- 4.1.10 כיבוי אש/גילוי אש  
כל הלוחות מעל A63 יצוידו במערכת כיבוי אש בגו שתבוצע במסגרת פרק אחר במכרז. יתר הלוחות יבוצע גילוי אש בלוחות. על הקבלן לבצע הכנות בלוחות למע"י גילוי וכיבוי האש. לאחר סיום העבודה תבוצע בדיקת אינטגרציה למערכת גילוי האש. על הקבלן לחוות את כל הדרוש ולהיות נוכח במעמד הבדיקה שיקבע.
- 4.1.11 מבני לוחות להעמדה על הרצפה  
א. הלוחות יבנו מעמודות נפרדות. כל עמודה תהיה עם דלתות מפח פלדה בעובי 2 מ"מ. פינות, חיזוקים, מסד תחתון וכדומה יבוצעו מפרופילי ברזל בעובי 3 מ"מ לפחות. מידות כל עמודה יהיו בהתאם לתכנית המבנה.  
ב. הלוחות יובלו לשטח כשהם מופרדים לחלקים - בהתאם לצורך. לאחר התקנת הלוח במקום, יחבר הקבלן את כל הפסים והפקוד בין חלקי הלוח.  
ג. גישה ללוחות תהיה מלפנים בלבד. כל החבורים לפסים שבין הפסים ייעשו באמצעות ברגים עם נעילה עצמית.  
ד. כל הדלתות יהיו עם סגרים בצורת ידיות, המותקנים באופן קבוע, כך שלא יהיה צורך במפתחות מיוחדים לדלתות. לכל עמודה תהיה דלת נפרדת לתא המהדקים ודלת לכל שאר הציוד.  
ה. אטימת הדלתות תעשה באמצעות גומיות אטימה בכל היקף הדלת.  
ו. כניסת הכבלים תהיה מהחלק התחתון בלבד.  
ז. ככלל לכל לוח חשמל תהיה גישה נוחה לבדיקה וטיפול ברכיביו. על הקבלן לתכנן את הלוח כך שהרכיב העליון ביותר יהיה בגובה ראש המטפל בלוח. במידת הצורך יספק הקבלן על חשבוננו מדרג מתאים.
- 4.1.12 לוחות לתלייה על הקיר  
א. הלוחות יהיו בנויים מעמודה בודדת במידות בהתאם לתכנית המבנה.  
ב. הלוחות יהיו לוחות מפח, עם דלתות פח ופנלים. הלוח יבנה מפח פלדה בעובי 2 מ"מ. פינות, חיזוקים וכו' יבוצעו מפרופילי ברזל בעובי 3 מ"מ לפחות. הלוח בנוי לתלייה על הקיר ויהיה עם סידורי תלייה מתאימים.  
ג. כל היתר כפי שמפורט ללוחות להעמדה על הרצפה.
- 4.1.13 פסי צבירה  
פסי הצבירה יהיו קשיחים וגלויים, מנחשת אלקטרוליטית ומתאימים בדרגה אחת מעל לזרם הנקוב של הלוח. ירידות מהפסים הראשיים ייעשו באמצעות פסי נחושת קשיחים או גמישים מבודדים. חתך הפסים יתאים לזרם הנקוב בטמפרטורת סביבה של 45 מעלות צלסיוס. חבור בין הפסים הראשיים לירידות ייעשה באמצעות מחבר מקורי של היצרן. הקבלן חייב לקבל אשור המזמין למחבר זה. פסי הצבירה יותקנו בתוך מבודדי תמיכה ומבודדי מעבר, כך שיעמדו בכוחות הדינמיים המתפתחים בזרם קצר סימטרי של 60 ק"א (אלא אם יאושר אחרת ע"י המזמין בלוחות הי.ט.א). על היצרן יהיה להראות כי קונפיגורציה המבודדים עמדה בזרם הקצר המתואר בבדיקת מעבדה מוסמכת. פס אפס יותקן לכל אורך הלוח ויהיה מנחשת בחתך 50% מפס המוליך הראשי. בפס אפס יהיו חורים לכל אורך הפס עבור חבורי הכבלים. בכל עמודה יהיו לפחות 6 חורים נוספים בקוטר 3/4" הכוללים אומים וברגים. פס האפס יותקן על מבודדי תמיכה לאורך הלוח. פס הארקה יותקן לכל אורך הלוח ויהיה מנחשת בחתך מזערי של X650 מ"מ. בפס הארקה יהיו חורים לכל אורך הפס עבור חבורי המוליכים. בכל עמודה יהיו לפחות 6 חורים נוספים בקוטר 3/4" וכן 4 חורים בקוטר 3/4".
- 4.1.14 מהדקים: כל הכניסות והיציאות של הקווים יחוברו למהדקים. מהדקים למוליכים בחתך עד 35 מ"מ יהיו מתוצרת "וויילנד" או "פניקס", להתקנה על מסילה. גודל מזערי למהדקים יהיה למוליכים בחתך 4 מ"מ. יציאות עם מוליכים מעל 35 מ"מ יהיו כדוגמת KA מתוצרת "קולוקר מילר". כניסות ויציאות למפסקים מ-A630 יהיו דרך פסי צבירה מודרגים. הנחיות סעיף 4 לגבי תוצרת הציוד חלות גם על סעיף זה.
- 4.1.15 הארקה  
כל חלקי הלוח והדלתות יוארקו עם מוליך נחושת מבודד גמיש בחתך מתאים.
- 4.1.16 חווט ותעלות חווט  
כל חווט הפיקוד ייעשה באמצעות מוליכים גמישים בחתך 1.5 מ"מ לפחות. מוליכים ממשי הזרם יהיו גמישים בחתך 2.5 מ"מ. כל המוליכים יהיו מבודדים לטמפרטורה של 70 מעלות צלסיוס. החווט בתוך תא יעבור דרך תעלות פלסטיות מחורצות עם מכסה מתפרק. התעלות יהיו עם רזרבה של 50% לפחות. בתחתית הלוח, מלפנים, תותקן תעלה פלסטית מחורצת עם מכסה מתפרק. התעלה תותקן לאורך כל הלוח ותשמש למעבר חווט בין התאים. המוליכים הגמישים יהיו עם שרוול לחיצה או הלחמה בנקודת החבור. כל המוליכים בחתך עד 6 מ"מ יסומנו בשני קצותיהם באמצעות שרוולים פלסטיים ממוספרים.
- 4.1.17 כסויים  
כל המקומות הגלויים למתח לאחר פתיחה/פרוק של דלת, פסי החבור ופסי הצבירה בתוך הלוח וכן נקודות החבור על הדלתות - יכוסו בכסוי פרספקס שקוף מחוזק באמצעות ברגים. על כל כסוי כזה יופיע שלט אזהרה.
- 4.1.18 התקנת ציוד וכניסות  
כל ההתקנות של הציוד ייעשו על פלטות פח מגולוון בעובי 3 מ"מ.  
כל ההתקנות ייעשו כך שניתן יהיה לפרק כל אביזר ללא צורך בגישה לאום מאחור..  
שנאי הזרם יותקנו על פסי הצבירה כך שתתאפשר גישה נוחה לשנאי הזרם.  
כל מכשירי המדידה ואביזרי ההפעלה יותקנו בחזית הלוח על דלתות התאים.
- 4.1.19 תא לתכנון  
בכל לוח בתא מפסק ראשי יהיה תא פלסטי קשיח עם תכנון הלוח.

- 4.1.20 שילוט  
על הקבלן לספק ולהתקין שלטי בקליט סנדויץ' חרוטים הקבועים באמצעות שתי מסמרות. השלטים יהיו לפי הפרוט הבא:-  
שלט אחד לכל לוח המציין שם הלוח, מספרו, שם הלוח המזין, מס' מעגל בלוח המזין, חתך ההזנה ומספר השנאי המזין.  
שלט אחד לכל תא המציין את מספר התא.  
שלט לכל אביזר בתוך הלוח.  
שלט נוסף לכל אביזר המותקן עם גישה מבחוץ.  
שלטי אזהרה "מתח זר" או "מתח לפני מפסק ראשי" בכל המקומות בהם קיים מתח לפני מפסק ראשי או מתח זר. השילוט ייעשה בהתאם לרשימת שילוט שתוכן על ידי הקבלן ותאושר על ידי המזמין.
- 4.1.21 צבעי השלטים  
מתח רשת - לבן על רקע שחור  
מתח גנרטור - לבן על רקע צהוב  
מתח U.P.S - לבן על רקע כחול  
חוי - שחור על רקע לבן  
אזהרה - לבן על רקע אדום.  
על פסי הצבירה המזינים מפסקים ראשיים - על כל פס בנפרד ובנוסף לשלט שעל כסוי הגנת הפסים:  
"אזהרה - מתח לפני מפסק ראשי"
- 4.1.22 צביעה  
כל הפחים ינוקו וניקוי חול לפני צביעתם ויצבעו בשתי שכבות צבע יסוד ובשתי שכבות צבע אפוקסי בעובי כולל של 80 מיקרון. הצביעה תהיה בתהליך אלקטרוסטטי. צבע עליון סופי יהיה -RAL7032.
- 4.1.23 מכשירי מדידת זרם  
כל מכשירי מדידת זרם יהיו מיועדים להתקנה על פנל.  
מכשירי המדידה יהיו ריבועיים בגודל X9696 ס"מ.  
דיוק של 2%.  
מחוג שיא ביקוש .
- 4.1.24 לחצני הפעלה והפסקה  
כל לחצני הפעלה והפסקה יהיו בקוטר 22.5 מ"מ, להתקנה על פנל.
- 4.1.25 מפסק פיקוד  
המפסק יהיה מסוג פקט לזרם של A16 ומיועד להתקנה על פנל.
- 4.1.26 מד מתח  
המכשיר יהיה בנוי להתקנה על פנל.  
המכשיר יהיה ריבועי בגודל של X9696 מ"מ.  
דיוק של 2%
- 4.1.27 נורות סימון  
כל מנורות הסימון יהיו עם נורות LED מתוצרת "סימנס" או IZUMI עם שנאי אינטגרלי V230/24 לכל נורה.  
המנורות תותקנה כך שניתן יהיה לראות את כל הלדים דולקים (יש להסיר את כיסוי הפלסטיק הפנימי).
- 4.1.28 זרמי קצר  
כל הרכיבים בלוחות יהיו ע"פ ההגדרות במפרטים. מאמ"תים יעמדו בזרם קצר של 50 ק"א לפחות. חצאי אוטומטים במידה ויותקנו יהיו בעלי הגנה תרמית ומגנטית שניתנת לכוון. רשימת האביזרים בלוח תועבר לאשור לפני הזמנת הלוח.

#### 4.2 לוח חשמל גג, יכלול לפחות את הבאים :

- רב-מודד כדוגמת תוצרת סאטק.
- מתנעים ומגענים ווסתי מהירות להפעלת המפוחים/יטאות/משאבות וכו'.
- מנתקי הספק ראשי עם סליל הפסקה (trip coil) .
- מד מתח כולל מפסק בורר פזות.
- ממסרים לחוסר מתח ועוות פזה בהשהיה של שתי שניות.
- מנורות סימון לתקינות שלוש הפזות.
- בית שקע מוגן ל-16 אמפר מורכב על הדופן.
- מערכת בקרה ממוחשבת (כל לוח כולל בקר עצמאי אחד לפחות)
- הזנת מתח לפקוד באמצעות שנאי ומאמת חד-פזי.
- נוריות ירוקות/אדומות V220 לסימון פעולה/תקלה במנועים.
- לחצן כולל ממסר לבדיקת נוריות.
- מפסקי פיקוד לכל מנוע שלושה מצבים יד/אוטו/מופסק
- תאורה פנימית הנדלקת עם פתיחת הדלתות הפנימיות
- בקר עם צג מגע 10" לפחות להפעלת המערכת

4.2.1 הקבלן ידאג להזמנת בודק מוסמך על חשבונו לעריכת בדיקות קבלה של עבודות ולוחות חשמל שסופקו על ידו. הקבלן יהיה חייב לתקן כל הנדרש על ידי הבודק ללא תשלום ויהיה אחראי לקבלת המתקן ע"י הבודק. על הקבלן להביא בחשבון שתהליך הבדיקה יעשה בשלבים ללא תמורה כלשהיא. הבודק יקבע ע"י המזמין ע"י הקבלן.

4.2.2 כל המנועים יהיו תלת פאזיים IP55 V 400 מתוצרת "ABB", סימנס או ברוק קרומפטון או לירוי סומר מערב אירופאית או אמריקאית – יעילות IE4 במנועים מופעלי וסת מהירות מנועים החל משלושה כ"ס ומעלה יצוידו בהגנה תרמית אינטגרלית ע"י תרמיסטורים לכל ליפוף בנפרד. לכל המנועים שאינם בקשר עין עם הלוח יותקנו מפסקי יד אטומים לניתוק הזרם במקרה של טפול במנועים.

4.2.3 כל מנועי מפוחי יטאות - יותנעו באמצעות וסת מהירות כדוגמת תוצרת חברת דנפוס או ABB עם נצילות של 96% לפחות או מנוע EC. מחיר הוסת כלול במחיר הלוח. הוסת יכלול משנקים ומסנני הרמוניות פנימיים בכניסה וביציאה. הלוח יכלול סידור להפעלת המנוע ידני באמצעות בורר עוקף וסת (חיצוני). גם במצב זה יהיה המנוע מוגן כנדרש. הכבלים מהווסת למנוע יהיו מסוככים כנדרש. התקנת הוסתים תבוצע על פי הוראות היצרן ובאיזור מאורר היטב. בחדרי מכונות הוסתים יותקנו בתאים מיוחדים בלוחות החשמל או גלוי על הקיר במידה והוסת יבוצע במארז IP56 לפחות.

#### 4.3 אינסטלציה חשמלית

האינסטלציה החשמלית תבוצע בצורה מקצועית בהתאם לחוק החשמל ולתקן 108, פרק 08 במפרט הכללי ומפרט טכני של יועץ החשמל בפרויקט.

##### 4.3.1 צינורות

- ❖ כל הצינורות בהתקנה סמויה ביציקות יהיו מטיפוס פלסטי כפוף.
- ❖ כל הצינורות בהתקנה גלויה יהיו מטיפוס פלסטי קשיח.
- ❖ כל הצינורות בהתקנה מעל תקרות תותב בפירים ובחללים יהיו מטיפוס פלסטי כפוף כבה מאליו.
- ❖ אין להשתמש בצינורות שרשוריים (למעט לחבור מכונות).
- ❖ חיבור מכונות ואלמנטי פיקוד יבוצע עם צינור פלסטי שרשורי מתוצרת וולטה "גל-נוע", עם מחברים מקוריים ומתאימים.
- ❖ צינורות כבים מאליהם לשירותים שונים יהיו בצבעים כדלקמן:
- ❖ חשמל ירוק
- ❖ בקרה חום

##### 4.3.2 קופסות מעבר והסתעפות

כל הקופסות והמכסים יהיו פלסטיים. המכסים יחוזקו באמצעות ברגים. קופסות ההסתעפות בחללי תקרות, פירים, בחניונים ובהתקנה גלויה יהיו מסדרת GW-44 של "גוויס". המכסים מחוזקים באמצעות ברגים. על כל קופסה יותקן שלט זיהוי.

##### 4.3.3 מהדקים

כל המהדקים יהיו עם הידוק משטח (ולא הידוק נקודתי עם בורג). מהדקים למוליכים 1.5 2.51-2 ממ"ר יהיו מתוצרת WAGO,

מהדקים למוליכים בחתך גדול יותר יהיו מודולריים על מסילות כדוגמת תוצרת "פניקס" או "וולנד".

##### 4.3.4 אביזרים

אביזרים המותקנים בשטחי הבנין יהיו שקועים בקיר מתוצרת "גוויס" או AVE עם קופסות מלבניות. שילוט

כל המתקנים ואביזריהם ישולטו באמצעות שלטי בקליט סנדוויץ', אותיות שחורות על רקע לבן (או גוונים אחרים) לפי החלטת המפקח, או בשיטה אחרת שתאושר ע"י המפקח.

קוים - על כל קצה קו בלוח (על כל המוליכים ועל קצה הצינור או הכבל) יותקן שלט עם מספר המעגל. מפסקים ואביזרים שונים - שלטים עם מספרי המעגלים.

קופסות לחשמל - שלטים כנ"ל.

##### 4.3.5 תעלות וסולמות

סולמות כבלים ותעלות פח - יהיו מגולוונים כדוגמת תוצרת "לירד" או "ת.מ.פ" או "נאור" או "שגב", כאשר כל מרכיבי הסולם והתעלה - כולל האביזרים, מחברים, זוויות, רדיוסים וברגים - יהיו מגולוונים בטבילה באבץ חם ומתוצרת יצרן הסולמות.

הגלון לפי ת"י 313 קבוצה א' סוג א'. התמיכות, חיזוקים, רגליות ומתלים - לקירות ולתקרות - יהיו מטפוס כבד של "לירד" (MKF) או ת.מ.פ. המרחק המירבי בין 2 רגליות חיזוק - 1.4 מטר. לא יאושרו תמיכות ואביזרים מאולתרים.

##### 4.3.6 תעלות פלסטיות

יהיו מתוצרת "פלגל" חפציבה. כל אביזרי התעלות כגון זוויות, קצוות, מחיצות וכו' יהיו גם הם מתוצרת "פלגל". תעלות פלסטיות (לאביזרים וכו') יהיו מדגם TA של IBOCO עם אביזרים מקוריים של IBOCO.

##### 4.3.7 תעלות רשת (רק מעל גובה 2 מ')

תהיינה מחוטי פלדה מגולוונים מקוטר 5 מ"מ עם מחברים ואביזרים מקוריים. התעלות יכללו מתלים, חיזוקים למבנה ובורגי הארקה בכל קטע (כל 2 מטר לפחות). המרחק המירבי בין 2 רגליות חיזוק - 1.2 מטר. התמיכות, חיזוקים, רגליות ומתלים - לקירות ולתקרות - יהיו מטפוס כבד של "לירד" (MFK).

##### 4.3.8 כבלים

כבלים יהיו מטפוס ט.ב.ט. - כבה מאליו NYY FR או XLP. כבלים להזנות בין לוחות יהיו מטפוס N2XY נחושת. כבלים להזנת מפוחי שחרור עשן וכו' יהיו עם עמידות אש במשך 3 שעות בטמפי 800 מעלות צלסיוס ללא פגיעה בתפקוד הכבלים.

בידוד הכבלים יהיה בלתי דליק, אינו פולט עשן או גזים רעילים כדוגמת מימן כלורי. הכבלים יהיו בעלי תקן 1-3/332 ו/או שווה ערך מאושר. הכבלים מתוצרת PUROFIL, סימנס, פירלי ו/או שווה ערך מאושר. הכבלים יונחו בקווים ישרים, בתעלות ויחזוקו כל 1.2 מטר לכבלים בחתך X510 ממ"ר ויותר וכל 0.6 מטר לכבלים דקים יותר. החיזוקים באמצעות חבקים פלסטיים מתוחים עם מכשיר. הכבלים והגיידים מסומנים וממוספרים. אינסטלציה למפוחי פינוי עשן ואספקת אוויר במקרה שריפה יוגנו מאש כנדרש בתקנות. פסי האפס והארקה יצוידו בברגים אומים ודסקיות לכל אורכם כדי לאפשר חבור גידי אפס והארקה של כבלי היציאה. ראה הנחיות לכבילה למפוחי החירום. 4.3.9 כל מעבר כבל במבנה כל שהוא (י.ט.א, פקט, קופסת חיבורים וכו') יבוצע באמצעות מעבר תקני אנטיגירון. 4.3.10 מניעת רעש לצידוד אלקטרוני וטיפול בהרמוניות ציוד אלקטרוני ממותג, עומסים לא ליניארים כגון ווסתי מהירות, ווסתי תדר, יכללו מסנן בכניסה וביציאה למניעת הפרעות לרשת החשמל של הבניין. המסננים יבטיחו שלא יכנסו לרשת החשמל יותר מ- 5% הפרעות בהרמוניות הגבוהות, בהתאם לתקן IEC 61000-3-4 וכי המערכת עומדת בהמלצות תקן IEEE519. מחיר המסננים כלול במחיר מערכת החשמל. בגמר התקנת הציודים על הקבלן להציג מדידות של בודק מוסמך המאשרות עמידה בדרישה זו. עלות הבדיקות כמתואר כלולה במחיר מערכת החשמל.

## 5 מערכת פיקוד ובקרה:

### 5.1 מערכת פיקוד ובקרה

- 5.1.1 הקבלן יספק, יתקין ויפעיל מערכת פיקוד מושלמת מכל הבחינות עבור כל המבנה הכוללת את ציוד הפיקוד, חיווט וכל חומרי העזר האחרים הדרושים לפעולתה התקינה. מערכת הפיקוד תהיה אוטומטית לחלוטין כמתואר עקרונית בתוכנית ובמפרט זה. הקבלן יגיש לאישור היועץ לפני הזמנת הציוד, סכמות פיקוד וחיווט מפורטות הכוללות פרטים מלאים של ציוד הפיקוד המוצע על ידו.
- 5.1.2 הקבלן יספק וירכיב מערכת פיקוד ובקרה מרכזית ממוחשבת, לשם אסוף נתונים והצגתם בזמן אמת, הפעלת הציוד באופן אוטומטי כולל שליטה מרחוק, מעקב רישום, דיווח ואזעקה. מערכת הפיקוד תהיה מטיפוס D.D.C כדוגמת הקיים או אחר באישור המזמין והמהנדס. למזמין זכות שלא לקבל קבלן בקרה או סוג בקרה ללא הסברים. מערכת בקרת מיזוג האוויר בפרויקט זה תשולב למרכז הבקרה של הקמפוס. שילוב למרכז הבקרה כאמור לעיל הינו תנאי הכרחי לאישור הציוד.
- 5.1.3 במקרה של סתירה בין המסמכים על הקבלן ליידע את המפקח, ולנהוג על פי החלטתו. במידה ולא יידע הקבלן את המפקח ישא הקבלן בהוצאות התיקונים.
- 5.1.4 הפעלת והפסקת כל חלקי המערכת תהיה חשמלית, לכל מנועי המערכת יהיו מפסיקי פיקוד תלת-מצביים (מופסק, יד, אוטומטי). במצב אוטומטי תפעל המערכת תחת משטר מערכת הבקרה, נוריות סימון בלוח החשמל יצינו מצב פעולה או תקלה של כל ציוד או מנוע חשמלי. על קבלן להכין פסי מהדקים לכל הכניסות והיציאות כמוגדר במפרט לעיל ובתוספת של 25% לפחות.
- 5.1.5 בכל לוח חשמל/פיקוד יותקן מסך מגע 10" לפחות שיאפשר תפעול המערכת.
- 5.1.6 כל כרטיסי I/O יהיו מטיפוס נשלף להחלפה קלה ומהירה. ה-I/O הדיסקרטיות יתאימו למתחים שונים VDC/AC, 220VAC24 ללא צורך בהוספת מגעים יבשים בכניסות. היציאות והכניסות האנלוגיות יהיו מהסוג הסטנדרטי 0-10V או MA4-20. לבקרים יכולת אגירה של נתונים כולל TREND. התקנת הציוד תכלול מסנני RFI למניעת הרמוניות. המערכת תפעל בפרוטוקול תקשורת "פתוח" באחד מארבעת הפרוטוקולים המפורטים להלן: lonwork, bacnet, eib, batibus. המערכת תתבסס על כבילה מובנית (structured cabling).
- 5.1.7 הקבלן יספק ויתקין בחדר שיקבע ע"י המפקח (במחשב שיסופק על ידי המזמין), תוכנת הפעלה מקורית של הבקר לצורך התקשורת, ביצוע שינוי S.P, הדפסות וכו'. בכל לוח חשמל של מערכת הבקרים תהיה אופציה להתחברות למחשב נישא כך שניתן יהיה להציג פרמטרים, לבצע הפעלה מקומית או לבצע שינוי S.P מהלוח.
- 5.1.8 הקבלן יבצע את חיווט אינסטלציית התקשורת בין הבקרים השונים ובין מרכז הבקרה. כל האמור לעיל כלול במחיר האינסטלציה החשמלית.
- 5.1.9 על הקבלן לספק ולהתקין את תוכנת ההפעלה והתצוגה לבקרי מערכת מיזו"א. פיתוח תוכנת התצוגה יכלול לפחות את הנושאים הבאים:
  - א. לכל יחידה בודדת (י.ט.א, מקרר וכו') תהיה תמונה. בתמונה יופיעו כל ה-I/O וכל הפרמטרים השייכים לאותה יחידה. בכל תמונה כני"ל יהיה קישור לתמונה מרכזית שתוגדר בהמשך. למשאבות לא תהיה תמונה משלהם אולם הן יופיעו בתמונות של היחידות אותן הן מזינות.
  - ב. הקבלן יכלול לפחות את התמונות הבאות:
    - ג. תמונת שער והפנייה לתמונות השונות.
    - ד. תיאור המפלט עם הצבעה על היחידות השונות
    - ה. מסך הצגה לכל חדר מכוונת
    - ו. מסך הצגה לכל י.ט.א או חלל מבוקר.
    - ז. טבלאות לוחות הזמנים של כל אזור ממוזג.
    - ח. טבלאות לוחות הזמנים של הפעלת המערכת.
    - ט. טבלאות ריכוז נתוני תחזוקה.
    - י. טבלאות ריכוז נתוני טמפרטורה ולחות.
    - יא. תמונות ריכוז של מערכות המים

- יב. טיפול באירועי התראה ואזעקה לגלוי עשן ואש .
- יג. המחולל יכלול לפחות 3 רמות הפעלה מוגנות כ"א ע"י מילת קוד.
- יד. דוחות המערכת יכללו דוחות תחזוקה, רישום תקלות (ספר מתקן), הדפסת טבלאות לוחות הזמנים, גרפים וכו'.
- טו. יכולת מלאה לביצוע מטלות של בקרת מבנים כולל חיבור למערכות משנה בתקשורת.
- טז. הקלטה והשמעת הודעות קוליות ו SMS- בעת התראה.
- יז. כמות התמונות לא תפחת מ-100 תמונות.
- יח.

5.1.10 הקבלן ירחיב במסכים הנדרשים את תוכנת תצוגה HMI של ביה"ח בכל העמדות הקיימות. קבלן הבקרה בהתאם להנחיית קבלן מיזוג האוויר יפתח את התוכנה (דהיינו הגדרת הקשרים, תהליכים והמסכים בכל העמדות בבנין ובמרכז הבקרה) לשם הפעלת המערכת באופן שוטף. קצב עדכון הנתונים בכל תמונה לא יעלה על 5 שניות. ההודעות תהיינה בעברית.

5.1.11 המערכת תכלול את כל החומרה והתוכנה הנדרשים על פי תנאי השטח להפעלת מערכת הבקרה ולתפקודה התקין. כל האמור לעיל כלול במחירי העבודה.

5.1.12 נדרש שזמן התגובה הכולל של הבקר לביצוע משימות מדידה תוכנת בקרה ודיווח בתקשורת אל מרכז הבקרה והבקרים האחרים, לא יעלה על 1 שניה המערכת תכלול הגנה חד דרגתית 20KA / (8 / 20 sec) בפני ברקים ותופעות מעבר חשמליות אשר עשויות להיות להן השפעה כלשהי על הציוד. רכיב ההגנה יסופק עם אישור היצרן כי הוא עומד בדרישות. הקבלן יצביע ויפרט בהצעתו את כושר העמידה של המערכות כנגד הפרעות EMI/RFI בשדות בעוצמה של לפחות VM50 וכן פירוט הפרעות אפשריות למערכת אחרות ובמיוחד לציוד ולמערכות הסלולר והמחשבים המתוכננות בבניין. במידה ויתברר בשלב הביצוע או אחריו שמרכיב כלשהו מתוך המערכות הנ"ל מפריע למערכות אחרות יידרש הקבלן לתקן ו/או לשנות או להחליף ציוד ללא כל תוספת מחיר.

5.1.13 בכל לוח בקרה יותקן לפחות בקר DDC אחד עם יכולת עבודה עצמאית ללא תלות מהמרכז הבקרה ו/או בבקר מרכזי ו/או בספק מתח מרכזי. התקשורת בתקן RS - 485 לטווח מינימלי של 1,500 מטר בין מרכז הבקרה לבקר כלשהו, ללא צורך בהוספת מתאמי תיקשורת, מודמים וכד'. כמוכך נדרש אפשרות לתקשורת מטיפוס TCP/IP (במיוחד למבנים מרוחקים).

5.1.14 פיתוח תוכנת התצוגה יכלול לפחות את הנושאים הבאים :

❖ הקבלן יכלול לפחות את התמונות הבאות :

מסך הצגה לכל חדר מכונות

טבלאות לוחות הזמנים של כל אזור ממוזג.

טבלאות לוחות הזמנים של הפעלת המערכת.

טבלאות ריכוז נתוני תחזוקה.

טבלאות ריכוז נתוני טמפרטורה ולחות.

תמונות ריכוז של מערכות המים

❖ בכל המסכים תופיע תקלת חוסר מתח או תקלת תקשורת

❖ טיפול באירועי התראה ואזעקה לגלוי עשן ואש .

❖ המחולל יכלול לפחות 3 רמות הפעלה מוגנות כ"א ע"י מילת קוד.

❖ דוחות המערכת יכללו דוחות תחזוקה, רישום תקלות (ספר מתקן), הדפסת טבלאות לוחות הזמנים, גרפים וכו'.

❖ יכולת מלאה לביצוע מטלות של בקרת מבנים כולל חיבור למערכות משנה בתקשורת.

❖ הקלטה והשמעת הודעות קוליות ו SMS- בעת התראה.

❖ כמות התמונות לא תפחת מ-1 תמונות.

5.1.15 הקבלן יכין פרוגרמה ותוכנית בקרה בהתאם לדרישות וע"פ סוג הבקר המוצע על ידו ויגיש אותה לאשור. הקבלן יהיה אחראי להרצת המערכת והפעלתה לפי דרישות המפרט והפרוגרמה המאושרת ועל פי שנויים במידה וידרשו במשך שנה מיום קבלתה. הקבלן יספק 25 ימי הרצה לפחות (במספר שלבים) של מהנדס הבקרה באתר וכן ידריך את מפעילי המערכת ויעקוב אחרי פעולתה במשך שנה מיום קבלתה ע"י המהנדס. מודגש בזאת כי תחילת שנת השרות והאחריות למערכת הבקרה תחל חודשים לאחר בדיקת הקבלה הסופית, אשר במהלכן יבצע הקבלן את השינויים הנדרשים (תוכנה, חומרה וכו') על פי הניסיון שנצבר בתקופה זו לשביעות רצון המזמין. כל האמור לעיל כלול במחיר הציוד.

5.1.16 לאחר אספקת התייעוד יהיה על הקבלן לקיים 3 מחזורים לפחות של קורסי הדרכה לאנשי התפעול והאחזקה של המרכז (חומרה ותוכנה כולל תוכנת תצוגה). קורסים אלה יקוימו אצל המזמין במועדים שיקבעו על ידו בכל מקצוע ומקצוע משך כל מחזור הדרכה יהיה של 6 שעות לפחות או מחזור מצומצם בהתאם לדרישות המזמין. במסגרת הקורסים יודרכו האנשים על תכונות המערכת ומרכיביה, טיפול בתקלות בסיסיות, החלפת יחידות פגומות ותפעול המערכת וכן נושאים יזומים על פי בקשת אנשי המזמין. הקורסים יהיו ברמה נאותה עם אביזרי הדרכה נאותים, ובהשתתפות הצוות הנדסי שתכנן והתקין את המערכת. מחיר ההדרכות כאמור לעיל כלולה במחירי הציוד.

5.1.16 לאחר אספקת התייעוד יהיה על הקבלן לקיים 3 מחזורים לפחות של קורסי הדרכה לאנשי התפעול והאחזקה של המרכז (חומרה ותוכנה כולל תוכנת תצוגה). קורסים אלה יקוימו אצל המזמין במועדים שיקבעו על ידו בכל מקצוע ומקצוע משך כל מחזור הדרכה יהיה של 6 שעות לפחות או מחזור מצומצם בהתאם לדרישות המזמין. במסגרת הקורסים יודרכו האנשים על תכונות המערכת ומרכיביה, טיפול בתקלות

בסיסיות, החלפת יחידות פגומות ותפעול המערכת וכן נושאים יזומים על פי בקשת אנשי המזמין. הקורסים יהיו ברמה נאותה עם אביזרי הדרכה נאותים, ובהשתתפות הצוות ההנדסי שתכנן והתקין את המערכת. מחיר ההדרכות כאמור לעיל כלולה במחירי הציוד.

**5.2 פרוגרמת המערכות**

5.2.1 פקוד על יחידת מים קרים :  
במערכת יחידות מים קרים הכוללות לוח אלקטרוני פנימי השולט על פעולת כל היחידה. הפעלת היחידות תהיה אוטומטית או ידנית. יחידת הבקר תפקד על הפעלת כ"א מהיחידות והתראות על תקלות. גם במצב ידני יחברו הגנות מפסקי הזרימה והגנת הקפיאה כתנאי להפעלת היחידה. תנאי להפעלת יחידת מים תהיה פעולת משאבה מתאימה. במצב תקלה באחת היחידות ועם התחממות טמפי המים המסופקים, תושבת היחידה לאוויר הצח (למשרדים). יחידות המים הקרים יסופקו עם מתאם תקשורת ויקושרו באמצעות פרוטוקול מתאים למערכת הבקרה המרכזית. על הקבלן לתאם ההתחברות ולשלב בתוכנת הבקרה. התפמ להפעלת היחידות כדרגות יהיה מבוסס על טמפי מים חוזרים, הפרש ספיקה בגשר וכן במצב תקלת חשמל והפעלת גנרטור – כניסה מלאה בדירוג מהיר. כמוכן כמובן יאפשר השוואת שעות פעולה.

הבקר יאתר וירשום את התקלות הבאות :  
לחצי יניקה, דחיסה/יניקה, לחצי שמן,

פעולה/תקלה יחידה  
כמות מדחסים פועל/דרגות תפוקה  
חוסר זרימת מים/הגנת קפיאה  
חריגת טמפרטורה מי אספקה .

טמפי מים קרים  
רגש מקולקל

5.2.2 פקוד על משאבות מים :

הפעלת המשאבות תהיה אוטומטית בהתאם לשמירת לחץ אספקה או ידנית. במצב אוטומטי, עם דרישת קירור תופעל המשאבה כתנאי להפעלת היחידה. במידה וישנה תקלה במשאבה תופעל אתראה לצורך זימון איש אחזקה ותופעל המשאבה הרזרבית. ניתן יהיה גם לבצע באופן ידני הפעלת המשאבה הרזרבית באמצעות מתג משאבה תורנית... הבקר ינטר את מצב המתג ויצגי את מצב המשאבה הרזרבית. הבקר ינטר את התקלות כדלקמן :

חוסר פעולת מנוע O.L.  
חוסר זרימה.

גשש מקולקל

5.2.3 פיקוד טמפרטורה

רגשי טמפרטורה יותקנו ביציאה ובכניסה של צנרת המים ליחידת מים קרים (קרים ועיבוי), י.ט.א ובאספקה ובאוויר חוזר של כל י.ט.א. רגשי טמפי יהיו בדיוק של לפחות 0.25 מ"צ בתחום העבודה ו-0.1 מ"צ במקומות בהם נדרשת חישוב אנרגיה. בהתאם למדידת טמפי באוויר חוזר/אספקה, יחידת הבקרה תבצע בקרה על ברזי הויסות. חוג הפיקוד יהיה מטיפוס PI לפחות. בכל י.ט.א קבלן מיזו"א יתקין מד לחץ הפרשי למצב המסננים. הבקר ינטר את התקלות כדלקמן :

- ❖ תקלת מנוע/חוסר זרימה
- ❖ חריגת טמפרטורה באוויר ובטמפרטורת אספקה.
- ❖ גשש מקולקל.
- ❖ פילטרים סתומים.

5.2.4 רב מודד בתקשורת ומפסקים ראשיים

בכל לוח יחברו הרב מודד בתקשורת למערכת הבקרה. כמוכן ינטר מצב המפסקים הראשיים בלוחות באמצעות בקרת המבנה.

5.2.5 בקרת מפוחים - הבקר יפעיל וינטר הפעלת המפוחים ומהירות סיבובם ע"פ הבאים :-  
מפוחים לאוורור שירותים ואוויר צח ע"פ שעות הפעילות במבנה.

5.2.6 איתור תקלות וחריגות מתנאי הסביבה

הבקר יאתר וירשום את התקלות כמוגדר לעיל. כמוכן יוגדרו לכל רגש 4 ערכי פקוד כדלהלן :  
מיני/מקס - להתראת ערך גבוה נמוך  
מיני/מקס - להתראת על ערך בלתי אפשרי/תקלת רגש  
לכל מנוע/י.ט.א יבוצע איסוף שעות עבודה. בהתאם להוראות היצרן תופק הודעת אחזקה.

5.3 רשימת IO טיפוסית

5.3.1 רשימת IO טיפוסית

Analogue Out	Analogue In	Digital Out	Digital In	תיאור I/O
				1. י.ט.א
	3	3	3	הפעל/הפסק מפוח (י.ט.א)

			3	מציין זרימה
			3	מד לחץ הפרשי למסננים
	3			טמפי' מים חוזרים
	6			טמפרטורת אוויר
			3	מפסק בורר יד/אוטו
3				ברז תלת דרכי
3	3		3	וסת מהירות
				<b>1. יח' מים קרים וכן נתונים בתקשורת</b>
		2		הפעל/הפסק
			2	התרעת תקלה
	4			טמפי' מים
			2	מגן זרימה
	1			מד זרימה
			1	מגן קפיאה
			3	מפסק בורר יד/אוטו
				<b>2. משאבות</b>
		4		הפעל/הפסק
2		2	2	וסת מהירות
			4	תקלה OL/פעולה
			4	מצב בורר רזרבית
			8	מפסק בורר יד/אוטו
		4	4	מדפי אש
		10	10	מפוחי עשן
2	1	3	3	תוספות ושינויים
8	16	20	32	<b>סה"כ</b>

5.3.2 פיקוד על יחידות מפוח נחשון (FC,AW) תבוצע באמצעות תרמוסטטים בתקשורת תוצרת מיטב. תקשורת הנתונים תשורשר מיחידה ליחידה עד לדלפק הקבלה או מקום אחר כפי שינחה המזמין. במקום זה יותקן מתאם תקשורת TCP/IP למערכת בקרת המבנה וכן לוח הפעלות/צג או תוכנת מחשב MMI להפעלת המערכת. המערכת תכלול את כל החומרה והתוכנה כולל ביצוע תוספת מסכים במערכת הבקרה. תוכנת התצוגה תאפשר תפעול כל יחידה בנפרד, הפעלה של מספר קבוצות (על פי טבלאות זמן), שינוי מרוכז בכל מספר שעות של מצב פעולת היחידות (הפעלה או כיבוי, שינוי נקי עבודה) ועוד.

5.3.3 מערכת לוחיות של מדפי אש /עשן תחובר בתקשורת למערכת הבקרה לצורכי תפעול תחזוקתי.

**5.4 דרישות כלליות**

- 5.4.1 רכיבי הבקר יורכבו בארונות חשמל כמתואר לעיל. הלוח יכיל תוספת של 20% כניסות וציאות מכל סוג שמורות מותקנות. בגין נקודות אלו לא תשולם תוספת. כמוכן יסופק מקום להרחבה של 30% במספר ה-I/O. הלוח יצויד בכל האביזרים וכל הציוד הנדרש להפעלה מושלמת של מערכת הבקרה והפיקוד. הקבלן יתקין בלוח את כל ציוד הקצה וציוד הבקרה לפי תוכניות ביצוע שיאושרו ע"י המתכנן. כל יחידות הבקרים עם המהדקים שלהם וכל האביזרים האחרים יותקנו בחלקו המרכזי של הלוח, כל מהדק של בקר יחווט אל פסי המהדקים (תחתון). תעלות הכבלים יתאימו לכמות כבלים כפולה מכמות הראשונית. הכניסה אל התעלות תהיה מלמטה. החיווט בתוך הלוח יהיה מחוטים גמישים עם שריולי לחיצה בקצוות, כל חוט יסומן ליד המהדק על סימוניות אומגה מתאימות. פסי המהדקים יכילו את כל המהדקים הנדרשים ובנוסף 50% רזרבה. לא יאושר חיבור כבל אל החלק המרכזי. הקבלן יתקין בשטח את כל יתר ציוד הקצה ואביזרי הבקרה לפי תוכניות ביצוע שיאושרו ע"י המתכנן, כל חיווט יהיה מסומן וממוספר.
- 5.4.2 הקבלן יהיה אחראי על כל מערכת הבקרה והפיקוד כשהיא מושלמת על כל אביזריה. המערכת תכלול את כל המרכיבים הדרושים לפעולה מושלמת ותקינה, כגון: רגשי טמפ' ולחות, לוחות פקוד אלקטרוניים, מפסיקים הדרגתיים, שנאים, שסתומים אוטומטיים, מגעי גבול, מגעי עזר, ממסרים וכו'. הציוד יהיה מתוצרת "סימנס" או ש"ע מאושר. מעגלי הפקוד יהיו מובדלים ממעגלי הכוח על ידי שנאי מבדד ומפסיקים חצי אוטומטיים.
- 5.4.3 לפני הזמנת מערכת הפקוד תימסרנה תוכניות עבודה מפורטות של המערכת, כולל קטלוגים של הציוד המוצע ע"פ המתואר בתוכניות המכרז, לאשור המהנדס.

**5.5 רגשים וציוד קצה**

- 5.5.1 רגשים למדידת טמפרטורת מים במזגנים וקווים מחוץ לחדרי מכונות יהיו מטיפוס התנגדותי כדוגמת סימנס Ni1000.
- 5.5.2 רגשים למדידת טמפ' מים המשמשים לחישוב אנרגיה יהיו מטיפוס תעשייתי, PT-100, עם פוקט, ומתמר mA4-20 משולב. דיוק שליש DIN עם תעודת כיוול.
- 5.5.3 מדי ספיקה רציפים אלקטרומגנטי תוצרת "סימנס", "דנפוס" עם צג מרוחק מותקן על הקיר. ראש המדידה ימולא בגריז סיליקון לאחר ההתקנה.
- 5.5.4 רגשי לחות יהיו בדיוק של 2%.

**6 תיעוד לקראת מסירת המתקן**

**6.1 כללי**

- 6.1.1 לקראת מסירת המתקנים לידי המוזמין, יכין הקבלן 3 עותקים של תיק המתקנים והציוד לתפעול ואחזקת המערכות אשר יכלול:
- תאור טכני מפורט של המתקנים והציוד והסבר פעולתם.
  - מערכת תכניות AS MADE מעודכנת וכן דיסקטים.
  - הקבלן יקבל הנחיות לנושא מספור הציוד, הברזים והאביזרים מיועץ התחזוקה וישלים בהתאם את כל התיעוד הנדרש כולל סימון כל הציוד באתר בהתאם.
  - הכנת תיקי המתקן גם היא תהיה בהתאם למפרט יועץ התחזוקה אולם בכל מקרה תכלול לפחות המתואר לעיל.
  - עלות כל האמור לעיל בפרק זה כלולה במחירי היחידה.
- 6.1.2 תיעוד המצב הסופי לצורך תוכניות עדות יבוצע באופן שוטף (שבועי, חודשי) תוך כדי ביצוע העבודה ויכלול שרטוטים, סקיצות וצילומים של כל האיזורים אשר יכוסו בהמשך בתקרות תותבות. התיעוד יועבר למפקח לביקורת אחת לחודש, יעודכן ויצורף לתיק המתקן בגמר העבודה.
- 6.1.3 מערכת התכניות תכלול:
- תרשימי זרימה עקרוניים של פעולת המערכות עם כל המכלולים כדי לאפשר זיהוי כל אביזר ואביזר. התרשימים יהיו חד-קוויים עם חצים לסימון כווני הזרימה, כמויות המים, האויר וכו'.
  - סכמות של מערכות החשמל והפיקוד של מערכות מזוג האויר והאוורור.
  - תכניות הרכבה של מערכות המראות פרטים, כולל סימון זיהוי עם מספרים.
  - אפיונים ודיאגרמות הציוד עם ציון נקודות פעולה (משאבות וכו').
  - קטלוגים מקוריים של יצרני הציוד לכל פריט ואביזר.
  - ספרי שרות ואחזקה מקוריים של יצרני הציוד.
  - רשימה מלאה של כל חלקי החילוף לכל המערכות. הרשימה תכלול שרטוטים, תמונות ופרטים מזהים, כולל שמות וכתובות הספקים ואת שמות וכתובות הסוכנים המקומיים.
  - רשימה של חלקי חילוף מומלצים על ידי הספקים להחזקה במלאי.
  - תעודות בדיקה ואשור כנדרש לציוד ותעודות אחריות של היצרנים/ספקים.
  - הוראות לאחזקה מונעת ע"פ המלצת יצרני הציוד אשר יכללו מערך טיפול יומי, שבועי, חודשי ושנתי.
  - הוראות הפעלה הכלולות תאור סדרי הפעולות היום-יומיות על ידי מפעילי הציוד, כולל הוראות והנחיות לאיתור תקלות ורשימת נקודות בקורת ובדיקה.
  - הוראות סיכה וסימון כולל רשימות שמנים וחומרי סיכה לפי מקורות אספקה ומקומם.
- 6.1.4 רשימות פרטי הציוד
- מונעי חשמל: שם היצרן, טיפוס, הספק, זרם, מתח נומינלי, סבל"ד, מסבים, מיקום.

ג.	מגופים : תאור טכני, שם היצרן, פירוט החומרים, יעוד, מיקום.	
ד.	אביזרי בקרה : שם היצרן, טיפוס, יעוד, טווח, תחום פעולה, נקודת עבודה, מיקום.	
ה.	מכשירי בקרה : פירוט סקלות, קוטר ופרטי הברגות, רמת דיוק, מקום התקנה, מיקום.	
ו.	לוחות חשמל : רשימת כל הקומפוננטות והאביזרים המותקנים בלוחות כולל פרטים חשמליים ומיקום.	
ז.	הוראות בטיחות להפעלת הציוד.	
6.1.5	פורמט ההגשה	
	הקבלן יגיש את כל החומר לרבות תכניות, סכמות, קטלוגים, הוראות תפעול ואחזקה בשני פורמטים :	
א.	פורמט מודפס ואורגינלי של היצרנים כשהם ערוכים בתיקים מתאימים בעלי כריכה קשה, כמפורט להלן.	
ב.	פורמט במדיה מגנטית כאשר השרטוטים הנם בתכנת שרטוט בורסיה אחידה שתבחר עפ"י נוהלי הרשות, צרובים על סי.די רום והקטלוגים וכל החומר המודפס במדיה סרוקה, אף הם ע"ג סי.די רום.	
	החומר המודפס, הקטלוגים והתכניות המודפסות יוגשו כשהם מתויקים בקלסרים בעלי כריכה פלסטית קשה. כל הקלסרים יהיו בעלי שלוש או ארבע שיניים – למניעת קריעת השקיות.	
	כל החומר במדיה המגנטית יאוכסן במכלים קשיחים מתאימים. עותק נוסף של מדיה מגנטית הכולל את הנכלל בקלסר, יצורף לכל קלסר בכיס מתאים.	
6.1.6	פירוט התכולה בספר המתקן	
א.	בכל קלסר של ספר המתקן ישוּבצו מיד בתחילתו, רצוי על הכריכה הפנימית, דפים מקדימים הכוללים הנחיות בטיחות כנדרש לפעולה באותו מתקן.	
ב.	תכניות עדות מתאימות למצב בפועל לאחר סיום העבודות. התכניות יכללו מידות מיקום לכל רכיב במערכת. המידות תתייחסנה לרכיבים קשיחים קבועים במבנה, כדוגמת עמודים.	
ג.	הקבלן יגיש את כל החומר הנדרש בפרק זה לאישור המפקח והמתקן ויתקן הערותיהם במידה וידרש. רק לאחר הבדיקה והאישור יבוצעו ההתקנות הנוספות.	
ד.	המזמין רשאי במידה ויוכח כי למרות ההתראות אין הקבלן מגיש החומר הטכני כנדרש להטיל את הכנת החומר הטכני על גורם אחר וכל העלויות שידרשו לביצוע העבודה לרבות איסוף, בדיקה והתאמת החומר לקיים יוטלו על הקבלן כאמור לעיל.	
6.2	<b>שילוט וסימון</b>	
6.2.1	הקבלן יספק ויתקין באזורי הציוד בהם עבד, בקומות ובקומות הטכניות, בחדרי המכונות על הגגות ובבנין – שלטים ברורים עבור כל אביזרי הציוד הראשיים כגון מספור משאבות, אביזרי פיקוד ובקרה מכל סוג וכו' השלטים יהיו בגודל מינימאלי של 1020x ס"מ, אלא אם צוין אחרת בפרקי המפרט וכל שלט ישא את שם היחידה ואת מספרה כפי שיימסר על ידי המזמין ושאר הפרטים העיקריים של היחידה כולל יעד האספקה.	
6.2.2	כל האביזרים כגון שסתומים, ברזים ומנועים וכו' יסומנו כנייל ע"י שלטי פלסטיק רב שכבתיים חרוטים בפנטוגרף, בגודל אותיות מיזערי של 5 מ"מ.	
6.2.3	נוסח השלטים ושיטת מספור הציוד יסוכמו עם נציג המזמין. שלטים אשר יסופקו שלא בהתאם לנייל לא יתקבלו.	
6.2.4	הצנרת למערכות השונות תצבע בגוונים שונים לפי טבלת הגוונים של המזמין וכן מקרא בו יצוין כל צבע את סוג הצינור ותפקידו.	
6.2.5	בהעדר הגדרה בטבלה, על הקבלן לקבל הנחיות מפורשות מהמזמין לגבי הגוונים ושיטת הסימון.	
6.2.6	על רקע צבע הגמר יסומנו בשלטים מוכנים להדבקה כוון הזרימה וסוג הנוזל. ההדבקות תעשה במקומות בולטים לעין והן תחבוקנה את כל היקף הצינור ובמרחקים אשר יבחרו לגמרי את מהלך הצנרת וזרימת הנוזלים השונים, כפי שידרש ויאושר ע"י המפקח.	
6.2.7	השילוט והסימון כלולים במחירי הציוד והצנרת ולא תשולם עבורם כל תוספת.	
6.2.8		
6.3	<b>הפעלה ויסות וקבלת מתקני מזוג אויר</b>	
6.3.1	הפעלת הפרוייקט תבוצע בשלבים ועל הקבלן להעריך לכת. לא תשולם תוספת מחיר בגין חלוקת ההפעלה לשלבים. לאחר השלמת הרכבת המשאבות, הצנרת, ומערכת החשמל והפיקוד, יבצע הקבלן הפעלות ניסיוניות. יש לבדוק אטימות צנרת המים, טמפרטורות, צריכת זרם במנועים, כך שהמערכת תפעל ותהיה מותאמת לעבודה כנדרש. מהנדס מנוסה של הקבלן ישהה באתר בזמן הבדיקות והפעלות לפחות 3 ימים רצופים, 8 שעות כל יום, יבדוק ויפקח על פעולת המערכות והפיקוד.	
6.3.2	לפני קבלת המתקן ינקה הקבלן את אזורי העבודה וישאירם נקיים מכל פסולת. כמוכן ינוקו כל המסננים בקו המים, עלות כל האמור לעיל כלול במחיר היחידה של הציוד.	
6.3.3	המערכות תתקבלנה באופן סופי רק לאחר השלמת כל התיקונים הנדרשים ומתאריך זה תחל תקופת האחריות.	
6.3.4	קבלת המערכות והציוד תחשב כמושלמת רק לאחר השלמת הפעולות הבאות לשביעות רצונו של המזמין.	
❖	בדיקת המתקנים בהדממה ובהפעלה ומילוי כל דוחות ההפעלה הנדרשים.	
❖	מסירת המסמכים הטכניים לידי המזמין כמפורט לעיל בסעיף 6.	
❖	התקנת תוכניות, הוראות שילוט בחדרי המכונות כמפורט לעיל בסעיף 6.	
❖	הדרכת צוות האחזקה של המזמין בהפעלה, הדממה ואחזקה שוטפת של המערכת והציוד.	
7	<b>תקופת בדיק / אחזקה ושירות</b>	
7.1	<b>שרות מונע - אחזקה מתוכננת</b>	

לאחר גמר כל העבודות וקבלת המתקן כאמור בהסכם, יבצע הקבלן באופן שוטף הפעולות הקשורות בשרות מונע. שרות זה יכלול את כל המרכיבים הדרושים לאחזקה מתוכננת של המתקן, כמפורט עקרונית כדלהלן, לרבות הענות מיידית לקריאות בהתראה קצרה במקרה של תקלה כלשהי. הקבלן יענה לכל קריאה שהוא יקבל תוך 24 שעות (חשוב להבין כי זה הבניין פעיל ויתכן כי לעיתים יהיה צורך במענה גם לקריאות דחופות). כל עבודות התחזוקה תבוצענה בהתאם לטבלאות בנוהל AC-01. לכל טיפול יוגשו דוחות ביצוע תומכים על ידי נציג המזמין.

להלן פירוט עקרוני של עבודות השרות: טפול תלת-חודשי

מדי שלושה חודשים יבצע הקבלן את הבדיקות והעבודות המפורטות להלן:

- א. בדיקת הציוד (ובאופן מיוחד מערכת הפיקוד והבקרה). תיקון הליקויים ורישום הממצאים, סיכה, בדיקה, מתיחה והחלפה של חגורות, בדיקה וחיזוק של כל הברגים, האומים וכו'.
- ב. בדיקה וניקוי, לפי הצורך, של מסנני המים.
- ג. בדיקה וגרוז, לפי הצורך, של מסבי המנועים והמשאבות הדורשים גירוז או שימון.
- ד. בדיקת נזילות מים ו/או שמן.
- ה. בדיקת כל ברזי שחרור האוויר האוטומטים והידניים ולוודא כי אין אוויר במערכת.
- ו. בדיקת ברזי הניקוז השונים של צנרת המים והוצאת לכלוך שהצטבר לידם.
- ז. בדיקת לוחות החשמל:
- ח. בדיקת מגעי במתנעים (החלפה במידת הצורך).
- ט. חיזוק כל החוטים והברגים.
- י. בדיקת כל המבטחים ולוודא שאינם מתחממים. החלפה במידת הצורך.
- יא. בדיקת טמפרטורה ולחות יחסית בכל האזורים הממוזגים.
- יב. הגשה של דו"ח חודשי, בכתב, להנהלת הבית אשר יכלול את תאור הבדיקות שנעשו, הממצאים, התקלות שנמצאו והתיקונים והטיפולים שנעשו.

## 7.2 טפול חצי שנתי (עונתי)

שתי בדיקות בשנה, אחת עם התחלת עונת הקירור והשניה עם תחילת החימום תהיינה יסודיות יותר ותכלולנה, בנוסף לטיפול החודשי שפורט לעיל, את הטיפולים הבאים:

1. בדיקה יסודית של כל מערך הפקוד.
2. בדיקת תצורת החשמל של כל המנועים וכוון הממסרים ליתרת הזרם.

## 7.3 עבודות שיעשו ע"י אנשי אחזקה של הבניין:

- אנשי האחזקה של הבניין יהיו אחראים לביצוע הדברים הבאים:
  1. הפעלה והפסקה שגרתיים של מתקני מזוג האוויר.
  2. בדיקה שגרתיים של טמפי מים של המערכות השונות.
  3. במקרה של תקלה יזמין איש האחזקה את השרות. אנשי השרות חייבים להיענות לקריאת השרות כפי שמוגדר בתחילת סעיף זה.
  5. בתור "עזרה ראשונה" רשאי הקבלן לבקש טלפונית מאנשי האחזקה של הבניין לבצע בדיקות ו/או פעולות מסוימות לצורך תיקון התקלה, בתנאי שפעולות אלה נכללו בספר הוראות של המתקן ותורגלו עם אנשי האחזקה של הבניין בתקופת קבלת המתקנים.

## 7.4 אחריות ושירות / אחזקה ותיקונים

מבלי לגרוע מן האמור בהסכם בהקשר לסעיף אחזקה ושרות:

- לאחר מסירת תעודת גמר לקבלן תחל תקופת הבדק של הקבלן כלפי היזם.
- למערכות מיזוג האוויר יהיה משך התקופה שלוש שנים ממועד קבלת תעודת הגמר.
- הקבלן אחראי בתקופת הבדק לתקן כל תקלה ו/או קלקול על חשבונו כולל אספקת והחלפת חלקים.
- בתקופת הבדק הקבלן יתחזק את מתקני מיזוג האוויר אשר היו באחריותו ואת המערכות הקשורות אליו באופן שהם יפעלו באופן תקין ומושלם ללא תקלות.
- שירותי האחזקה והתיקונים יכללו גם בדיקות תקופתיות ושירותי אחזקה שוטפים וטיפול מונע תקופתי, לרבות ובהתאם להוראות היצרנים.
- שירותי האחזקה והתיקונים כוללים גם טיפול, השגה וקבלה של כל האישורים וההיתרים אשר נדרשים לצורך המשך עבודה תקין כגון אישורים תקופתיים וכדו'.
- השירות והאחזקה שיתן הקבלן בתקופת הבדק הכולל בדיקות, הפעלות, חלקים, בלאי, שימון, מסננים וכדו' כלולים במחירי היחידה ולא תשולם כל תוספת תשלום בגינם.
- בדיקת הציוד כמוזכר לעיל לא תשחרר את הקבלן מאחריות. כמו כן מתחייב הקבלן לספק במשך תקופת האחריות הנקובה, כל השרותים והבדיקות הנדרשות לפעולה תקינה ויעילה של המתקן כמוגדר להלן.

7.4.1 המציע מצהיר מראש כי הוא בעל מפעל ובעל מקצוע ממדרגה ראשונה בתחום מקצועו. באם לפי ראות עיניו תכנון המתקן, או חלק ממנו, איננו מאפשר לו מתן האחריות הנדרשת ממנו, חייב הקבלן להעיר ולברר עם המתכננים את הבעיה. על כל פנים אחריותו של הקבלן עבור המתקן לא תינתן לחלוקה עם שום גורם אחר.

- 7.4.2 הקבלן יהיה אחראי לעבודתו עד סיומה ומסירתה הסופית ויהיה עליו להחליף כל חלק אשר ייזק או יאבד בלי כל תוספת כספית.
- 7.4.3 עם תום תקופת האחריות יערוך הקבלן על חשבונו ובנוכחות נציגי המזמין מבחן פעולה כללי ובמידת הצורך יווסת את המתקן מחדש. המתקן יימסר למזמין לאחר תקופת האחריות במצב פעולה תקין לחלוטין.
- 7.4.4 תקופת האחריות תכנס לתוקפה רק לאחר קבלת המערכות והציוד כמפורט לעיל וזאת למרות שהפעלו בינתיים חלקים שונים מהמערכת לשרות המזמין. למרות האמור לעיל רשאי מנהל הפרויקט לקבוע כי תקופת האחריות מתחילה בתאריך הקבלה אחר מותנה ב:
- ❖ כי הליקויים שנמצאו אינם בעלי משמעות לפעולתו התקינה
  - ❖ הקבלן יתחייב לתקן הליקויים בתוך פרק זמן שייקבע מראש ואמנם יעמוד בכך. בכל מקרה ימסור הקבלן לידי מנהל הפרויקט תעודת אחריות לתקופת הבדק המציינת במפורש מועד תחילת אחריות ומועד סיומה.

## 8 כתב כמויות - אופני המדידה והתשלום המיוחדים לעבודות מ"א

- 8.1 כללי**
- 8.1.1 מחירי היחידה לעבודות כוללים את כל ההוצאות לקיום כל הדרישות המפורטות בחוזה ונספחיו לרבות מפרטים, בתכניות ובתקנים כל עוד לא נאמר אחרת במפורש. אי הבנת כל תנאי שהוא, או אי התחשבות בו, לא תאשר על ידי המהנדס כסיבה מספקת לשינוי מחיר הנקוב בכתב הכמויות ו/או כעילה לתשלום נוסף מכל סוג שהוא.
- 8.1.2 מחירי העבודות בכל סעיף בכתב הכמויות כוללים גם את ההוצאות לקיום הדרישות המפורטות בחוזה ובנספחיו לרבות במפרטים, בתכניות ובתקנים ביחס לאותו סעיף, פרט להוצאות לקיום דרישות שנקבע כי ימדדו בנפרד.
- 8.1.3 בכל מקום בו נרשם במפרט כי הקבלן יספק ו/או יתקין ו/או יבדוק וכו' הכוונה היא כי הנ"ל כלול במחירי היחידה למעט סעיפים אשר מופיעים בכתב הכמויות במפורש.
- 8.1.4 מובהר לקבלן כי עליו לקחת בחשבון במסגרת הצעתו את מורכבותו של הפרוייקט: מעצם היותו בתוך במבנה קיים ופעיל, עבודה בשלבים ובסגמנטים אשר יקבעו על ידי המפקח ובתיאום עם הקבלן הראשי והקבלנים האחרים, טיפול ושילוב כל הנדרש בין המערכת הקיימת עם המערכת החדשה ועד להפעלת המערכת החדשה.
- 8.1.5 כל הפריטים המופיעים בסעיפים הקשורים לדרישות אקוסטיות יסופקו כחלק אינטגרלי של ציוד מיזוג האוויר גם אם הדבר לא הודגש בפירוט (ראה סעיף קודם), כולל גם את כל המסגרות פלדה, קפיצים וכו' הדרושות ליצירת בטוניהם ליסודות למעט היסודות עצמם.
- 8.1.6 בכל מקרה של עבודות נוספות או שנויים בפרטים הכלולים בכתב הכמויות, יחולו על פריטים אלה המחירים הניתנים בכתב הכמויות. עבור פריטים שאינם כתובים בכתב הכמויות יחול מחיר מחירון דקל בהנחה 20%. עבור עבודות שלא סוכם על מחירם לפני הביצוע, יגיש הקבלן לאשור המזמין תחשיב מלא של ההוצאות על פי חשבוניות מס. על תחשיב זה יחושב רווח קבלני של 10%.
- 8.1.7 כל הכמויות בכתב הכמויות הן כאומדנה בלבד.
- 8.2 מחירי יחידה**
- 8.2.1 תיאורי הסעיפים השונים בכתב הכמויות הם תמציתיים בלבד ומחירי היחידה המתאימים ייחשבו ככוללים את כל הדרוש להשלמת העבודות בהתאם למתואר במפרט, בתכניות ובחוזה העבודה. סכום מחירי הסעיפים יהווה את מחירו של המתקן המושלם כשהוא מוכן למסירה סופית למהנדס ו/או למפקח.
- 8.2.2 בנוסף לעיל ובחוזה ונספחיו, כולל כל מחיר יחידה בכתב הכמויות את כל העלויות הדרושות להשגת המטרות התפקודיות של המוצר/עבודה המתוארים באותו סעיף, בין שהוזכרו במפורש ובמסמכי החוזה ונספחיו ובין שהם משתמעים ממנו ובין אם הם נובעים מתכניות החברה או תכניות הקבלן והמדגמים שסוכם - כל עוד לא נקבע מראש בכתב הכמויות סעיף מדידה נפרד לאותם עלויות.
- 8.2.3 מחירי היחידה המוצגים בסעיפי כתב הכמויות ייחשבו ככוללים את ערך:
- (1) כל החומרים (ובכלל זה מוצרים לסוגיהם וחומרי עזר הנכללים בעבודה ושאינם נכללים בה) והפחת שלהם, לרבות הוצאות בדיקתם ואחריות על תקינותם.
  - (2) כל העבודה הדרושה לשם ביצוע בהתאם לתנאי החוזה.
  - (3) השימוש בציוד, כלי עבודה, מכשירים, מכונות, סולמות פיגומים וכו'.
  - (4) כל אמצעי הגנה לשם מילוי דרישות הבטיחות כמפורט.
  - (5) כל האמצעים הדרושים לשם מניעת רעידות ובין היתר אלה הכרוכים בבידוד היסודות של המכונות.
  - (6) הובלת כל החומרים, הציוד, כלי העבודה וכו' כמפורט ובכלל זה העמסתם ופריקתם וכן הובלת עובדים למקום העבודה וממנו.
  - (7) אחסנת החומרים, המוצרים, הכלים, המכונות ושמירתם וכן הגנה ושמירה על עבודות שבוצעו.
  - (8) המסים הסוציאליים, הוצאות הבטוח, מסי קניה, מס ערך מוסף, דמי שחרור, בלו, מכס, היטלים ומסים אחרים בחלקם או בשלמותם בהתאם למפורט בתנאים המיוחדים. מפעלים מאושרים יהיו משוחררים ממסים והיטלים בהתאם להנחיות שיתקבלו מן המזמין.
  - (9) הוצאות כלליות של הקבלן (הן ישירות והן עקיפות) לרבות הוצאות הנובעות מהכנה ואספקה של תכניות עבודה ומפרטי ציוד, עדכון תכניות תוך כדי ביצוע העבודה, הכנת דיאגרמות, תכניות התקנה, הוראות הפעלה ואחזקה, רשימות ציוד על כל פרטיהן ורשימות חלקי החילוף הדרושים וכן כל הוצאות מוקדמות ומקריות.
  - (10) כל הוצאותיו של הקבלן להפעלה, כוון, ויסות והרצת המתקן ומהדרת המפקח ונציגיו.
  - (11) הוצאות אחרות, מאיזה סוג שהוא, לרבות בטוח, אשר תנאי החוזה מחייבים אותן.
  - (12) רווחי הקבלן.

**9 אופני מדידה**

פרט למקרים שלגביהם צוין במפורש אחרת להלן, תימדד כל עבודת מדידה נטו כשהיא גמורה, מושלמת ו/או קבועה במקומה ללא כל תוספת עבור הפסדי חיתוך, פחת וכיו"ב.

המחירים כוללים את ערך כל אביזרי העזר ועבודות הלוואי, אשר לא נמדדו בסעיפים נפרדים, אך הדרושים לשם הבטחת שלמותו של המתקן ותפעולו הסדיר, התקין והשוטף. לשם הדגש מובהר כי מחיר הציוד כולל את כל המתלים והחיוזקים הנדרשים (כולל קופסאות אוויר חוזר, תריסים, מתאמים) וכו'. לא יאושר להעמיס את התקרה התותבת בציוד כאמור לעיל. כל הציוד המותקן על גג חשוף יהיה מותאם לתנאים אלו. עלות כל הנדרש כאמור לעיל כלולה במחיר הציוד. בנוסף לאמור לעיל יחולו על חלקי המתקן השונים ההוראות הבאות:

**9.1 תעלות אוויר מלבניות**

- 9.1.1 יחידת המחיר הנה עבור מטר מרובע של פח מסוג החומר והעובי הנדון.
- 9.1.2 תעלות האוויר תימדדנה בהתאם לשטח דופנותיהן הפנימיות אשר ייקבע כמכפלת אורך התעלה (לאורך הציוד המודד נטו) בהיקף החתך הפנימי ניצב לציור.
- 9.1.3 האורך האמור לעיל יוגדל בשיעור 1 מטר עבור כל קשת בעלת זווית של 30 מעלות ומעלה. תוספת זו לאורך לא תחול על קשתות בעלות זווית קטנה מ-30 מעלות.
- 9.1.4 קשתות בעלות חתך משתנה תימדדנה כקשתות רגילות ולפי היקף חתכן הגדול יותר.
- 9.1.5 קיר מפריד בתעלה (למעט תמיכות בודדות) - שטחו יתווסף לשטח התעלה.
- 9.1.6 לא תחול כל תוספת עבור מעבר מחתך אחד לאחר. שטח החתך ייקבע לפי היקף חתכו הגדול יותר.
- 9.1.7 לא תחול כל תוספת עבור הסתעפות ישרה (שאינה קשת) או הסתעפות ישרה בעלת קימור הרדיוס הפנימי בלבד (אך שאינה קשת מלאה).
- 9.1.8 מחיר התעלה יכלול את כל האביזרים הדרושים להתקנתה באופן מושלם כולל המתלים, התמיכות, הברגים, החיוזקים והחיבורים. כן יכלול המחיר את כל האביזרים הנוספים לרבות וסתי פילוג, וסתי פרפר, מישרי זרימה בתוך התעלה, חיבורים גמישים, פתחי בקרה, פתחי גישה, פתחים להתקנת מכשירי מדידה, מסגרות עץ, איטום מעברים (מים, אקוסטי ואש), מתלים לקופסאות תיאום, מתלים למפזרים, איטומים וכן הרכבתם של כל אביזרי תעלה אחרים הדרושים, כמפורט במפרט ובתכניות.
- 9.1.9 צביעת הדפנות החיצוניות של התעלה (אם נדרש) תימדד במטר רבוע של התעלה הצבועה. צביעת שטחי הדפנות הפנימיות של התעלה (אם נדרש) כלול במחיר התעלה ולא יימדד בנפרד.
- 9.1.10 פתחים ומעברים בקירות בלוקים / גבס/ מחיצות קלות וכו' למעט בקירות בטון, ואטימתם עפ"י הנדרש.

**9.2 בידוד תעלות אוויר מלבניות**

- 9.2.1 יחידת המחיר היא עבור מטר מרובע של בידוד בעובי הנדון.
- 9.2.2 בידוד תעלות אוויר מלבניות יימדד לפי שטח דפנות התעלות המצורפות בו ובכפופות ליתר ההוראות החלות על אופני מדידה של אותן תעלות כמפורט בסעיף א' לעיל.
- 9.2.3 מחיר הבידוד כולל את מחסום האדים, הדבק, הברגים, הסרט הדביק להגנת פינות וכיסוי תפרים וכמו כן כל חומר ועבודה נוספים הדרושים להשלמת בידוד התעלות.

**9.3 צנרת מים**

- 9.3.1 יחידת המחיר היא עבור מטר אורך של צינור בקוטר הנדון. הקוטרים המפורטים להלן מתייחסים לקוטר הנומינלי.
- 9.3.2 הצינורות ימדדו לאורך ציר הצינור. המדידה תהיה נטו בהתאם לאורך הצינור לאחר ההרכבה.
- 9.3.3 בניגוד לאמור במפרט הכללי, מחירי היחידה כוללים גם את כל הקשתות, הסתעפויות, מעברי קטרים, שרולים, מתלים, תמיכות, ריתוכים, אוגנים, אטמים וברגים, מצמדות כמסומן ומתואר בתוכניות ובמפרט, התחברויות לקווים קיימים כולל תיקוני צבע ובידוד, הורקה ומילוי, פתחי אוורור והורקה, פקקי ואוגני סוף קו, נרתיקי מדי טמפרטורה ורגשי/מדי זרימה, חיבורי מדי לחץ, צבע, בידוד, ציפוי פח או ציפוי אקרילי וכל יתר הפריטים והאביזרים והעבודות הדרושים להשלמת מערכת הצנרת בהתאם למפרט ולתוכניות. עבור צנרת בקוטר נומינלי "2.5 (כולל) ומעלה ימדדו בנפרד קשתות והסתעפויות בלבד. אורך הקשתות והסתעפויות לא יופחת מהאורך הכולל של הצנרת.

**9.4 אביזרים בצנרת**

מגופים, שסתומים, מסננים וחיבורים גמישים ימדדו בנפרד לפי הסעיפים המתאימים בכתב הכמויות. מחירי היחידה כוללים את הבידוד והמעטה (באם נדרש) של האביזרים.

תוצרת חברה ג'	תוצרת חברה ב'	תוצרת חברה א'	ציוד מיזוג אוויר	
<b>מערכת מים</b>				
המחדש	GRUNDFOS	KSB	משאבות מים	
	שגיב - כחול	הבונים	ברזים כדוריים	
KSB	הכוכב	רפאל	ברזי פרפר	
KSB	רפאל	הכוכב	מסנן	
KSB	רפאל	הכוכב	אל-חוזר	
		מייסון	חיבור גמיש	
BELIMO	OVENTRUP	danfoss	ברזי וויסות	
		א.ר.י. - S-30	משחירי אוויר אוטומטיים	
	תוצרת מערב אירופה		צנת מים SCH-40	
<b>מערכת אוויר</b>				
ZIEL-ABBEG	NICOTRA	COMEFRI	מפוחים	
SWEGON	פח תעש	רוקג'אני	יחידות טיפול אוויר	
ברוק- קרומפטון	יונה אושפיז	לירווי סומר	מנוע חשמלי	
TROX	מטלפרס	מפזרי יעד	מפזרי אוויר רגילים	
	Carrier	אלקטרה	יחידות מפוח נחשון	
פח תע"ש	כרמל בידוד	בלייברג	תעלות אוויר	
	יעד/בלייברג	ח.נ.א.	משתיקי קול	
לוינשטיין	מטלפרס	מפזרי יעד	תריסי וויסות	
	NSK	SKF	מסבים	
	מטלפרס	בלייברג	מדפי אש עם הנעה ישירה	

## פרק 17 - מעליות

פרק המעליות מחולק לאזור צפוני ולאזור דרומי.

### תנאים כלליים

1. **כללי**
  - א. אפיון העבודות כפי שיתואר בהמשך הינו כללי ומפרט את הציוד העקרי ההכרחי לצורך בצוע העבודות אך אינו מכסה את כל הפרטים הקשורים בתכנון מפורט ובעבודות הרכבה ותאום שיהיו באחריות הקבלן.
  - ב. בכל המקרים בהם פריט או חלק מסוים מאופיינים בלשון יחיד, הכוונה היא לכך שאיזכור הני"ל יתייחס למספר פריטים או חלקים כפי שנדרש לצורך בצוע עבודה מושלמת ע"י הקבלן ולא תתקבל דרישה לתוספת תשלום עבור הני"ל.
  - ג. בכל המקומות בהם מוזכר "קבלן", הכוונה לקבלן המעלית.
  - ד. בכל המקומות בהם מוזכר "מהנדס" או "אדריכל", הכוונה לבא-כוח היזם.
  - ה. בכל המקומות בהם מוזכר "מזמין", הכוונה לקבלן הראשי או היזם לפי המקרה.

### תכניות

2. על הקבלן להגיש למהנדס תכניות עבודה מפורטות בשני עותקים לאישור. תכניות אלו תכלולנה את כל החלקים והציוד השונה עם מדות מדויקות הדרושות לצורך הבניה. לאחר בדיקתן ואשורן יוחזר עותק אחד מתכניות אלו לקבלן לצורך תיקון.
  - שני עותקים נוספים עם התיקונים, יוחזרו למהנדס לבדיקה ואשור נוספים. פעם נוספת, יוחזר לקבלן עותק אחד לתיקון ולפיו ישלח הקבלן למהנדס שלושה עותקים מתוקנים לפי העותק המאושר האחרון.
  - אין לבצע כל עבודה או חלק ממנה ו/או להזמין חלקים ולייצר אותם, לפני קבלת התכניות המאושרות.
  - כל התיקונים, תוכניות וכו' אשר ידרשו, יבוצעו ע"י הקבלן ללא תשלום נוסף.
  - נוסף על התכניות והפרטים חייב הקבלן להגיש את כל החומר כדלקמן:
    - נתונים טכניים, שם יצרן וארץ הייצור לכל החלקים המכניים והחשמליים.
    - שרטוטי הרכבה MADE AS.
    - תכניות פקוד ותרישים מתקן החשמל MADE AS.
    - תכניות חוט חשמלי MADE AS.
    - שמות החלקים החשמליים והמכניים ותפקודם כפי שמופיע בתכניות.
    - רשימת חלקי חלוף מומלצים עם מספריהם הקטלוגיים.
    - הוראות אחזקה מפורטות.
    - הוראות שמוש במעלית בפעולה רגילה ובזמן חרום.

כל החומר הני"ל יימסר בצורה מסודרת למזמין ובשני עותקים. לפי דרישת המזמין (וללא תוספת במחיר) החומר הני"ל, יועבר גם במדיה מגנטית. כמו כן, מתחייב הקבלן להגיש למזמין את כל התכניות והדוגמאות הדרושות לבחירת צורת הדלתות, משקופים, גוונים, לחצנים וכו' והכל ללא תשלום נוסף.

### מידות

3. כאמור על הקבלן למדוד את מידות הבניין במקום כפי שהנן במציאות ולא להוציאן מהתוכניות.

### זו"ח מהלך העבודה

4. הקבלן ימסור למזמין מידע על כל מהלך העבודה ללא דרישה מיוחדת.

### עבודות בנין, ווי הרמה וכלליות

5. פיר המעלית יבנה לפי התכניות המצ"ב. כל העבודות הנחוצות וההספקות הנדרשות לביצוע העבודה גם אם לא הוזכרו במפורש, יחשבו כאילו כלולות בעבודות הקבלן ומחיריו. חומר הבידוד עבור יסוד המכונה וכל העבודות האחרות כגון סבלות, חציבת חורים וסתימתם, החיזוקים לפסים, דלתות ומשקופים יבוצעו ויותקנו על חשבון ועל-ידי הקבלן. ווי הרמה בראש הפיר יסופקו ויותקנו ע"י הקבלן.

### מכשירי חשמל ואינסטלציה עבור הספקת החשמל

6. חבור של 3 פזות, הארקה ואפס עבור כח ומאור לרבות מפסיק זרם ראשי עם בטחונות, קיימים. על הקבלן לבדוק את תקינותם והתאמתם ולפי הצורך להחליפם או לתקנם כך שיתאימו לצרכים ולתקנים הנוכחיים.

### ב ט ו ח

7. הקבלן ישא באחריות המלאה ויתחייב לפצות את המזמין עבור כל נזק אשר יגרם לו או כשהמזמין יהיה חייב בתשלום לפי החוק - כתוצאה מבצוע עבודתו של הקבלן או כתוצאה מחמרים פגומים אשר השתמש בהם או באשמת ו/או רשלנות ו/או הזנחה של עובדיו ו/או קבלני המשנה שלו. כמו כן מתחייב הקבלן לדאוג לבטוח למשך כל תקופת עבודת הרכבה שלו ותקופת השרות על ידו, לכסוי כל הנזקים. הקבלן מתחייב להמציא למזמין העתק הפוליסה.

**8. אחריות ושרות**

התחלת תקופת האחריות תהיה מתאריך קבלתה הסופית של המעלית ע"י משרדנו. תקופת האחריות היא ל- 24 חודש מהתאריך הנ"ל ותחילתה במועד הנקוב בטופס תחילת תקופת האחריות והשרות למעלית - נספח א' - המצ"ב. הקבלן יטפל במעלית על כל חלקיה במשך תקופת אחריותו ויחזיקה תמיד במצב תקין ונקי. את כל ההפרעות שתחולנה בתקופת האחריות יסלק הקבלן מיד ועל חשבונו הוא, לכל המאוחר 24 שעות לאחר ההודעה. בדיקת התכנון וקבלת המתקן ע"י המזמין ו/או בא כוחו, אינם משחררים את הקבלן מאחריותו. לאחר גמר האחריות תיעשה קבלה שניה של המעלית והקבלן חייב לתקן פגמים ולהחליף חלקים שנפגמו וכדומה וכמו כן לתקן את כל הליקויים שנתגלו לאחר השימוש. לאותם החלקים שיוחלפו בתקופת

האחריות תינתן אחריות נוספת באורך תקופת האחריות המקורית. האחריות הנ"ל של הקבלן לא תחול על נזקים כתוצאה מפעולת כח עליון, שימוש שאינו מתאים והפרעות חשמל.

הקבלן מתחייב לשלוח על חשבונו נציג להיות נוכח בבדיקת מכוון התקנים/ הבדוק המוסמך אשר יוזמן על ידי המזמין. כמו כן הקבלן מתחייב לשלוח נציג להיות נוכח בבדיקת בקרת השרות שתבוצע ע"י נציג משרד לוסטיג ויתקין (היועץ לבקרת שרות).

בתקופת האחריות הנ"ל חייב הקבלן לבצע את השרות למעלית. עבור שרות זה ישלם המזמין בנפרד. כן יקבע כי פרט לקלקולים אשר חייב הקבלן לסלק כנוכח, חייב הקבלן, לפחות פעם בחודש, לבדוק, לשמן ולבצע את כל העבודות הקשורות בשרות. ימצא ספר "שרות" - בו ירשמו כל הקלקולים, עבודות וזמני העבודות. בספר יחתמו המרכיבים אשר יבצעו את התיקון או השרות. הרשימות הנ"ל תיבדקנה ע"י המזמין, או בא כוחו, כל שלושה חודשים ותאשרנה על ידם. הקבלן מתחייב בזה להחזיק במחסנו חילוף אורגינליים למתקן המעלית בכמות סבירה. כן מצהיר הקבלן שחלקי החילוף הנ"ל עומדים לרשותו בזמן הגשת ההצעה.

א. לאחר שישה חודשים מיום ההפעלה של המעלית ומסירתה למזמין לפעולה שוטפת מתחייב הקבלן לאחזקת המעלית במינימום תקלות כך שמספר התקלות המירבי בשנה לא יעלה על 6 תקלות המשביתות את פעולת המעלית. לשם כך ינהל מחזיק המעלית יומן תקלות שיפרט במדויק את מהות התקלה ולצד זה ימלא איש השרות של הקבלן את סיבת התקלה ופתרונה. בתור 6 תקלות קובעות לא תחשבנה תקלות הנובעות מהסיבות הבאות:

- (1) שימוש לא נכון ע"י המשתמשים.
- (2) תקלות בגין לכלוך.
- (3) תקלות בגין אספקת חשמל לא סדירה.
- (4) תקלות בגין מפגעים בבניין כגון נזילות מים.
- (5) תקלות הנובעות מבלאי כגון נורות שרופות.
- (6) תקלות במעלית ע"י המשתמשים.
- (7) תקלה החוזרת יותר מפעם אחת שפתרונה עדיין לא נמצא.
- (8) תיקונים שבוצעו בתורנות לילה.
- (9) תקלות בשעת חרום.

ב. היועץ, לאחר שיבדוק את רשימת התקלות שביומן, יפסוק מהן התקלות הרלוונטיות להשבתת המעלית והנובעות ממתן שרות ו/או צידוד פגום ו/או הרכבה והפעלה.

ג. המועד שנקבע לתחילת הרשום לגבי מספר התקלות הוא שישה חודשים לאחר מסירת המעלית למזמין. מספר התקלות יחושב על בסיס ממוצע התקלות בכל מעליות החברה שבטיפול משרד לוסטיג ויתקין.

**9. צביעה**

כל חלקי הפלדה ינוקו ניקוי כימי או ניקוי חול ויצבעו בצבע יסוד פעמיים וסופי פעמיים, לפי דרישתו של המזמין.

**10. שלטים**

הקבלן יספק את כל השלטים הדרושים בחדר המכונות, בתא ובלוחות (גם שלטי האזהרה והוראות השימוש). כל השלטים לפי דרישתו של המזמין ולפי התקנים. כל השלטים בשיטת פוטומייטל. כל השלטים יהיו בעברית, אנגלית וערבית.

**11. הרכבת ומסירת המעלית**

הרכבת המעלית תיעשה ע"י מומחים ואנשים בעלי נסיון רב בהרכבת מעליות. בזמן ההרכבה יהיה במקום מנהל עבודה האחראי על העבודה. הקבלן יספק את כל חומרי העזר, העבודה ומכשירי ההרמה הדרושים להרכבה. יתר על כן על הקבלן לחצוב ולסתום את כל החורים הדרושים להרכבת המעלית. כמו כן על הקבלן לבצע את כל עבודות הסבלות הקשורות בהרכבה.

לאחר גמר הרכבת המעלית על כל צידדה, יזמין הקבלן בדיקה מטעם חברת החשמל וכן בודק מוסמך למעליות מטעם משרד העבודה. הבדוק יקבע ע"י המזמין ועלות הבדיקה על חשבון הקבלן. אף ההוצאות עבור בדיקות חוזרות באשמת הקבלן, הן על חשבונו.

לאחר הבדיקות הנ"ל חייב הקבלן לתקן ולשנות ללא תשלום נוסף חלקים מהמתקן, באם יידרש ע"י חברת החשמל, בודק מוסמך למעליות, או המהנדס.

במידה והבדיקה הראשונה ו/או השנייה, תבוצע ע"י מכוון התקנים, גם היא תהיה על חשבון הקבלן. בדיקה נוספת על הבדיקות האמורות וקבלת המעלית, תבוצע ע"י המזמין. תוצאות הבדיקות חייבות לקבל אשר המזמין. במידה והקבלן חייב לתקן או לשנות חלקים לאחר בדיקת המזמין ולפי דרישתו, עליו לעשותם על חשבונו הוא.

הקבלן ידריך את נציגי המזמין בשימוש במעלית במצב רגיל וחרום כולל הדרכת חילוץ.  
הקבלן נדרש להכשיר את עובדי המזמין על אופן ביצוע פעולות חילוץ במצבים שונים.

**12. טיב העבודה**

הקבלן מתחייב לבצע את העבודה ברמה מקצועית גבוהה ולפי התקנים הקיימים או המקובלים. עליו להעסיק במקום פועלים מקצועיים במספר הדרוש לו לסיום מתקן המעלית במועד, בכדי למנוע עכובים בגמר הבנין. למזמין הזכות לבקש להרחיק מהמקום פועלים שלדעתו אינם מתאימים מבחינה מקצועית או אישית.

**13. פגיעות בבנין**

הקבלן אחראי עבור כל נזק שיגרם לבנין, למכונות המתקן או לאדם, באם הם יגרמו באופן ישיר על ידו, או בעקיפין ע"י פועליו. הקבלן חייב לפצות את כל הנזקים, או הנזקים הנ"ל בשלמותם. הקבלן אינו רשאי לחצוב במבנה, בעמודים, בקורות ובתקרות, ללא אשורו של המזמין.

**14. ביצוע עבודות נוספות או חלקיות**

באם ידרש הקבלן לבצע עבודות שאינן כלולות בכתב הכמויות, יקבע מחיר העבודה ע"י המזמין בהתאם להערכתו, על יסוד העבודה והחומר שהושקע בבצועם של אותם החלקים.  
כמו כן, תהיה בידי המזמין האפשרות להזמין את כל העבודות המפורטות, או חלקן בלבד, במחיר המופיע בכתב הכמויות.

**15. קבלני משנה**

על הקבלן להביא לאשור מזמין העבודה, או בא כוחו, למהנדס, את כוונתו למסור איזה חלק שהוא מהעבודה לקבלן משנה. הזכות בידי מזמין העבודה לאשר או לפסול קבלן משנה זה, באם לדעת המזמין אינו מסוגל לבצע את העבודה. כמו כן הרשות בידי המזמין להפסיק עבודתו של כל קבלן משנה באם לפי דעתו אינו מבצע את העבודה לפי הדרישות.

**16. ערבויות**

הקבלן ידרש לתת ערבויות מתאימות, לטיב הציוד ופעולת המעלית, בהתאם לדרישת המזמין.

**17. זמן ההספקה**

זמן ההספקה והפעלת המעלית יהיה 8 חודשים לאחר הזמנתה בתנאי שפיר המעלית יעמוד לרשות הקבלן 4 חודשים לפני תום התקופה הנ"ל. במידה ומסירת הפיר תתאחר מסיבה כל שהיא, יתארך זמן ההספקה בהתאם, אך זמן ההרכבה והפעלת המעלית ישאר 4 חודשים כנוצר, מיום העמדת הפיר לרשות הקבלן.

**18. הגנות כנגד הצפת מים עד מועד המסירה**

במהלך הרכבת המעלית וכל עוד לא נדרש אחרת יוודא הקבלן כי בתום כל יום עבודה, המעלית תחנה בתחנה העליונה. מצב זה יושג ידנית ו/או באמצעות פקוד מיוחד "מבריח" את המעלית מקומה תחתונה ומחנה אותה בתחנה העליונה המשוררת ע"י המעלית.

**19. תנאי שרות לאחר תקופת האחריות**

המזמין והקבלן יחתמו על חוזה שרות כמקובל בבית החולים.

**20. תנאי סף**

על מציע העבודה לעמוד בכל תנאים המפורטים להלן:

- א. המציע הינו אזרח מדינת ישראל הרשום כעוסק מורשה, או תאגיד הרשום כדין התאגידים בישראל.
- ב. המציע קבלן רשום בפנקס הקבלנים בקבוצת סיווג ב- 2, ענף ראשי 180 לעבודות מעליות ומדרגות נעות בתוקף.
- ג. בעל רישיון מאת משרד התעשייה, המסחר והתעסוקה להתקנת ואחזקת מעליות.
- ד. בעל תו תקן ישראלי להתקנת מעליות לפי ת"י 2481.
- ה. בעלי ניסיון מוכח בביצוע עבודות מסוג המכרז וזאת במהלך 3 השנים האחרונות שקדמו למועד האחרון להגשת ההצעות במכרז.
- ו. המציע מחזיק או מעסיק לפחות 2 מעליתנים מוסמכים.
- ז. המציע הינו, נכון למועד האחרון להגשת ההצעות למכרז, בעל אישורים תקפים על שמו לפי חוק עסקאות גופים ציבוריים, התשל"ו- 1976 ומנהל ספרי חשבוניות כחוק ועומד בתנאים ובהוראות הנדרשים לפי חוק זה.
- ח. המציע לא הורשע בעבירה שיש עמה קלון ו/או עבירה שנושאה פיסקאלי (כגון, אי העברת ניכויים ואי דיווחי לרשויות המס) ו/או עבירה על פקודת הבטיחות בעבודה ו/או לא מתנהלת נגד המציע חקירה ו/או הליך שטרם הסתיים בקשר עם מי מהעבירות המפורטות לעיל, והכל- זולת אם חלפה תקופת ההתיישנות לפי חוק המרשם הפלילי ותקנות השבים, התשמ"א – 1981: במידה והמציע הינו תאגיד- נדרש כי העדר הרשעה כאמור תתקיים גם לגבי השליטה שלו ונושאי המושרה בו.
- ט. המציע אשר צירף ערבות לקיום המכרז בהתאם להוראות נוהל המכרז.
- י. המציע או נציגו השתתף במפגש ובסיוור המציעים בהתאם להוראות נוהל המכרז.
- יא. לרשותו מחלקה הנדסית לתכנון ומתן סיוע הנדסי בהתקנות ובשרות המאווישת ע"י 3 מהנדסים לפחות בעלי ניסיון של 5 שנים לפחות לכל מהנדס.

- יב. באפשרותנו לקבל סיוע מקצועי ותמיכה מחברה גדולה ומוכרת בחו"ל.  
 יג. מבצע שרות ל- 2,500 מעליות לפחות אשר מתוכן 100 מעליות לפחות דומות למתקנים נשוא מרכז זה ופועלים בארץ שנה אחת לפחות.  
 יד. הצידוד שמוצע יובא מחברת "האס" בחו"ל.  
 טו. מערך השרות שלו כולל כמות מספקת של כלי רכב ( לא פחות מ- 25 מכוניות) הפועלים לטובת השרות והתקנת מעליות.  
 טז. ברשותו מערכת קשר ארצית ומערך טכני עם 20 טכנאים לפחות למתן שרות והתקנה בכל הארץ.  
 יז. באפשרותו לתת מענה מידי במשך 24 שעות ביממה שבעה ימים בשבוע, לפתרון תקלות טכניות ו/או לבצע חילוץ מעליות.

**ב. תאור טכני (1034921-2-03.01.2023)**

**1. כללי**

**1.1 מקרא/הסבר**

- ב. תאור הטכני שלהלן קיימות טבלאות לתאור תמציתי לפרקים שונים.  
 בטבלות אלה, קיימים סימנים שפירושם כדלקמן:
- סימן "+" מציין שהתאור כלול בהספקה.
  - סימן "ח" מציין שהתאור כלול כחלופה בלבד.
  - סימן "ק" מציין שתאור יישאר לפי הקיים.
  - כשאין כל סימן בטבלה, אין לכלול את התאור בהספקה.
  - במקום שיש תאור במפרט ואין תיאור לכך בטבלאות, יש לכלול את הדרישה בהספקה.
  - פרטי וחומרי גמר שיש לקחת בחשבון לביצוע, מופיעים בטבלה המתאימה (בתיאור שבגוף המפרט, מופיע המבנה שלהם בלבד). בכל מקרה, תוכניות הקבלן לתא, דלתות, טבלאות, לחצנים, אינדיקטורים וכו', יועברו למזמין והן תהיינה ע"פ דרישותיו ותוכניותיו אם תצורפנה וביצוען יהיה רק לאחר אישורו בכתב.

**1.2 רמה ואופי השימוש במעלית**

- רמת השימוש במעלית תהיה גבוהה והמעלית צריכה להתאים לכך. כמו כן תא המעלית ודלתותיה יתאימו לשימוש וונדלי, ז"א לא יהיו בהם אביזרים "תלישים" ו/או בעלי פינות העלולים לגרום לפגיעה במשתמשים. לתשומת הלב, תתקבל מעלית המתאימה לשימוש HEAVY DUTY בלבד.

**2. תאור טכני כללי**

מכבסה		
MRL		סוג מעלית
משא		שימוש
3,500		כושר הרמה (ק"ג)
		מספר נוסעים
1.0		מהירות (מ/ש)
V.V.V.F GEARLESS		שיטת הנעה
5		אי דיוק בעצירה (מ"מ)
180		הנעות לשעה
2 :1		תילוי
למעלה, בתוך הפיר		מיקום חדר מכונות
10.0		גובה הרמה (מ')
3		מספר תחנות
3 באותו הצד		מספר פתחים
3.10 x 3.85		מידות הפיר (מ')
1.8x3.3x2.5		גודל התא (מ')
1.60x2.20		גודל הדלתות (מ')
אוטומ' טלסקופיות 4 חלקים		סוג הדלתות
HEAVY DUTY		רמת השימוש בדלתות
2.3		זמן סגירת הדלתות (שנ')
140x108x19		גודל פסי תא (מ"מ)
127x89x16		גודל פסי מ.נ. (מ"מ)
מאספ מלא, סימפלקס		סוג הפיקוד
A		דירוג אנרגטי
		פתיחה סלקטיבית

מכבסה	מעלית מס'	תאור
+		עומס מלא
+		עומס יתר (עם זמזם ונורית בתא)
+		מראה קומות וכוון בתא (מעל לכל דלת)
		מראה קומות וכוון בתחנות
		"דיגלונים" ומראי כוון בכל התחנות
+		מראה קומות וכוון בכל התחנות
+		גונגים בכל התחנות
+		דלת מוטרדת עם נורה וזמזם בתא
+		ביטול סגירת דלתות (מפתח)
+		ישיר
+		פיקוד העמסה
+		תאורת LED אוטומטית
		תאורת LED ע"י מתג
+		תאורת LED ע"י מפתח
+		טבלת לחצנים גבוהה בתא
2		מספר טבלאות הלחצנים בתא
+		פתיחה מוקדמת
+		לחצן "פתח דלת"
+		לחצן "סגור דלת"
+		פלוס מחדש למפלט הקומה
+		כיבוי אש (הפעלה תלת מצבית)
+		מתג מפתח למאורר
		דלתות נשארות פתוחות במנוחה לפי דרישה.
		פתיחה סלקטיבית של הדלתות

- לחצני התא והקומות, עם רישום ויהיו מדגם מיקרו מהלך ואנטי וונדליים.  
- לדרישת המזמין וללא תוספת מחיר, יהיו מתגי מפתח בנוסף ו/או במקום לחצנים.

מכבסה			מעלית מס' תאורח
+			מוניטור ראשי לבקרה/מודיעין
			מוניטור נוסף (משני – אקטיבי)
+			אינטרקום/קשר
			מרכזת נוספת לאינטרקום
+			הפסקת פקוד
+			פקוד הפעלה ע"י גנרטור
+			התאמה לנגישות לבעלי מוגבלות
			לולאת השראה לבעלי מוגבלות שמיעה
			פקוד שבת
+			זיהוי מקום המעלית
+			סדור להפעלה בשעת חרום לפי EN81
+			חילוץ חשמלי במעליות MRL
			הכנה וחווט לטמ"ס
			הכנה לצג פרסומות בתא
			צג לפרסומות בתא
+			הפעלה ע"י כרטיסי קרבה מגנטיים
			הפרדת מעלית אחת מהקבוצה ע"י קוד
+			עמידות למים
			פיקוד סניטרים
+			"ראדר" מעל לכל דלת פיר
			תאורה וזמזום לציון הגעת חומר לתחנה

מכבסה			מעלית מס' תאור
+			מפוחים לאוורור התא
+			משקופים עוורים
+			משקופים חיצוניים ("עוטפים")
+			התקן תפיסה הדרגתי לתא
			התקן תפיסה מיידי לתא
			התקן תפיסה למשקל הנגדי
+			קורות ורשתות להפרדה
+			וויס/קורות בראש הפיר
+			מניעת רעידות בתא
+			מניעת רעש ורעידות כללי
+			מספור המעליות בקומות
+			פיגומים להרכבה (במידת הצורך)
+			סולם בבור
			איתור מעלית באזור ללא תחנות
			הגנות מפני רעידות אדמה
+			הגנות מפני שטפון
			מסירת מעלית אחת לשימוש מוקדם בבניה+ התקנת הגנות על הקירות-להחלטת המזמין
			ווי תליה + וילונות הגנה על קירות התא
			דלת שרות בבור
			דלת שרות בראש הפיר
			מתקן לצינון השמן
			גוף חימום לשמן עם טרמוסטט

6. תאור תמציתי לחומרי/פרטי גמר

1+2	מנעלית מס'	תאור
פלב"ם		טבלות לחצני תא
פלב"ם		טבלות לחצני קומות
פלב"ם		מראי קומות בתא
פלב"ם		מראי קומות בתחנות
פלב"ם		דלתות בקומות
פלב"ם		משקוף עיזור בקומות
פלב"ם		משקוף חיצוני בקומות
צבע		פחי כיסוי בין הדלתות
		<u>תא המעלית</u>
אריחי אבן/גרניט		רצפה
פלב"ם/עץ		"סוקל"
פלב"ם/עץ		מעקים
עץ		מגיני קירות
RIGID+פלב"ם		קירות
אופקיים/אנכיים		פנלים לקירות
+		תקרה גבוהה
		תקרה מונמכת
		לובר מעוצב
ישירה + עקיפה		צורת התאורה
		מראות קריסטל בלגי
RIGID		חזית התא (מבפנים)
RIGID		דלת התא (מבפנים)
+		פתח חרום

יש לאשר את כל פרטי הגמר עם האדריכלים והמזמין

**ג. תאור המערכות**

**1. תאור מערכת החשמל**  
**1.1 פיקודים**

**1.1.1 פקוד משותף מאסף מלא לשני הכוונים, סימפלקס**

הפיקוד מאסף מלא לשני הכוונים. בכל מבוא ארגז לחצנים עם שני לחצנים בכל ארגז, לחצן אחד לקריאה לכוון מעלה ושני לקריאה לכוון מטה. בקומה העליונה והתחתונה ארגז לחצנים עם לחצן אחד. בתא, 2 ארגזי לחצנים אחד. בחלק העליון של הארגז מורכבים רס-קול ומיקרופון לקשר עם המודיעין וחדר המכונות. הפיקוד כולל גם פיקוד כיבוי אש, שהפעלתו מהקומה הראשית ו/או ע"י "מגע יבש" בחדר מכונות לגילוי אש/עשן עם מתג מפתח תלת מצבי להפעלה. הדלתות אוטומטיות משלושה חלקים בפתיחה טלסקופית עם מגביל כוח סגירה ועם טור תאים פוטו-אלקטריים. במקרה ונוסע עומד זמן ממושך על הסף ומפריע לסגירת הדלת, הדלת מתחילה להסגר במהירות מוקטנת וזמזום עם נורית יופעלו לאזרה.

**1.2 מראה קומות בתא מעל לכל דלת**

מראה קומות דיגיטלי (או DOT MATRIX לפי דרישת המזמין) מראה כוון נסיעה (מהבהב כשהמעלית בנסיעה). רוחב מראה הקומות לפי דרישת המזמין. גובה אות או ספרה 50 מ"מ לפחות. המכסים לארגזי הלחצנים בחוץ ובתא ולמראי הקומות יהיו בעובי 4 מ"מ לפחות.

**1.3 איתות וגונג בקומות**

מראה קומה (כמו בתא) ומראה כוון מהבהב (או המשך כוון נסיעה לפי דרישת המהנדס וללא תוספת מחיר). הגונג יהיה אלקטרוני מוסתר שעוצמת הצליל שלו ניתנת לכוון בכל קומה בנפרד. כ"כ, הגונג יהיה בעל שני סוגי צליל (שונה בכל כיוון) שניתן לישמש בקומות שונות. גובה אות או ספרה במראה הקומות, 50 מ"מ לפחות ורוחב השלט לפי דרישת האדריכל.

**1.4 לוח הפיקוד**

בנוי בטכניקת מיקרו-מחשב ויכולול מכשירים וחלקים המבוססים על הטכניקות החדשות ביותר המתאימים לפעולה שקטה במעלית עם בטחון מכסימלי, ללא אחזקה מיוחדת. הרכיבים, והמגענים פועלים על זרם ישר המיוצר ע"י מיישר זרם. הלוח כולל את כל המכשירים הדרושים. אין להשתמש בצידוד ללא אשור מראש. המבטיחים הם מדגם חצי אוטומטי. הלוח בארון פח סגור עם דלתות ויכיל מראה קומות דיגיטלי, מכשיר הגנה מפני חוסר והפוך פאזות, מגע יבש לחיווי תקלה ומערכת קבלים לשיפור כפל ההספק ל- 0.92 לפחות (במידת הצורך). שים לב, "המגענים היבשים" לחיוויים הנדרשים למערכות פקוח או בקרה החיצוניות, יהיו באמצעות שורת מהדקים בתוך הלוח על אחת מהדפנות ויותקנו בצורה יציבה, בולטת ומוגנת, עם ציון מודגש (שישמר לאורך זמן) לסוג החיווי או המגע. הלוח כולו ודלתותיו ימרחו בחומר בולע רעידות שעוביו כפול לפחות מעובי הפח.

**1.5 פיקוד כיבוי אש**

אספקת המעלית תכלול גם פיקוד לחרום מיוחד המאפשר לכבאים שימוש במעלית לצורכיהם בלבד. הפעלת הפיקוד תבוצע על ידי מתג מפתח תלת מצבי הנמצא בקומת הכניסה הקובעת לבניין או לחילופין באופן אוטומטי באמצעות שני גלאי עשן או מפסק זרימה המחוברים למרכזת לגילוי אש/עשן (במידה וקיימת). שים לב, במידה והתראות האש מגיעות מקומת הקרקע, המעלית תגיע לקומה הראשונה. מתג המפתח יותקן בכניסה למעלית בתוך ארגז עם מכסה זכוכית. עם הפעלת הפיקוד תתאפשרנה פעולות אלה:  
א. הפסקת עלייתה של המעלית בדרכה אל הקומות העליונות וחזרתה לקומת הכניסה הקובעת לבנין, או לקומה הקרובה ביותר לדרך הגישה של שרותי הכבאות.  
ב. בהגיע המעלית לקומת הקרקע, יפתחו דלתותיה באופן אוטומטי ומכאן ואילך לא תתאפשר הפעלתה, אלא מתוך המעלית כל עוד ומפתח אש נמצא בשקע המיועד לו.  
ג. עם סיום פעולת הכיבוי יוחזר מפתח האש למקומו והמעלית תחזור לפעולתה התקינה.  
בנוסף, בתוך הארגז יותקן מפסק אשר עם הפעלתו המעלית מפסיקה את עלייתה לקומות העליונות וחוזרת לקומת הכניסה הקובעת לבנין, או לקומה הקרובה ביותר לדרך הגישה של שרותי הכבאות. בהגיע המעלית לקומה זו יפתחו דלתותיה באופן אוטומטי ומכאן ואילך לא תתאפשר הפעלתה עד להגעת הכבאים.  
לתשומת הלב:

- א. המפתח יהיה מדגם מפתח נישא יחיד (מנ"י) בהתאם לת"י 8888.
- ב. הארגז שבתוכו יותקנו המפסק והמפתח יהיה מוגן מים בדרגת אטימות IPX 3 לפחות לפי תקן EN-60529-1991.

**1.6 הגנת המנועים**

יותקן מזיז אוטומטי עם הגנת יתרת זרם עבור המנוע אחרי המפסיק הראשי והבטחונות.

המנוע עם הגנה טרמיסטורית בליפוף. לאחר הפעלת ההגנה הטרמית, המעלית ממשיכה לתחנה הקרובה ולאחר פתיחת הדלתות, היא מפסיקה את פעולתה. רק לאחר הפעלת RESET, ניתן להפעיל את המעלית מחדש.

#### 1.7 תאורת התא

תותקנה נורות עבור תאורת LED קבועה, תאורת LED ע"י מתג מפתח ותאורה לשעת חרום המפעילה תאורת LED. יש להבטיח כי הטיפול בתאורה (החלפת נוריות וכו') יהיה קל ומהיר ללא צורך בפרוק פנלים ו/או פעולות מורכבות.

#### 1.8 אינסטלציה חשמלית

תיעשה בפיר, בתא, בצנורות משוריינים או פלסטיים, לפי דרישת המהנדס וחברת החשמל. אין להסתעף ללא קופסאות הסתעפות. הכבל הכפוף מתאים לעבודה מאומצת DUTY HEAVY מתוצרת מוכרת מארה"ב, גרמניה או שוויץ באישורו של המזמין. הספקת הקבלן תכלול גם חווט לטלפון, למערכת כריזה ולמוזיקת רקע עד ארגזי הלחצנים בתא.

#### 1.9 אינטרקום/קשר

תותקן מערכת אינטרקום בין לוח הפקוד, תאים, מוקד שרות ארצי ומודיעין/בקרה (עם קשר מכל תחנת אינטרקום לכל יתר התחנות). המערכת תכלול מטען אוטומטי ומצברים ניקל קדמיים, לרבות מגבר נפרד בתא וחיגון אוטומטי לשלושה מנויים המאפשר "דילוג" ביניהם במקרה של "תפוס" או שאין מענה. המרכות במודיעין/בקרה, תכלול גם נורה וזמזום המופעלים בעת לחיצה על האזעקה וכן שפופרת טלפון שרק עם הרמתה פעולת הזמזום מופסקת. מידות וחומר של פנל המרכות וצורת קביעתו בדלפק, יקבעו ע"י המזמין. צנרת וחווט מהבקרה/מודיעין עד ללוח הפקוד תותקן ע"י הקבלן.

### 1.10 מערכת חייגני חירום והתראות למעליות

#### תיאור פעולת המערכת

(תפ"מ)

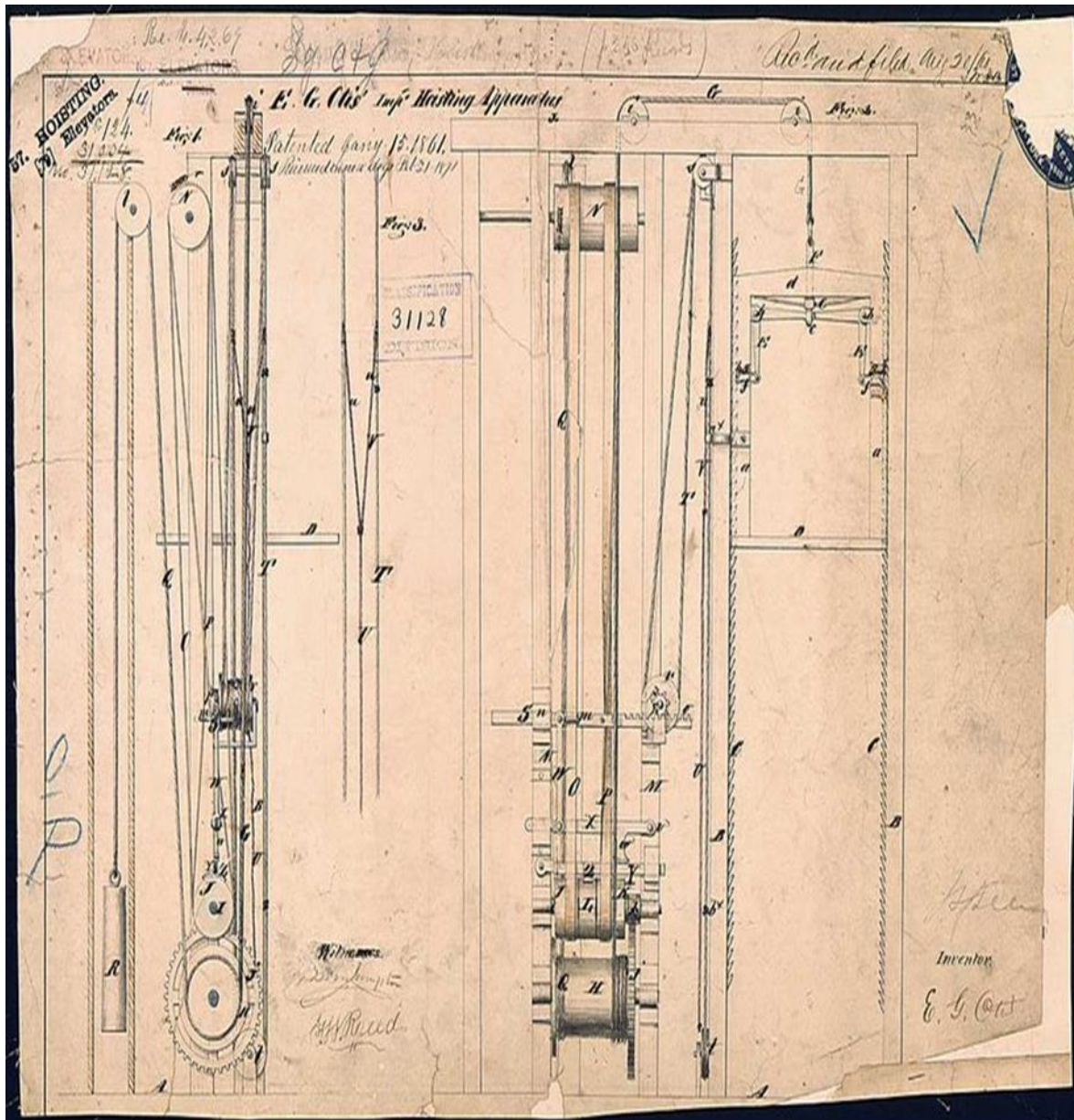
#### מערכת חייגני חירום והתראות למעליות

##### 1. כללי

- א. מערכת חייגני חירום והתראות למעליות הינן לצורך קבלת התראות, לכן נדרש לשלבם במערכת הבקרה המרכזית בבייח תל השומר שייבא.
- ב. טיפול והשתלבות בלוחות החשמל והפיקוד של המתקנים.
- ג. הקמת מערכת חייגני חירום והתראות המבוססת על בקרים מתוכנתים המחברים בתקשורת למערך המחשוב הקיים.
- ד. ביצוע עבודות השתלבות בלוחות קיימים, מכשור, בדיקה, הפעלה, הרצה ושירותים נלווים.
- ה. ביחידות הקצה יותקנו האינדקציות (יציאות/כניסות) בלוחות נפרדים שיסופקו ע"י הקבלן ויותקנו סמוך ללוחות המתקנים.
- ו. הכנת תוכניות השתלבות בלוחות הקיימים, בהתאם לתיאור פעולת המתקן ולתוכניות תרשימי זרימה המצורפות ונדרש לאשר ע"י המפקח לפני תחילת הביצוע.
- ז. הקבלן יספק ויבצע מערכת מושלמת ופועלת, כולל חומרים, עבודה וציוד לביצוע העבודות.
- ח. כתיבת תוכנה יישומית לבקרים שתבוצע ע"י מומחה מטעם המזמין בהתאם לפרוגרמה מוסכמת.

##### 2. מטרת המערכת:

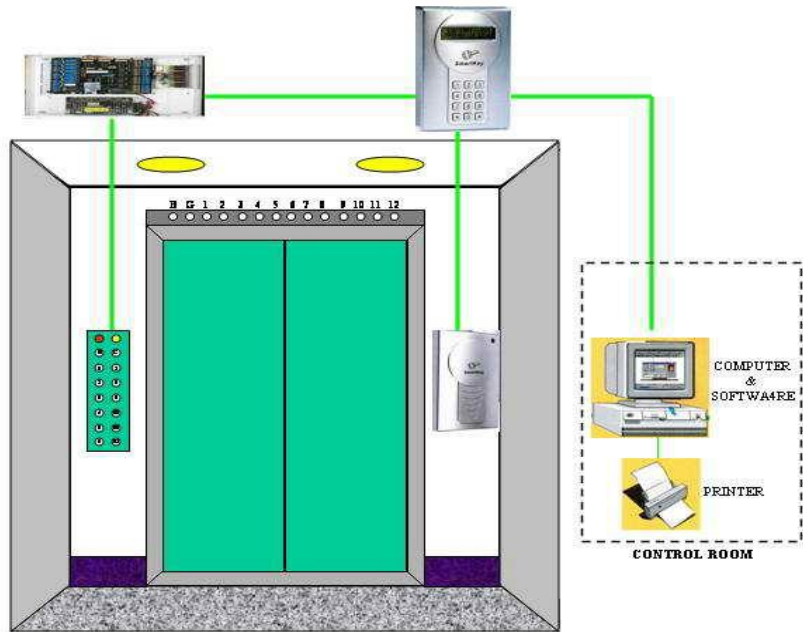
- א. קבלת התראות וחיגוי תקלות במעליות ושימור מידע על התראות וחייגני חירום במעליות בהתאם לדרישות התקן.
- ב. העברת פרוטוקול תקשורת TCP/IP של כל המעליות להן נדרשת התקנת מערכות בקרה.
- ג. הצגת אינדיקציות מקומיות בחלק מהמעליות.
- ד. תצוגה גרפית של כל תהליך הבקרה של המערכות.
- ה. אחזור מידע והפקת דו"חות.
- ו. קבלת התראות כאשר קיימות תקלות או התראות במערכת פיקוד ראשית של המעלית.
- ז. חיגון חירום יופעל כאשר קיימת תקלה במעלית או אירוע שדורשות חילוץ לכודים ממעלית או במקרה של תקלה כללית.
- ח. שליטה מרכזית במערכת ה-HMI (מכונה ממשק אדם מכונה



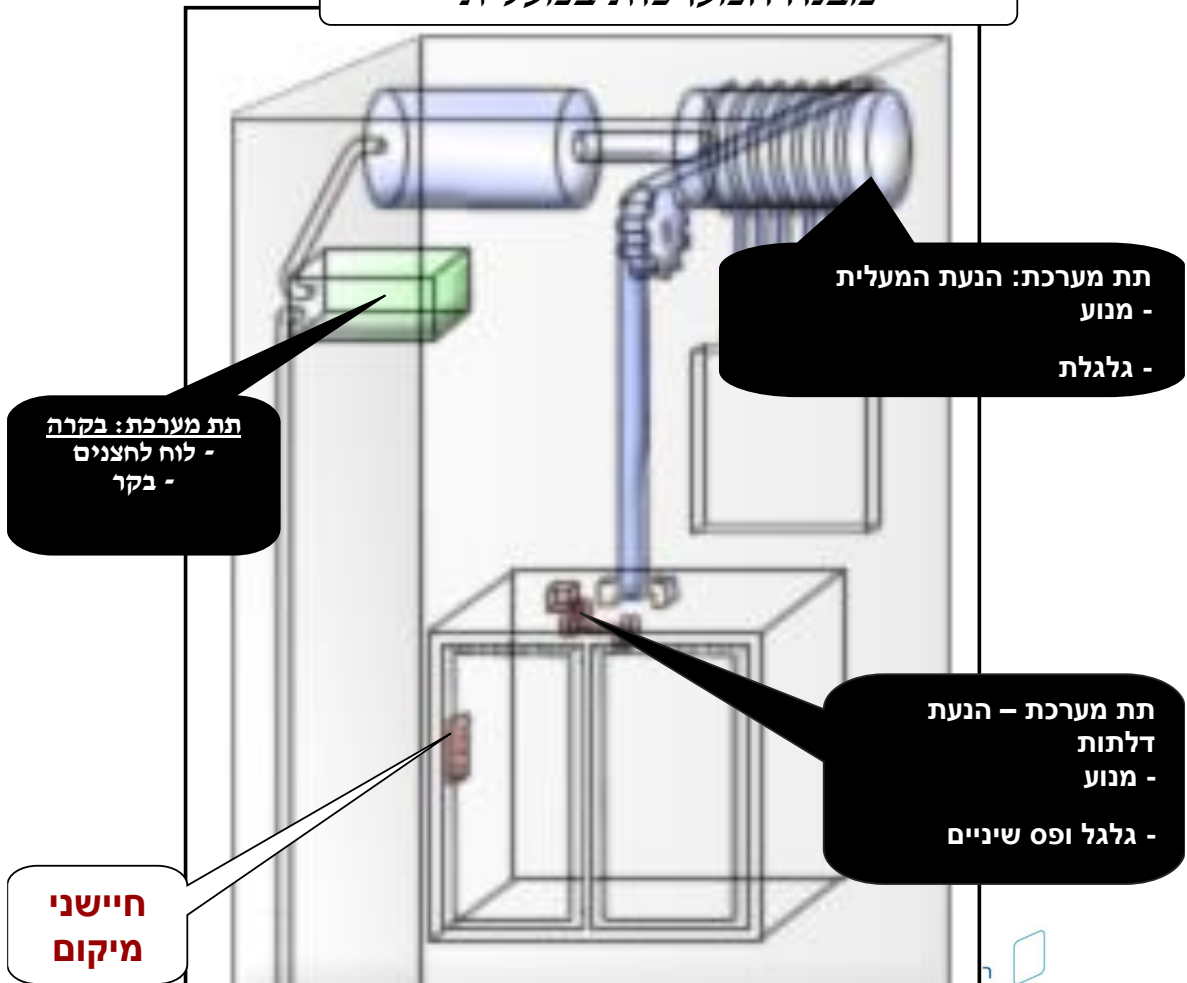
**מבנה המעלית** - בשני הצדדים הבאים מתוארת מעלית עם החלקים השונים שלה.

- |                  |                 |                 |         |               |
|------------------|-----------------|-----------------|---------|---------------|
| 1. תא המטען      | 2. לוח לחצנים   | 3. מערכת אזעקה  | 4. דלת  | 5. מיקרו בקר  |
| 6. מערכת הגלגלות | 7. גלגל השיניים | 8. חיישני מיקום | 9. מנוע | 10. פס שיניים |

מבנה מערכת חייגן חירום למעלית



מבנה המערכות במעלית



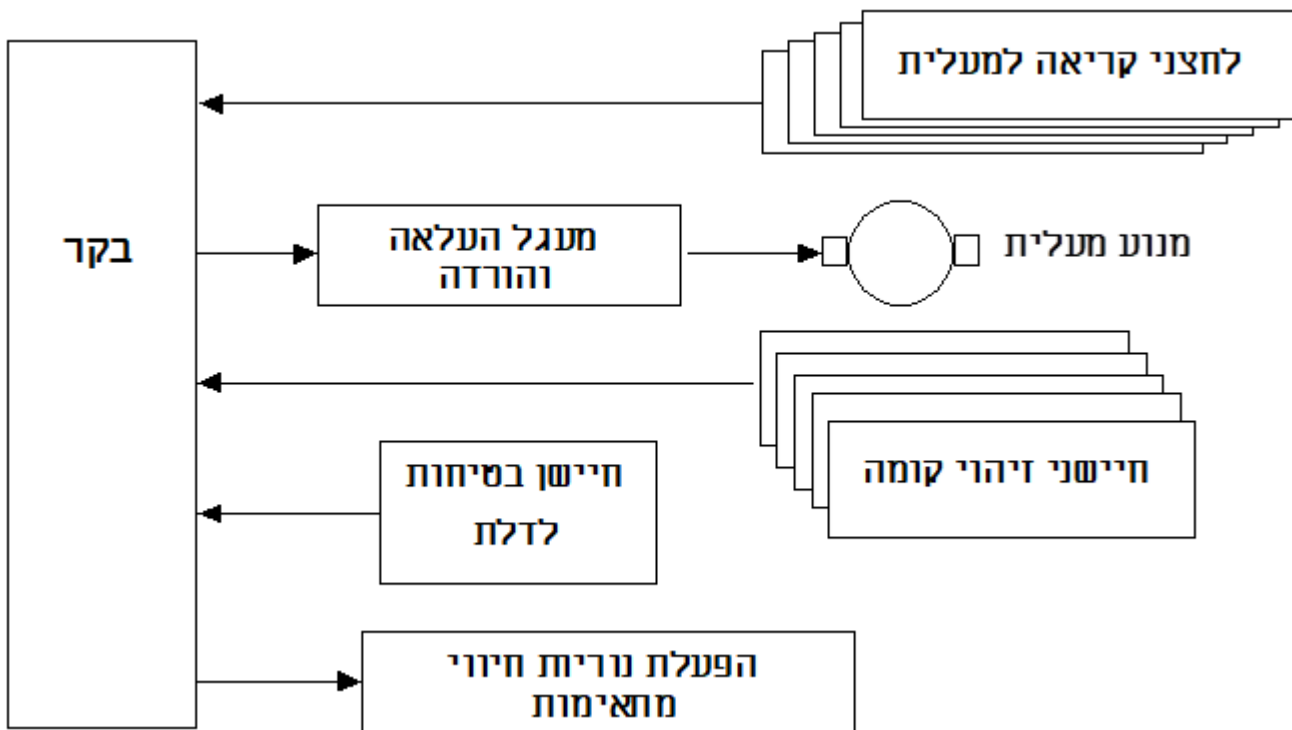
4. **תיאור פעולת המערכת:**

יחידת פיקוד ובקרה במעליות- המשתמשים מקישים על לוח הלחצנים בתוך תא המעלית כדי לקבוע את הקומה הרצויה. מהלחצנים המידע עובר אל הבקר המעביר מידע זה כאותות חשמלאים להפעלת תתי המערכות השונות:- חיישני המיקום מדווחים לבקר על מיקום המעלית ומצב הדלתות בכל רגע נתון ובהתאם למיקום והבקר מחליט על הפעולה הבאה.

הנעת מעלית- המידע (אות חשמלי) המתקבל מהבקר מפעיל מנוע חשמלי ובאמצעות גלגלת מעלה/מוריד את המעלית. הנעת דלתות- המידע (אות חשמלי) המתקבל מהבקר מפעיל מנוע חשמלי ובאמצעות גלגל ופס שיניים פותח/סוגר את הדלתות המעלית.

- בפרויקט בקרת מעליות נציג תכנון ובנייה של דיאגרמת סולם המבקרת את פעולתו של מעלית. המעלית תגיע לכל קומה ותעצור בה לפי הזמנה.
- באם הייתה קיימת הזמנה למעלית בקומה מסוימת ותוך כדי נסיעתה לקומה זו התקבלה הזמנה גם מקומה הנמצאת בדרכה המעלית תעצור קודם בקומה שבדרך.
- המעלית תאט את נסיעתה לפני עצירה בתחנות השונות. דלת המעלית לא תיסגר על אנשים וחפצים העומדים במפתח המעלית. נוריות חיווי מתאימות תפעלנה בתזמון נכון.

5. **תרשים מלבנים - מעלית מבוקרת:**



6. **ניתוח פעילויות במעלית:**

- תכנון ובניית דיאגרמת סולם להפעלת מעלית לקומות הכוללת מערכת הנעה, חיישני קומות, חיישן למניעת סגירת הדלתות על אנשים או חפצים ונוריות חיווי מתאימות.
- תכנון ובניית דיאגרמת סולם לשליטה על הזמנות המעלית מהקומות השונות והדלקת נוריות חיווי בהתאם.
- תכנון ובניית דיאגרמת סולם לבקרת מהירות המעלית והאטה לפני עצירה בכל קומה.
- תכנון ובניית דיאגרמת סולם שתאפשר עצירת המעלית ו/או אזעקה בעת תקלה (מפסק חירום).
- תכנון ובניית דיאגרמת סולם למניעת סגירת הדלת בזיהוי אדם בפתח.

7. **רכיבי בקרה הקיימת במעלית:**

- חמשה חיישני קרבה מגנטיים עבור זיהוי הקומה להאטה לפני קומה.
- חמשה חיישני קרבה מגנטיים עבור זיהוי הקומה ועצירה מוחלטת.
- בקרת מהירות מנוע והיפוך כיוון סיבוב המנוע בעזרת ממסרים.
- חמשה נוריות חיווי בתוך המעלית ונוריות חיווי בכל קומה.

- חמשה לחצני הזמנה בתוך המעלית ולחצן הזמנה בכל קומה.
- 8. **רשימת האינדיקציות שיעודו לטובת הקמת מערכת בקרה וחייגני חירום למעלית בודדת:**

מס"ד	תיאור אינדיקציות עבור בקרת מעליות - I/O	תיאור אינדיקציות באנגלית
1	מצב תחזוקה	Inspection Maintenance
2	כיוון נסיעה מטה	Direction Down
3	כיוון נסיעה למעלה	Direction Up
4	נסיעה מיוחדת	Special Travel
5	חיווי תקלה כללית	Collective Fault Signal
6	הזנת מתח חלופית	Standby Supply
7	גילוי אש	Fire Brigade
8	פינוי עקב גילוי אש	Fire Evacuation
9	אזעקת חירום במעלית	Emergency Call
10	דלת ראשית סגורה	Door main side/rear side closed
11	דלת אחורית סגורה	Door main side is closed
12	דלת ראשית פתוחה	Door rare side is open
13	דלת אחורית פתוחה	Door main side is open
14	מצב תקשורת	Connection State
15	מיקום נוכחית מעלית של מעלית (מראה קומות)	Current position of Car

הערה: רשימת האינדיקציות הנ"ל יוכפלו במספר המעליות באותו חדר המעליות לכן הלוח שיוקם חייב שיהיה מסוגל להכיל את כמות הכניסות O/I הנ"ל.

9. **נתוני הבקר וציוד נלווה:**

- כל מערכת הפיקוד והבקרה תבוצע באמצעות בקר מתוכנת בעל K15 זיכרון תוצרת חברת שינדלר M-340 או TWIDO כמפורט בתוכניות ובכתב הכמויות.
- אספקת בקר מרכזי / אזורי כולל יכולת כרטיסי הרחבה עד X7 32 (264 רגשים).
- אספקת לוח בקרה ייעודי כולל ציוד עזר ( ספק כוח ואמצעי הגנה ) כולל חייגן חירום לחילוץ לכודים באמצעות קווי טלפון על התראה קריטית באזור במקביל למערכת בקרה מרכזית TCP/IP .
- הבקר יסופק עם כל הכרטיסים המבוקרים, לרבות הבסיסים שלהם כמפורט בתוכניות ובכתב הכמויות.
- כל כרטיס יסומן בשלט סנדוויץ' לייעודו.
- כל מוליך המתחבר מהבקר ומהכרטיסים ימוספר ב-2 קצוות, לפי תוכניות שיאושרו על ידי המתכנן.
- לפי תחילת העבודה על הקבלן להגיש תוכניות עבודה לאישור, ביחד עם תוכניות הכוח של לוח החשמל כפי שתואר לעיל, עם התוכניות יצורף כל החומר הטכני והקטלוג לבקר, כמפורט בסעיף של לוח החשמל.
- המערכת תיתן מענה לדרישות ושילוב מערכות נוספות כגון קבלת התראות PULSE MOBILE מקומי באמצעות WIFI .
- הקבלן נידרש לכלול פתרון לאבטחת מידע עקב הרגישות המערכות.

10. **תוכנה PLC של המערכת:**

- לכל מערכת פיקוד ובקרה, הקבלן יערוך ויכין תוכנה PLC ותואמת למחשב PC, עם מערכת הפעלה XP Windows ומעלה, התוכנה עם מחולל היישומים תכתב על דיסקט שיימסר למוזמין עם גמר העבודה.
- עם מערכת תוכניות שתימסר לאישור המפקח ויצורף תדפיס "Ladder Diagram" של מערכת הפיקוד שתתוכנת בבקר.
- התוכנה שתבוצע לבקר המתוכנת תפקד ותבקר את כל המערכות, לפי משטרי העבודה שתוארו לעיל.
- ברשות המזמין לשנות את משטרי העבודה, הן בזמן יצור הלוח והן בזמן ההרצה, בכל צורה שתיראה לו עד לקבלת תוצאות משביעות רצון, מבחינתו של המזמין וכל זאת ללא שום פיצוי כספי מיוחד בגין כך לקבלן.
- מובהר בזאת לקבלן, כי התוכנה שתיכתב לפרויקט זה הינה עבור מרכז רפואי ע"ש שייבא ותהיה רכושו הבלעדי ואסורה להפצה לכל גורם אחר, שלא בהסכמתה של הנהלת המרכז הרפואי ע"ש שייבא בתה"ש.

11. **המערכת כוללת :**

- כבילה כבל מסוג 6005 מסוכך בין בקר לקופסת חיבור וניתוק.
- אספקת קופסת הסתעפות שקע-תקע על יד כל מקרר/מקפיא ועוד.
- מסכים אפליקטיביים במערכת בקרה מרכזית הקיימת בבית החולים.
- הקמת גרפים/דו"חות.
- תיעוד ותיק מתקן.
- שירות למערכת הנ"ל בהתאם לסוג התקלה קריטי/רגיל.

1.11 **הפסקת פקוד (לכל מעלית בנפרד)**

בקומת הקרקע יותקן בטבלת הלחצנים מתג מפתח לביטול פעולת המעלית. הפעלת מתג המפתח "תמשוך" את המעלית לקומה זו ותשביתה שם עם דלתות סגורות.

### 1.12 פעולה על תחנת כח עצמית

במקרה של הפסקת חשמל, דיזל גנרטור יספק חשמל למעליות. הקבלן יתקין סידור אשר ימנע מהמעליות התחלת העבודה בו זמנית. אפשר לכוון את הבדלי הזמן בין התחלת ההנעות של המעליות. המעליות, לאחר שתעצרנה, תתחלנה לפעול אחת אחרי השניה ותסענה עד לתחנה הראשית או לתחנה אחרת בהתאם לדרישת המזמין. רק מעלית מסוימת אחת או יותר, לפי דרישת המזמין, תמשך לפעול ולשרת את כל הקומות. במידה ומעלית זאת אינה תקינה, תפעל מעלית אחרת מחשמל החרום.

### 1.13 התאמות לנגישות משתמשים בעלי מוגבלות

הרכבת המעלית וכל חלקיה, יתאימו לדרישות ותקני הנכים בהתאם לת"י 70-2481, לת"י 1918, חוקי התכנון והבניה, דרישות הרשויות המקומיות והארגונים הרלוונטיים ובאישור והחלטת המזמין והאדריכל. מספרי הקומות, סימנים מיוחדים וחיצים, יותקנו בצורה גדולה ומובלטת ליד לחצני הפעלה (בספרות ו/או אותיות רגילות וגם בסימוני ברייל תקינים). בתא תותקן מערכת הכרזה קולית המציינת את מקום המעלית, כוון נסיעתה הצפוי, כינויי הקומות, הודעה על דלת נסגרת ומעלית בקומה וצליל (צפצוף) בכל עת שהמעלית חולפת על קומה. המערכת אלקטרונית, עם קול נשי או גברי (להחלטת המזמין) הניתנת לתכנות בצורה קלה ומהירה, עם אפשרות כוון עוצמת הצליל וההכרזה תתבצע עוד לפני הגעת המעלית לקומה. הקלטת הכרזה, תתבצע באולפן ע"י קריין מקצועי. סידור הלחצנים בתא יהיה במספר טורים כך שמרכזי הלחצנים לשימוש הציבור, יהיו בתחום שבין  $0.9 \div 1.1$  מטר מעל רצפת התא.

### 1.14 FLOOR TO FLOOR PERFORMANCE

על הקבלן לפרט, במקום המתאים ברשימת הציוד את הזמן הדרוש לכל מעלית לנסיעה מקומה לקומה. הזמן הנ"ל ימדד מהתחלת סגירת הדלתות בקומה טפוסית כל שהיא, ועד לפתיחת 70% מרוחב הדלתות בקומה טפוסית אחרת. הזמן הנ"ל יובטח בכל עומס בתא, זאת אומרת; מעומס אפס ועד לעומס מלא נומינלית ובשני הכיוונים.

### 1.15 זיהוי מיקום המעלית

בלוח הפיקוד של המעלית תותקן נורית (בולטת ומאירת עיניים) המופעלת בכל עת שהמעלית בתחום הקומה. הנורית תפעל גם בעת קלקול ו/או הפסקת חשמל (לצורך זה, תותקן גם סוללה מתאימה מסוג ניקל קדמיום שאינה דורשת טיפול ובעלת אורך חיים גדול כולל מטען מתאים).

### 1.16 "רדאר" מעל כל דלת פיר

מעל כל דלת פיר יספק הקבלן ויתקין "רדאר" שרגישותו וזוויותיו ניתנת לכוון. "הרדאר" יפעל רק בעת פעולת הדלתות ומתפקידו לפתוח אותן מחדש, כל עוד קיימת הפרעה בתנועה לפני הדלת (בפרוזדור). המתקן יוגן בתוך קופסאת מתכת למנוע אשפרות חבלה בו.

### 1.17 הפעלה באמצעות קורא כרטיסי קרבה מגנטיים

לפי דרישה, הפעלת המעלית ותחנותיה תהיה באמצעות קוראי כרטיסי קרבה מגנטיים. ז"א בכל קומה ובתא יהיה קורא כרטיסים שהפעלתו באמצעות כרטיס מגנטי, תהיה שקולה לקריאה ממפתח וכו'. את קוראי הכרטיסים בקומות, אפשר יהיה לתכנת בו-זמנית מחדר הבקרה/ לוח הפיקוד. האספקה תכלול את כל הנחוץ, לרבות קוראי כרטיסי קרבה אנטי-וונדליים מפל"ם, כרטיסים מגנטיים בכמות לפי דרישת המזמין וכל הפעולות והאספקות הנחוצות כגון מרכזת ותוכנה שתשולב במערכת הקיימת. שים לב, סוג קורא הכרטיסים יקבע ע"י המזמין והכרטיסים המגנטיים יהיו הנהוגים במקום. בנוסף, יותקן בתחנה הראשית (או בכל מקום אחר שיידרש ע"י המזמין) מתג מפתח הבורר בין שתי שיטות פעולה (קוראי כרטיסים או הפעלה "רגילה" ע"י לחצנים).

## תאור המערכת המכנית

### 2.1 תאור המכונה

#### 2.1.1 תאור המכונה ב-F.V.V.V ללא תשלובת חלזונית

#### מכונת ההרמה

למנוע, גלגל הנעה שקוטרו לא קטן מקוטר הכבל פי 40. המיסבים הם מיסבי שמן עם שימון אוטומטי.

המעצור יופעל על ידי אלקטרומגנט הניתן לכוון. גשושי הבלם מצופים "פרודו". בזמן הפסקת הזרם החשמלי עוצר הבלם באופן אוטומטי את המעלית. הבלם צריך להבטיח עבודה שקטה ובטיחותית לפי כל הדרישות. במקרה וגשש אחד יוצא מכלל פעולה, יכול הגשש השני לשאת את כל העומס.

המנוע מיוחד למעלות (עם מאוורר חיצוני מיוחד - לפי הצורך), מותאם לתדר משתנה המתאים ל-180 הפעלות לשעה. התאוצה, הנסיעה וההאטה מבוקרים ועם התנעות רכות. העצירה הסופית חשמלית עם APPROACH DIRECT ועם פלוס מחדש. המנוע מצויד בכל המסננים החשמליים הדרושים על מנת למנוע הכנסת רעשים חשמליים והפרעות במערכות החשמליות והאלקטרוניות של המעלית ושל הבנין (לרבות פעולה תקינה של הדיזל גנרטור), הכל לפי הדרישות והתקנים. הקבלן מתבקש לצרף להצעתו את הטבלאות הסטנדרטיות לבחירת המכונה. המכונה יכולה לשאת 10% מעל העומס המותר בלי שדבר זה יגרום לתקלות או הפרעות בפעולה התקינה של המכונה ושל המעלית כולה.

המכונה מורכבת על בודד כנגד רעידות והקורות והבסיסים שעליהם מורכבת המכונה, יבודדו מהמבנה.

#### מערכת למניעת תנועה בלתי מבוקרת (UCM)

פיקוד המעלית כולל מערכת לזיהוי תנועה לא מבוקרת של תא המעלית סביב הקומה (UCM) ועצירת התא במרחק מסוים מהקומה בהתאם לת"י 20-2481. התקנת המערכת נועדה למנוע בלאי מואץ ברפידות הבלם כאשר יש כשל במערכת פתיחה וסגירה של זרועות הבלם ולמערכת אין יכולת לזהות את הכשל. כאשר מערכת ה- UCM (Unintended Car Movement) מזהה כשל, תנועת המעלית תופסק, דלתות תא המעלית והפיר יסגרו והמעלית תושבת. החזרת המעלית לשימוש תבוצע ע"י טכנאי השירות בלבד. ניתוק זרם החשמל והפעלתו מחדש על ידי הדיירים לא תחדש את פעולת המעלית.

#### הנעת התא ביד

המכונה עם סידור להסיע את התא ביד עד לתחנה הקרובה. הקבלן יספק את כל המכשירים הדרושים לצורך חילוץ במקרה של הפסקה בזרם החשמל או קלקול. פעולת החילוץ תבצע בצורה קלה ופשוטה ללא צורך בפרוק חלקים וכו' מהמכונה. תשומת לב רבה יש לתת לכך ולוודא כי פעולת החילוץ (מלוח הפיקוד) תהיה קלה, מהירה ובטוחה.

#### 2.2 מובילי התא והמשקל הנגדי

מיוחדים למעליות, פרופיל "T" מושחז ומלוטש או במתיחה קרה. את הפסים יש להאריק בהתאם לחוק הארקות יסוד.

#### 2.3 משקל נגדי ונעלי הובלה

המשקל הנגדי יאזן 50% מכושר ההרמה ויהיה כולו מפלדה ע"י ועל חשבון הקבלן. התא והמשקל הנגדי מובלים על ידי נעלי החלקה בעלות מקדם חיכוך נמוך או נעלי גלגלים המתאימים לכוחות המופעלים.

#### 2.4 כבלי התליה

מספרם: מינימום 3, עם מקדם בטחון פי 12. עשויים מחוטי פלדה קונסטרוקציה "סיל" עם פנים פשתן. הקצוות מבודדים ומצוידים בבורג מתיחה. כן יותקנו מגעי "כבל רופף" לכל כבל בתליה.

#### 2.5 גלגלי תליה והטיה

בכל גלגלי ההטיה והתליה יותקנו מיסבים כדוריים בעלי שימון עצמי לצמיחות כך שלא יהיה צורך לטפל בהם.

#### 2.6 סוגי הפלבים

בכל המקומות בהם מוזכר פלבי"ם דקורטיבי או RIGID, הכוונה לפלבי"ם עם טקסטורה בגוון טבעי מתוצרת RIGID או תוצרת POLIGRAT או FSC או ש"ע והמבנה יהיה כדלקמן (דגם הטקסטורה יקבע ע"י האדריכל): דלתות - פח פלדה 1.5 מ"מ מצופה פח פלבי"ם דקורטיבי (או פלבי"ם) בעובי 0.8 מ"מ לפחות. תא - פח פלדה 2.0 מ"מ מצופה פח פלבי"ם דקורטיבי בעובי 0.8 מ"מ לפחות. במקרה של פלבי"ם, קירות התא יהיו מפלבי"ם מלא, 2.0 מ"מ עובי. משקופים - פח פלבי"ם מלא, עובי 2.0 מ"מ לפחות.

#### 2.8 שיש ברצפת התא

אם יידרש שיש ברצפת תא המעלית, יש לקחת בחשבון שעוביו יהיה עד 30 מ"מ. השיש יסופק ויותקן ע"י הקבלן.

#### 2.9 טבלת לחצנים גבוהה

הכוונה לטבלה לכל גובה התא, הנפתחת על צירים וללא ברגים ופני שלט הטבלה מיושרים עם פני הקיר שאליו היא מחוברת.

#### 2.10 מפוחים לאוורור התא

יותקנו שני מפוחי יניקה בעלי הנתונים הבאים: א. ספיקתם תבטיח כ-70-60 - תחלופות אויר בשעה (במהירות הגבוהה).

- ב. למפוחים תהיינה שתי מהירויות עם אפשרות חיבור מהירה וקלה למהירות הנמוכה עם כ-50% מהספיקה.  
ג. רמת הרעש המירבית שתמדד בתא בעת פעולת המפוחים במהירות הגבוהה תהיה 45 dB(A) כאשר התא והדלתות במנוחה.  
ד. להפחתת רמת הרעש, על הקבלן להעזר בצנורות/תעלות אקוסטיות מיוחדות בין המפוח לפתח שבתא המעלית. הצנורות ו/או התעלות יהיו מוגנים בפני פגיעה מקרית על-ידי הטכנאים.  
ה. הפעלת המפוחים תהיה ע"י מתג מפתח (או עם רשום קריאה) והפסקתם לאחר השהיה של 510 דקות.  
ו. מבנה המפוחים יהיה כזה שיאפשר להפוך את כוון זרימת האויר בצורה קלה ומהירה ללא עבודות מורכבות והפתחים בתא יהיו מרוחקים זה מזה.

**2.11 וויס, קורות הרמה וקורות ורשתות להפרדה**

עבודת הקבלן תכלול אספקה והתקנה של כל הוויס וקורות הפלדה להרמה בתקרת הפיר עבור כל המעליות. וכן, את כל קורות ואמצעי ההפרדה בפיר לחיזוק הפסים לרבות ההפרדה בבור ולכל גובה הפיר לפי הצורך.

**2.12 משקופים "עוורים"**

סביב כל דלת פיר יתקין הקבלן "משקוף עיוור" לקליטת ציפוי שיותקן ע"י המזמין. המשקוף העיוור יהיה מפלבי"ם בעובי 2.0 מ"מ וצורתו תתואם עם האדריכל ותהיה על פי דרישותיו.  
שים לב, למשקוף העיוור יהיו חיזוקים לביטון גם במחצית גובהו כדי למנוע עיוותו.

**2.13 משקופים חיצוניים ("עוטפים")**

המשקופים ה"חיצוניים" יותקנו ויחוזקו במסגרת המתכתית של הדלת (מראש) בתחתיתם ובגובה של כ- 1.0 מ' כדי למנוע תזוזה ביציאתם.  
רוחב המשקופים החיצוניים ועומקם יבוצעו על"פ מדידת קיר החזית בכל תחנה באופן נפרד וצורתם תקבע ע"י האדריכל.  
בתחנה שבה יותקן לוח הפיקוד, המשקופים יחד עם לוח הפיקוד, יכסו את כל רוחב הפתח בבניה.

**2.14 מניעת רעידות בתא**

יבוצעו הסידורים הבאים:

- א. קירות וגג התא, כנפי דלתות התא (במקום שאפשר) ודלתות הפיר (על שתי הדפנות) ימרוח בשכבות חומר בולע רעשים. עובי השכבה כפול (לפחות) מעבי הפח שעליה היא מרוחה.  
ב. מיקום תלית הכבל החשמלי הכפוף יהיה במרכז הכובד של התא והמשקל הנגדי.  
ג. יבוצע איזון סטטי של תא המעלית בצורה הבאה:  
- התא יורם לאמצע הפיר ונעליו יוסרו.  
- יתווסף משקל בתא (בתחתיתו בתוך סל מיוחד) כך שרצפתו תהיה אופקית והמרחק בין סף דלת הפיר לסף דלת התא ישאר לפי המתוכנן.  
- המשקלות הנוספות תחזקנה.  
- עם גמר ביצוע האיזון, יועבר למשרדנו אישור אבטחת איכות של הקבלן בדבר ביצועו.

**2.15 מניעת רעש ורעידות**

יבוצעו הסידורים הבאים:

- א. דפנות ודלתות לוח הפיקוד יעברו טיפול מיוחד לריסון רעידות ע"י מריחת שכבת חומר ביטומני כדוגמת "פזופון 54" מתוצרת "אסקר-פז" או שווה ערך בעובי כפול מעובי הפח.  
ב. המנוע יותקן על גבי קורות פלדה שיבודדו מהמבנה (ע"י הקבלן).

**2.16 מספור המעליות בקומות**

על הקבלן נדרש למספר כל מעלית ובכל קומה במספר כפי שיקבע המזמין.  
המספור יבוצע כאמור מעל כל דלת (או לצידה לדרישת המזמין) באמצעות ספרות גדולות וברורות מחומר בר-קיימא הכל כפי שיקבע המזמין.

**2.17 פיגומים להרכבה**

הקבלן יתקין פיגום לצורך הרכבת המעלית ושימוש המזמין בו לצרכיו.  
בתום השימוש בפיגום ובאישור המזמין, הקבלן יפרק את הפיגום ויפנה אותו מהאתר.

**2.18 הגנות מפני שיטפון**

בכל פיר (בבור), יותקן "רגש" לבדיקת הופעת רטיבות. עם הופעת התראה על רטיבות, הפיקוד עוצר את המעלית לאחר הגעתה לתחנה תוך כדי הפעלת נורה וזמזום בבקרה (צג פקוד מרכזי) ולאחר שהנוסעים עזבו את התא,

התא נשלח אוטומטית לתחנה עליונה ומפסיק את פעולתו. הפעלת המעלית תתאפשר רק לאחר פעולת RESET של טכנאי.

2.19 **ווי תליה ווילונות הגנה – סט אחד**  
הקבלן יספק ויתקין ווי תליה מיוחדים מפלבי"ם על קירות התא ויספק סט וילונות הגנה מיוחדים לתליה על קירות התא ובגודל המתאים להם.

### 3. **תאור הדלתות והתא**

#### 3.1 **דלתות אוטומטיות אופקיות**

הדלתות אוטומטיות.  
הדלתות בנויות מפח פלדה דקופירט בעובי מינימלי של 1.5 מ"מ.  
הדלתות מותזות בחלקן הפנימי בחומר נגד רעש. עבי החומר נגד רעש יהיה כפול לפחות מעבי הפח לכנף.

דלתות הפיר נפתחות ומופעלות ביחד עם דלת התא ע"י מנגנון מיוחד לפתיחה וסגירה. הדלתות עם גלגלי תליה בעלי מיסב כדורים. פס התליה עשוי ב"מתיחה קרה" או מלוטש. הדלתות בעלות "בופרים" עשויים גומי ותצויידנה במנועול אלקטרומכני לפי התקן והדרישות. בכל דלת פתח קטן (עם טבעת פלבי"ם) למפתח מיוחד לפתיחתה בשעת הצורך. סף הדלת עשוי יציקת מתכת מעובדת ויתקן על חיזוקים המתאימים לנשיאת העומס הנדרש גם בלי צורך ביציקתו.

אגפי הדלת עם חבור מכני, עם סגירה עצמית ועם מנועול על כל אגף.  
האשור הסופי למתקן הדלתות ומנגנון הפתיחה והסגירה ינתן ע"י המזמין רק לאחר הגשת התכניות הסופיות והמפורטות עבור הדלתות והמנגנון הנ"ל.  
הקבלן יספק את כל הכיסויים המשופעים הדרושים עבור החלק העליון והתחתון של הדלתות וכיסוי מתחת לתא כנגד פגיעות. כן יותקנו פחי כיסוי בתוך הפיר ולכל גבהו ובין הדלתות וסולם ירידה לבור (בשני הצדדים).

#### 3.2 **תא לנוסעים/משא/שרות**

התא בהתאם לתכניות. התא בנוי ממסגרת מסיבית של פלדה, בהתאם לעומס ולגודל. על המסגרת מורכבים: מנגנון התליה של הכבלים, מתקן התפיסה, נעלי התא, מנגנון הדלת האוטומטית, מנגנון השקילה ועקומה נעה.

קירות התא בנויים מפח פלדה דקופירט בעובי 2.0 מ"מ לפחות.

תקרת התא תתאים לנשיאת שני אנשים לפחות ובתוכה תותקן התאורה, תאורת החרום ומפוחים שקטים לאוויר התא בצורה יעילה באמצעות תעלות מיוחדות על גג התא.  
מתחת לתקרת התא, תותקן תקרה מונמכת שצורתה והחומר ממנו בנויה, יקבעו ע"י האדריכל.  
מעל התקרה ו/או בתוכה תותקן תאורה עקיפה ו/או ישירה.  
הנורות בתקרת התא תכוסנה בזכוכית שקופה בטיחותית מתאימה שאינה ניתנת לפרוק בנקל.

רצפת התא מפח פלדה בעובי 6.0 מ"מ לפחות עם חיזוקים מתאימים מתחתיו.

סביב הרצפה והקירות יהיו מגינים ומעקה שצפיפותם תקבע ע"י המזמין.

התא, עם דלת אוטומטית כמו דלתות הפיר. הדלת מצוידת במגביל כוח סגירה (רגישותו ניתנת לכוון) שתפקידו למנוע פגיעה בנוסע אשר נכנס לתא כאשר הדלת נסגרת. בכניסה, על דלת התא תותקן מערכת טור תאים פוטו-אלקטריים. מפעיל הדלת מורכב על מסגרת התא ומופעל ע"י מנוע חשמלי. פעולת הסגירה והפתיחה הסופית איטית יותר, כדי למנוע זעזועים ודפיקות חזקים מדי.  
בזמן הפסקת חשמל או בזמן קילקול במנגנון הדלת האוטומטית אפשר לפתוח את הדלת ביד מהתא.

"השדות" ברצפת התא וכיסויה וסיפי דלתות התא והפיר, יתוכננו ויבוצעו כך שיתאימו להעמסה באמצעות מלגזה דינית המפעילה עומסים נקודתיים מתחת לגלגליה.

לתשומת הלב:

- א. תא המעלית ודלתותיו יהיו מחומר בלתי דליק כמתואר בת"י 755.
- ב. כל הציפויים, אביזרים ואלמנטים דקורטיביים יהיו מסווגים II.2.3.
- ג. בתא המעלית תותקן תאורת חירום דו תכליתית (אחת מנורות התא) שתפעל למשך שעה אחת לפחות.
- ד. בתא המעלית יותקנו אינטרקום ופעמון אזעקה לחרום. ישמע גם בקבלה/מרכזיה ויופעל ע"י מצבר עצמאי (למקרה של הפסקה בורם החשמל) שישפק זרם במתח נמוך למשך 60 דקות לפחות.

- 3.3 **אישור פרטי גמר**  
על הקבלן לאשר את כל פרטי הגמר של המעליות אצל מנהל הפרויקט, אדריכל הפנים, יועץ הנגישות והאדריכל
4. **תקנים, מתקני בטחון ומקדמי בטחון**
- 4.1 **תקנים**  
המעלית תיבנה לפי תקן 2481 (האחרון) ותקני הנגישות המצוינים. הדרישות הכלליות בתקן כגון תאורת פיר, גדורים, רשתות הפרדה, (בין מעליות, בין תא למשקל נגדי) וכו', יסופקו ויותקנו על ידי הקבלן ועל חשבונו, גם אם לא צוין במפורש במפרט.
- 4.2 **מפסיק זרם סופי**  
מופעל ע"י המשקל הנגדי או התא בזמן שהתא אינו נעצר בתחנה העליונה או בתחתונה. הזרם יופסק מקו ההזנה ע"י מפסיק זרם סופי תקני.
- 4.3 **מ"ז פיקוד**  
מפסיקי זרם פיקוד לאנשי אחזקה יורכבו על התא ובפיר לשם הפסקה כללית. יתר על כן יותקנו לחצנים לשרות על גג התא. הלחצנים הנ"ל פועלים במכסימום עד מרחק של 1.8 מטר מגג התא לבין תקרת הפיר. כן יותקנו מפסיקי זרם סופיים במעגלי הפיקוד.
- 4.4 **פגושות**  
דגם הפגושות לפי התקן והם יותקנו בבור על יסוד פלדה. יסודות הפלדה יורכבו כך שבעת התארכות כבלי ההרמה, ניתן יהיה להנמיכם מבלי הצורך לקצר את כבלי ההרמה (קיצור הכבלים בפעם הראשונה, בין אם בוצע בתקופת האחוריות ו/או אחריה, יבוצע ע"י הקבלן ועל-חשבונו).
- 4.5 **מנעולי הדלתות**  
המנעולים האלקטרומכניים בנויים קונסטרוקציה המבטיחה בטחון מכסימלי. הלשונית מפלדה. המגעים צריכים להיות "מגעיים כסף" מוגנים היטב כנגד לכלוך ואבק. רק דלת שמאחוריה חונה התא נתנת לפתיחה. המנעולים מופעלים ע"י עקומה נעה. כל דלת אפשר לפתוח בשעת חרום ע"י מפתח מיוחד.
- 4.6 **פעמון אזעקה**  
לחצן הפעלה יותקן בלוח הלחצנים בתא. הפעמון עובד על סוללה מיוחדת ומורכב מחוץ לפיר ע"י הדלת או במקום אחר אשר ידרש ע"י המזמין. לחצן האזעקה מפעיל את מערכת האינטרקום. שים לב ! לחצן האזעקה יכול מגע נוסף המפעיל מגעון בלוח הפיקוד. למגעון יהיו לפחות שני "מגעים יבשים" נוספים שהמזמין יוכל להתחבר בינם לבין מערכת בקרת המבנה.
- 4.7 **ווסת המהירות**  
יותקן ויפעיל את מתקן התפיסה במקרה שמהירות הנסיעה של התא מגיעה למהירות הפעלתו לפי התקן. את ווסת המהירות ניתן לבחון תוך כדי פעולה. לווסת, נעיץ נוסף מיוחד לבדיקה.
- 4.8 **מתקן תפיסה**  
בנוי בהתאם לתקן. מתקן התפיסה פועל במקרה שהמהירות הגיעה למהירות הפעלתו לפי התקן. המתקן הנ"ל מפסיק גם את מעגל הפיקוד.
- 4.9 **מקדמי בטחון**  
בעת קביעת מערכת ההנעה של המעלית, יש לקחת בחשבון זרובה של 10% לפחות מעבר למצויין ב- DUTY TABLES של יצרני המערכות.

**נספח א' - תחילת תקופת האחריות**

1. מעלית מספר \_\_\_\_\_ .
2. תאריך מסירת המעלית למזמין ותחילת תקופת האחריות (לאחר אישור מכון התקנים/משרד העבודה, ביקורת בודק חשמל מוסמך, אישור יועץ המעליות והמפקח שהמעלית נמסרה ללא כל הסתייגות) הוא: \_\_\_\_\_ .
3. בהתאם להוראות סעיף 8 "אחריות ושרות", הח"מ מאשרים בזאת כי חוזה השרות לגבי המעלית הנ"ל הינו בתוקף החל מ \_\_\_\_\_ וזאת לתקופה של \_\_\_\_\_ חודשים .

תאריך: \_\_\_\_\_

הקבלן

\_\_\_\_\_

המזמין

**נספח ב - רשימת הציוד**

הקבלן נדרש לפרט במקום המתאים, את תוצרת

וטיפוס החלקים השונים המסופקים על-ידו.

שים לב

על הקבלן להגיש את רשימת הציוד לאישור לוסטיג ויתקין לפני תחילת התכנון. סיכום ואישור הציוד ע"י אחרים, לא יתקבל ותתכן פסילתו, הכל על"פ החלטתו הבלעדית של לוסטיג ויתקין ועל הקבלן לקחת זאת בחשבון מראש בעת קביעת מחיריו.

1. מעליות מספר 1+2 ב V.V.V.F - ללא כננת, 1.0 מ/ש, MRL, 3,500 ק"ג

טיפוס החלק	שם היצרן וארץ היצור
	מכונת הרמה (דגם והספק) א.
	טכודינמו ב.
	אינדוקטור ג.
	מוסת מהירות ד.
	מתקן תפיסה ה.
	פסים לתא ו.
	פסים למשקל הנגדי ז.
	מנעולים ואביזרי דלתות ח.
	טור תאים פוטו-אלקטריים ט.
	דלת הפיר י.
	תא יא.
	מפוחים לאוורור התא יב.
	לוח חשמל ופיקוד יג.
	פגוש יד.
	מראה קומות טו.
	מפעיל הדלת האוטומטית טז.
	אינטרקום יז.
	אביזרים, לחצנים וכ"י יח.
	מערכת שקילה יט.
	מערכת ויסות F.V.V.V כ.
	זמן נסיעה לפי התאור כא.
	משקל נגדי כב.

**ד - כתב כמויות**

פרק 17 - מעליות

המחירים המוצעים ע"י הקבלן בכתב הכמויות יכללו את כל החלקים, החומרים והעבודות כולל הובלה, הרכבה, רווח הקבלן וכל יתר המיסים למעט מ.ע.מ.



**פרק 19 - עבודות מסגרות חרש וסיכוך**

- 19.01 כללי**  
העבודות יבוצעו בכפוף להוראות המפרט הכללי פרק 19.  
א. כל חלקי קונסטרוקציה למבנים יהיו מיוצרים ומוגמרים בבתי מלאכה ומוכנים לחיבורי שדה על ידי ברגים אלא אם נדרש אחרת ואושר ע"י המהנדס.  
ב. על היצרן להקפיד על סימון ברור של כל חלקי קונסטרוקציה, לשם זיהויים הקל.
- 19.02 פלדה**  
הפלדה לייצור הקונסטרוקציה תהיה מתאימה לגלון באבץ חס UST 37/44 או שווה-איכות, כאשר הצורן (סיליקון) יהיה פחות מ- 0.03% והזרחן (פוספור) פחות מ- 0.02%.  
לפני התחלת הייצור הקבלן ישלח דוגמאות של הפלדות למפעל הגלון לבדיקת התאמה לגלון. סעיף זה אינו חל על ברזל מקצועי.
- 19.03 עבודה**  
כל העבודה תבוצע לפי מיטב הכללים והנהגים המקובלים במקצוע ועל ידי בעלי מקצוע מדרגה ראשונה. הרתכים יהיו בעלי תעודות ויתאימו לנדרש בסעיף 19.033 במפרט הכללי.  
בחינות הרתכים, במידה ויידרשו על ידי המפקח, לפי הני"ל, יבוצעו על חשבון הקבלן. נוסף על כך רשאי המתכנן בכל עת וללא הנמקה מוקדמת לדרוש מכל רתך לעבור את הבחינה פעם נוספת.  
כמו כן רשאי המתכנן לדרוש החלפת רתך ללא כל הנמקה שהיא במידה ולפי ראות עיניו עבודתו של הקבלן אינה משביעת רצון.
- 19.04 מידות**  
הקבלן יעסיק בשטח מודד עם ציוד אופטי מתאים כדי לוודא את דיוק מידות הקונסטרוקציה ואת התאמתה לחלקי המבנה שהוקמו קודם הרכבת קונסטרוקצית הפלדה.  
הקבלן יהיה אחראי לבדוק במקום את מידות ומפלסי המבנה לפני התחלת הייצור.  
לצורך קביעת המידות המדויקות של קונסטרוקצית הפלדה.  
הסיבולות המותרות בייצור אלמנטי הפלדה הן כדלקמן:  
הדיוק במידות בין חורי ברגים - עבור החיבורים למיניהם  $\pm 1.5$  מ"מ.  
הדיוק במידות האורך של המרישים (פטות)  $\pm 2.0$  מ"מ.
- 19.05 חיבורי ברגים**  
כל החיבורים במבנה בין האלמנטים יהיו בברגים בלבד. לא יותרו ריתוכים ע"ג שלד המבנה אלא באישור המהנדס.  
הברגים הרגילים שיסופקו ע"י הקבלן יהיו אך ורק ברגים מגולוונים במידות תקניות.  
הברגים יעמדו בדרישות התקנים האמריקאיים המתאימים (ASTM מס' 325 - A). אורך הבורג וההברגה יהיו מספיקים בכדי ששני אומים יורכבו על הבורג במלואם.  
הברגים, האומים והדיסקיות יהיו עם ציפוי קדמיום בעובי 8 אלפיות מ"מ לפחות.  
קוטר הברגים המשמשים לחיבור חלקי השלד הנושא את המבנה לא יהיה קטן מ-  $3/4$ " (M20) - הפלדה תהיה מסוג Fe 880 (S.H.8.8).  
קוטר הברגים המשמשים לחיבור חלקי הקונסטרוקציה האחרים לא יהיה קטן מ-  $1/2$ " (M14) - הפלדה תהיה מסוג Fe 520 (t.S.8.8).  
ברגי העיגון הבולטים מהבטון יהיו לפחות בקוטר  $1.5$ " (0924) מפלדה דרגת חוזק 5.6 לפי התקן ויוכנו ב"כלובים" יציבים, מרותכים ומגולוונים בטרם הצבתם במקומם.  
חיתוך הפלדה תיעשה באמצעים נאותים כגון: גליוטינה, משור, מבער חמצן אצטילן או מבער פלסמה. משטחי החיתוך יהיו ישרים חלקים ונקיים בלא פגמים ולקויים כל שהם.  
אסור לחתוך במבער חמצן אצטילן ליד מחברים המיועדים להתחבר בברגים דרוכים עתירי חוזק.
- 19.05.1** אסור לבצע חורים בפלדה במבער חמצן אצטילן וכן אסור להרחיב חורים באמצעי זה.
- 19.05.2** בכל הברגים יש להשאיר מחוץ לאום החיצוני לפחות 3 כריכות של בורג.
- 19.05.3** כל אלמנטים מפלדה יובאו לאתר כאשר הם מסומנים לגבי סוג הפלדה מס' היציקה של יצרן הפרופילים, כפי שיתאים לתעודות בדיקת היציקות ומס' האלמנט לצורכי הרכבה.
- 19.07 חיבורי עיגון**  
חיבורי עיגון של חלקי הברזל, יבוצעו גם באמצעות ברגי עיגון בקוטר ובאורך המסומנים בתוכניות ו/או כפי שיקבע ע"י המתכנן. הקצה העליון של הבורג יושלח דרך חור נקוב בתוך חלק הקונסטרוקציה שיש לחבר, יוברג מעליו באמצעות אום.  
הקבלן יספק חלקי העיגון השונים לקונסטרוקציה הפלדה לשם ביטונם, ויהיה אחראי להתקנה המדויקת של כל העוגנים בבניין, אליהם מיועדת להתחבר קונסטרוקצית הפלדה. בעיות בהתקנת הקונסטרוקציה

- כתוצאה מאי דיוק במיקום, או אי התאמת העוגנים : הן באחריות הקבלן ועליו לשאת בכל ההוצאות הנובעות מהן.
- 19.08 קונסטרוקציית פלדה**  
כל חלקי הקונסטרוקציה יוכנו מראש בבתי המלאכה באמצעות שבלונות מתאימות שתאפשרנה ייצור וחיבורים מדויקים בהתאם לפרטים בתוכניות.  
את הקונסטרוקציה יש להביא לאתר בחלקים מוכנים מרותכים ביניהם ונקובים במקומות הדרושים לשם ההרכבה במקום.  
המידות תהיינה מדויקות ותתאמנה, בכל המקרים, הן לתוכניות והן למצבם של חלקי המבנה הקיימים.  
לא תורשינה כל התאמות במקום העבודה באמצעות ריתוך, או קידוח חורים נוספים, אלא במקרים יוצאים מהכלל וזאת בהסכמתו המפורשת בכתב של המתכנן.
- 19.09 ביקורת**  
נוסף לביקורת ולבדיקות הרגילות, טעונים פרופילי הפלדה המושלמים והמיוצרים בבית המלאכה, ביקורתו הסופית של המתכנן לפני הבאתם למקום העבודה. אישור להבאתם לאתר יינתן רק לאחר שבוקרו ונבדקו שנית על ידי המהנדס ולאחר שבוצעו בהם כל התיקונים שנדרשו על ידו.
- 19.10 הרכבה**
- 19.10.1** כל מהלך העבודה יתבצע בליווי מודד מטעם הקבלן ועל חשבונו אשר יוודא את המיקום המצויין ואת אנכיות ההרכבה.
- 19.10.2** כל הפלדות, חומרי הרתך, הברגים והאומים יובאו ממקור מוכר ויישאו תעודות ספק מסודרות המעוגנות במערכת תקינה מקומית, מוכרת בינלאומית.  
מיד עם קבלת תעודות ביקורת המוצר של קבלן הפלדה ישלח הקבלן את התעודות לביקורת המהנדס.
- 19.10.3** לפני קניית חומרים יספק הקבלן את כל המידע, המסמכים והתעודות הנדרשות, בדבר המקור ממנו הפלדה והעזרים אמורים להיקנות, ולקבל את אישור המנהל לכך.
- 19.10.4** כל האלמנטים יוכנו בבית המלאכה ורק אביזרים כגון, חיבור אלמנטים שפורקו לצורכי הובלה ייעשו באתר. הן בבית המלאכה והן באתר יעסיק הקבלן מסגרים ורתכים מקצועיים בעלי תעודות מתאימות לתחומי עיסוקם.  
לדרישות המפקח, יציג הקבלן תעודות אלו במידה ויידרש.
- 19.10.5** כל מהלך עבודתו של הקבלן תלווה בתהליכי ביקורת טיב, עפ"י תהליכים שיאושרו ע"י המהנדס, תעודות ביקורת אלו יסופקו למפקח במהלך ביצוע העבודה.
- 19.10.6** במהלך ייצור האלמנטים יתבצעו ביקורים במפעל המייצר ע"י המזמין, המהנדס והמפקח.  
בביקורים אלו ייבדקו מקורות הפלדה, תהליכי ביקורת הטיב שלה, צורת הטיפול במפעל, בקרת טיב המפעל, אחסנה ארגון להובלה וכיו"ב.  
על הקבלן להכין לקראת ביקורים אלו את כל המסמכים הרלוונטיים לני"ל, לאפשר למזמין או לבאי כוחו לבצע את בדיקותיהם ולסייע להם בכך ולמסור את כל המידע וההסברים בקשר לייצור הפלדה ומקורותיו.
- 19.10.7** כל אלמנט לקוי, לפי שיקול דעת המפקח יתוקן או יוחלף עפ"י החלטתו הבלעדית.
- 19.10.8** במידה ובבדיקה חזותית יתעורר חשש סביר ע"י המפקח בנוגע לטיב המוצר, קרי ריתוך, ברגים, גוף האלמנט וכד' יישא הקבלן בכל הוצאה הנדרשת לבדיקה מעמיקה של התופעה שנתגלתה, קרי - בדיקות על קולית וכד'.
- 19.10.9** הקבלן מתחייב לעבוד לפי כל כללי בטיחות הנדרשים ע"י משרד העבודה ולנקוט בכל האמצעים הנדרשים להגן על עובדיו או צד שלישי כתוצאה מעבודתו, וכי אמצעי הבטחון הני"ל מוכלים במחירי היחידה ולא ישולם עליהם בנפרד.  
לצורכי בטיחות עבודתו, יתקין הקבלן על חשבונו פיגומי עזר, רשתות, סולמות וכל הנדרש למניעת פגיעה בעובדים או אחרים.
- 19.11 ביטון קונסטרוקציית הפלדה לחלקי בטון**  
עבודת הפלדה כוללת גם את המילוי בדייס לא מתכווץ מסוג סיקה גראוט 214 או שווה ערך) של המרווחים בין ברגי העיגון ופלטות הבסיס של העמודים והקורות לחללים, שהותירו בינם לבין פני הבטון - כמרווחי הקמה.

- 19.12 הכנת תוכניות עבודה מפורטות (WORKSHOP DWG). ע"י הקבלן**
- תוכניות המהנדס אינן תוכניות עבודה מפורטות. תוכניות אלה הן ברמה המחייבת פירוט נוסף ע"י הקבלן כולל השלמת כל הפרטים והשכלונות הנדרשות לבית המלאכה - לביצוע מדויק של הקונסטרוקציה. התוכניות המפורטות תהיינה ברמה המתקדמת ביותר לענף לשם הבטחת ייצור והרכבה כלכליים ומהירים. הקבלן יכין תוכניות עבודה הנ"ל ויעבירם לאישור המהנדס לפני תחילת ביצוע הקונסטרוקציה. על הקבלן לבדוק תחילה את כל המידות בתכניות ולהתאימן למציאות, ורק לאחר אימות כל המידות ובאישור המפקח, יוכל להתחיל בביצוע העבודה. הקבלן יכין תוכניות עבודה (DRAWINGS SHOP) בהתאם לסעיף 19003 במפרט הכללי. בנוסף לאמור במפרט הכללי תוכניות הייצור יכללו גם:
1. תכנית ייצור אלמנטים ראשיים ומשניים בקני"מ 1:20.
  2. פרטי חיבור הנ"ל בקני"מ 1:5.
  3. פרטי חיבור הקונסטרוקציה למבנה בקני"מ 1:5.
  4. פרטי ייצור, הובלה והרכבה.
  5. תכניות הרכבה בקני"מ 1:50 או 1:100.
- לא יוחלל בביצוע הקונסטרוקציה ועבודות הסיכוך והחיפוי לפני שהושלמו תכניות הייצור ואושרו ע"י המהנדס. יותר לקבלן שימוש בביצוע, רק בתוכניות ייצור שהוכנו על ידו ואושרו על ידי המהנדס כנדרש לעיל.
- הזכות בידי הקבלן להציע פרטים אלטרנטיביים, במידה וימצא זאת לנכון בעת הכנת תוכניותיו המפורטות. המהנדס יהיה הקובע היחיד - באם ניתן להשתמש בפרטים אלטרנטיביים אלו ובאם לאו. עלות הכנת תוכניות עבודה אלו, כלולות במחירי היחידה והקבלן לא יהיה זכאי לתשלום נוסף בנפרד בגין זאת.
- יותר לקבלן שימוש לצורכי הביצוע, רק בתוכניות עבודה שהוכנו על ידו ואושרו על ידי המהנדס כנדרש לעיל.
- הזכות בידי הקבלן להציע פרטים אלטרנטיביים, במידה וימצא זאת לנכון בעת הכנת תוכניותיו המפורטות. המהנדס יהיה הקובע היחיד באם ניתן להשתמש בפרטים אלטרנטיביים אלו ובאם לא.

**19.13 ייצור הרכיבים בסביבה נטולת קורוזיה:**

- 19.13.1** תנאי בסיסי לייצור רכיבי הפלדה היא ההנחיה לבצע את הרייתוכים בבית מלאכה על גבי פרופילים נקיים מקורוזיה גסה, על כן הקבלן יעבוד על גבי פרופילים נקיים מקורוזיה גסה, על כן הקבלן יעבוד בפרופילים חדשים בלבד.
- 19.13.2** במידה והחלודה על הפרופילים תהיה מעבר לרמת פטינה דקה ועדינה יהיה על הקבלן לנקות את הפרופיל בניקוי אברסיבי לרמת 2.5 לפי התקן השוודי, לפני עיבוד הפרופיל, גם כשבהמשך הנ"ל יגלוון.

**19.14 גלוון וצבע על גלוון**

**כללי**

מפרט זה מתייחס למערכת הגנה של קונסטרוקציית הפלדה. המפעל המגלוון והמפעל הצובע יהיו בעלי הסמכה לתקן ISO 9002. הקונסטרוקציה כולה תהיה מגולוונת.

**תחום המפרט**

1. הספקת פלדה.
2. הכנה לגלוון בטבילה באבץ חם.
3. גלוון באבץ חם.
4. תיקוני גלוון.
5. הכנת שטח מגולוון לצביעה.
6. צביעה על גלוון חם.
7. הגנת ברגים אומים דסקיות ואביזרים.
8. שינוע.
9. תיקוני צבע בשטח.

**תקנים**

1. תקן ישראלי ת"י 4271
2. תקן ISO 1461
3. תקן ISO 9002

**פלדה לייצור הקונסטרוקציה**

1. הפלדה לייצור הקונסטרוקציה תהיה מתאימה לגלוון באבץ חם UST 37/44 או שווה-איכות, כאשר הצורך (סיליקון) יהיה פחות מ- 0.03% והזרחן (פוספור) פחות מ- 0.02%. לפני התחלת הייצור הקבלן ישלח דוגמאות של הפלדות למפעל הגלוון לבדיקת התאמה לגלוון.

סעיף זה אינו חל על ברזל מקצועי .

הכנה לגליון באבץ חם

1. הקבלן יכין את החומר לתהליך הגיליון בתאום עם המפעל המגלוון .
2. בחלקים חלולים יהיו חורים ו/או פתחים מתאימים לשחרור אויר ולכניסה וניקוז של אבץ .
3. החורים יבוצעו בקידוח בלבד .
3. הריתוכים יעשו לפי כללי המקצוע, יהיו אטומים וללא שיירי סיגים (שלאקה). יש להשחזו ולהחליק ריתוכים.
4. הפריטים ישלחו למפעל הגיליון ללא צבע, צבעי-סימון, סיגי ריתוך, נתזי ריתוך או כל זיהום אחר.
5. במידות חורים לברגים יש לקחת בחשבון הקטנת הקדח עקב הציפוי וקוטר הברגים המצופים.

גלוון באבץ חם

1. הגיליון יעשה בהתאם לכללי המקצוע ודרישות התקן ISO 1461 .
2. הגיליון יעשה באופן שימנע ככל האפשר נזילות, חספוסים, "קוצים", אפר, שאריות פלאקס, נקודות מגע בין פריטים, עיוותים ושטחים לא מצופים .
3. הפריטים לא יקוררו במים .

תיקוני גליון

1. לאחר הגליון יש להחליק, במידת הצורך, את הפריטים כך שבמגע יד אדם לא תגרמנה פציעות ולא יהיו חספוסים העלולים לבלוט לאחר הצביעה. אסור להשתמש בדסקית השחזה. יש להקפיד שלא לפגוע בציפוי .
2. תיקונים של פגמים יעשו בצבע עשיר-אבץ בתכולה של כ- 80% בשכבה יבשה ורק בהתאם לדרישות תקן ISO1461 .

הכנת שטח מגולוון לצביעה

1. הכנת השטח תעשה על ידי המפעל הצובע באחת משתי שיטות : התזת גרגרים או הכנה כימית.

צביעה על גליון באבץ חם

1. הצביעה תהיה בשיטת התזה של אבקה אלקטרוסטטית וקלייה בתנור .
2. הצבע יהיה על בסיס פוליאסטר טהור .
3. עובי הצבע יהיה בין 80 ל- 100 מיקרון .
4. הצבע יהיה חלק ללא בועות או חרירים .
5. גוון הצבע לפי בחירת האדריכל.

תיקוני צבע בשטח.

1. תיקוני צבע בשטח יבוצעו בצבע רטוב בהתאם להמלצת המפעל הצובע .
- הגנת ברגים אומים ודיסקיות
1. ברגים ואומים בקוטר 12 מ"מ ומעלה יגולונו באבץ חם בהתאם לתקן ISO 1461 .
2. ברגים ואומים מגולוונים באבץ חם יסופקו כאשר האומים מורכבים על הברגים .
3. במידה ולא ניתן לספק ברגים מגולוונים בחם אפשר לספק, באישור מראש של המפקח , ברגים מצופים בשיטת "שרד" (טרמודיפוזיוני) בהתאם לת"י 4271. עובי מינימאלי של הציפוי יהיה 30 מיקרומטר .

שינוע

1. הקבלן ידאג להעמסה, הובלה, פריקה, שינוע ואחסנה של הפריטים באופן שימנע פגיעה בצבע .

## 19.15 ריתוך

1. חומרים

- 1.1 על המבצע לוודא ייצור המוצר מפלדה מתאימה לגיוון.
- 1.2 יש להימנע משמוש בחומרים שונים או חבור חומר חדש עם חומר ישן וחלוד. אם במוצר יש חלק חלוד, כל המוצר יושעה בחומצה עד שהחלק החלוד ביותר יהיה נקי ואז יפגע החומר הפחות חלוד ללא צורך.

2. ריתוך לפני גליון

- 2.1 על הריתוכים להיות חופשיים מחרירים העלולים לשמש מלכודת לחומצה.
- 2.2 כאשר יש ריתוך כפול רצוי לרתך ריתוך אטום ושלים סביב כל החלק על מנת למנוע חדירת חומצה לחלל שבין החלקים.
- 2.3 אם אפשר, רצוי לרתך בשיטה שאינה יוצרת סיגים (שלקה) כמו ריתוך CO2. אם משתמשים באלקטרודות מצופות, יש לנקות היטב את הסיגים לאחר הריתוך. סיגי ריתוך (שלקה) אינם מוסרים בתהליך הניקוי הכימי של חומר לפני הגיליון. בכל מקום בחומר שאינו נקי מסיגים (שלקה) יישאר כתם שחור על המוצר לאחר הגיליון. (כלומר : המיקום הספציפי לא יגולוון).
- 2.4 בכדי להקטין מאמצי ריתוך בתוך ה חומר, העלולים לגרום לעיוותים בזמן הגיליון. רצוי לרתך בסדר.

**19.16 בטיחות ובטיחות אש**

- 19.16.1 על הקבלן נקוט בכל אמצעי הבטיחות הנדרשים על פי כל דין ובאמצעים נוספים בזמן עבודתו - למניעת נזקי גוף, נפש ורכוש הן לגבי המבנה והן לגבי מבנים סמוכים ותכולתם. הקבלן יישא באחריות מלאה ובלעדית לכל נזק כזה שייגרם כתוצאה מעבודתו.
- 19.16.2 בעבודות הריתוך ההכרחיות במבנה, שאושר ע"י המפקח לבצען באתר, ינקטו לפחות האמצעים הבאים:
1. עבודות ריתוך ייעשו לאחר אישור המפקח במקום.
  2. אזור הריתוך יבודד, שטחים סמוכים יוגנו היטב למניעת נזק וסכנת התלקחות.
  3. הקבלן יעמיד, על חשבונו, אדם שיעמוד עם מטף כיבוי זורנוק מים מחובר לברז פעיל וישגיח על הרתך, הריתוך והסביבה. (צופה אש)
  4. עם גמר הריתוך יבדוק הקבלן את אזור הריתוך והסביבה לגבי שאריות גזים, נפולת חמה, התחממות או אש ויבטיח שאין אש או סכנת התלקחות כלשהי.
  5. עבודת הריתוך תבדק ע"י מעבדה מוסמכת, ואישור על טיב הריתוך יועבר למתכנן.
- 19.16.3 חל איסור על שימוש בלהבה לחימום, לחיתוך או לריתוך - בשטח המבנה וסביבתו.

**19.17 הוראות הובלה ואחסון של הלוחות/פחים**

לוחות המצויים בערימה מתנהגים בצורה שונה מהתנהגותם כשהם מורכבים במבנה, לפיכך, חובה על המטפל בערימות פאנלים להקפיד על ביצוע ההנחיות היצרן.

**19.18 אופני המדידה**

בכל מקרה של סתירה או אי התאמה בין אופי המדידה שלהלן לאופני המדידה שבמפרטים הכלליים - עדיפים אופני המדידה המיוחדים שלהלן.

**קונסטרוקציית פלדה**

- א. הקונסטרוקציה תימדד נטו לפי המשקל התיאורטי ובהתאם לתוכניות, כאשר היא מוקמת ומורכבת במקומה לפי טוונות משקל הפלדה. לא יובאו בחשבון הפרשי משקל, הפסקי חיתוך, פחת משקל הריתוך, הצביעה וגלוון. משקל הפלדה יחשב לפי 7.85 טון/מ"ק.
- ב. חלקי מבנה מגלוונים כגון מרישים, ימדדו לפי משקל, כוללים את הגילווין.
- ג. מחיר היחידה הנקוב לקונסטרוקציית פלדה כוללת כל חומרי עזר ואביזרי הרכבה נדרשים כגון ברגים, פלטות בורגי עיגון, עוגנים, כלובים, דייס וכו', ולא ימדדו בנפרד.
- ד. בדיקת הריתוכים כמפורט במפרט לא ימדדו בנפרד.
- ה. שירותי המודד אינם נמדדים בנפרד וכלולים במחיר היחידה לקונסטרוקציית פלדה.
- ו. פיגומים קבועים, ניידים, תמיכות זמניות, אלמנטי פלדה זמניים להקשחת קונסטרוקציה אינם נמדדים.

**מחירי סיכוך**

- א. סיכוך הגג יימדד במ"ר נטו של השטח במשופע המכוסה. לא ימדדו חפיות או תוספות בעד אורכי גלים פחת וכו"ב. הכל כמתואר בתכנית.
- ב. מחירי כיסוי בלוחות/פחים/פנלים כוללים את ההוצאות להכנת הלוחות, חיתוך, ברגים, אומים, דיסקיות, אטמים ואביזרי קביעה אחרים, הכל מוכן ומורכב באתר, הכל כמתואר בתכנית.
- ג. המחיר כולל אחריות הקבלן לעמידה בפני נזילות ועמידות בצבע למשך 5 שנים.
- ד. הכנת תכנית עבודה של פריסת לוחות ופרטי החיבור כלולים במחיר הגג.
- ה. מחיר פלשנגוים הכלול במחירי החיפוי כולל גם את איטום החיבורים לפי המסומן בתכנית ו/או במפרטי יצרן הקרוי ודרישת המפקח.
- ו. מחירי הפחים/פנלים הלוחות כולל גם ביצוע פתחים להרכבת יחידות מפותחים וארובות תוך שמירה על אטימותו המלאה של הגג/קיר כולל קונסי חיזוק למפוח לפי צורך.

## **פרק 23 - כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר**

	23.1
<u>כללי</u> <u>דו"ח יועץ הקרקע והמפרטים המצורפים אליו מהווים חלק בלתי נפרד ממפרט זה ויש לקרוא אותו במלואו במקביל לקריאת מפרט זה.</u>	
23.1.01 כל עבודות הביסוס יבוצעו בהתאם להנחיות מתכנן הקונסטרוקציה ולהנחיות יועץ הקרקע ובהתאם לפרק 23 במפרט הכללי. כל הדרוש ע"י יועץ הקרקע וכל האמור במפרט הכללי כלול במחירי היחידה שבכתב הכמויות.	
23.1.02 על הקבלן להעסיק, על חשבונו, מודד מוסמך. המודד יסמן את הכלונסאות ויבטיח את מיקומם ואנכיות הקידוחים כנדרש. הקמת מתווה לעבודות ביסוס כלולה במחירי היחידה והיא הכרחית.	
23.1.03 על הקבלן להגיש עם סיום עבודתו תכנית עדות (AS MADE) מעודכנת לפי הביצוע של עבודות הביסוס. התוכנית תבוצע ע"י מודד מוסמך. הגשת התכנית היא תנאי לקבלת העבודה. לא תשולם תוספת מחיר עבור תכנית זו והיא לא תוכל לשמש כבסיס לתביעות כספיות של הקבלן על שינויים בעבודות אשר לא אושרו ע"י המפקח בעת הביצוע. המשך העבודות מעל לכלונסאות מותנה באישור המתכנן את תכנית העדות שיכין הקבלן. במידה ויתגלו סטיות גדולות מהמותר יהיה הקבלן אחראי לתכנן על חשבונו את כל שיידרש לקבלת הכוחות הנוספים שיגרמו מסטיות אלו.	
23.1.04 חפיות של ברזל בכלובי כלונסאות כלולים במחירי יחידה, לא תשולם תוספת עבור חפיות.	
23.1.04 <u>אחריות כוללת של הקבלן</u> הקבלן יבצע את הכלונסאות לפי התכניות ולפי שיטת הביצוע המתוארת במפרט והתאם להנחיות יועץ הקרקע. אם לדעת הקבלן המידע שבהם אינו מספק, עליו לבצע, על חשבונו, בדיקות נוספות הדרושות לו לצורך הגשת ההצעה וביצוע העבודה. בכל מקרה, האחריות לשלמות הכלונסאות ולאי היווצרות מפולות בקידוח חלה עליו בלבד. אם לדעתו יש לנקוט באמצעים נוספים לאבטחת שלמות הכלונסאות, הוא יעשה זאת על חשבונו.	
23.1.05 על הקבלן לקחת בחשבון בהצעתו את מיקום הקידוחים בהתאם למצב הקיים בשטח ואת הצורך בשימוש בכלים מיוחדים לרבות קידוח ידני.	
23.1.06 על הקבלן המבצע את הכלונסאות ועל המהנדס האחראי לביצוע השלד לבצע את הכלונסאות בהתאם לדרישות והנחיות בדו"ח יועץ הביסוס. בכל מקרה של אי התאמה בין המפרט הכללי, דו"ח יועץ הביסוס, ו/או התכניות יש להפנות לכך את תשומת ליבו של יועץ הביסוס ושל המהנדס המתכנן ולקבל את הנחיותיהם.	
23.1.07 על הקבלן לתאם מראש ביקור יועץ הביסוס באתר בעת התחלת ביצוע הקידוחים.	

## פרק 34 - מערכות גילוי וכיבוי אש

### 34.1 דגשים לצנרת ואביזרים

#### 34.1.1 סוג הצנרת

1. כל הצנרת בקוטר 1.5"-6" תבוצע מצינורות פלדה מגולוונים סקדיוול 10 מחורצים.
2. צינורות בקוטר 1" יהיו צינורות פלדה מגולוונים ללא תפר סק. 40 אשר יורכבו בהברגה.
3. צנרת ראשית בפיר ובחדר מכוונת, מחלקים וכו' בקטרים שונים תבוצע מצינורות פלדה מגולוונים סק. 40 ללא תפר מחוברים ברייך.
4. כל הצנרת (כולל ספחים) תסופק עם ציפוי חרושתי APC E לפי מפרט "אברות" בגוון אדום אש.
5. התקנת הצנרת בשטח תיבדק ע"י שרות שדה של היצרן ללא תוספת תשלום (בנוסף לבדיקות מכון התקנים).

#### 34.1.2 התקנה

1. הצנרת תותקן באופן מאוזן בהתאם לתוכנית, לפרטים והסכמות הפונקציונליות ובהתאם דרישות מפורטות בתקן NFPA-13.
2. לאחר גמר התקנת הצנרת יש לנקות אותה חיזונית ולבצע שטיפה יסודית של כל המערכת.
3. על הקבלן להתחשב בזמן התכנון וההתקנה בכל המתקנים הקיימים במבנה, ולמנוע כל הפרעה למערכת המתזים (ספרינקלרים) ממערכות אחרות במבנה, כגון: תעלות החשמל, תאורה וכד'. לא יותקנו צינורות המפריעים לדלתות ולגופי תאורה וכד', כל הצנרת תותקן במקום הניתן לגישה לצורך תיקונים.

#### 34.1.3 מתזים

1. כל ראשי ההמטרה המותקנים במבנה יהיו מסוג נתיך לפתיחה בטמפ. של 68 צלסיוס (אלא אם צוין אחרת ע"י התוכנית) ויישאו אישור F.M./U.L. ואת טמפרטורת הפתיחה.
2. בנוסף יספק הקבלן ארון עם ספרינקלרים להחלפה ע"פ הוראות NFPA ומפתח להתקנתם. עם הארון יסופקו 12 מתזים רזרביים מכל סוג.
3. המתזים הגלויים יותקנו מתחת לתקרה כך שדיסקית ההטיה של המתז תהיה במרחק שלא יעלה על 30 ס"מ אך לא קטן מ- 2.5 ס"מ מהתקרה, אלא אם צוין אחרת בתוכנית.
4. המתזים השקועים והדקורטיביים יותקנו בהתאם להמלצות היצרן.
5. בחדר גנרטור ובחדרי משאבות יותקנו ספרינקלרים לטמפרטורת פתיחה גבוהה 141° מעלות צלזיוס.
6. יש להקפיד הקפדה יתרה על מיקום המתזים בהתאם לתוכנית, על-מנת לשמור על שטחי הכיסוי המיועדים לכל מתז ומתז.
7. בחלל תקרות אקוסטיות מעל תעלות חשמל ותקשורת יעודכנו מתזים עם פתיחה מהירה, מתאימים ל- LIGHT HAZ.
8. בשטחים שנמסרים לפני איכלוס (ללא תקרות אקוסטיות) יותקנו ספרינקלרים זמניים מסוג PENDENT עם פתיחה מהירה דגם TY-B תוצרת 68° TYCO 5.6=K, כך, שבזמן האכלוס ניתן יהיה להחליפם לספרינקלרים מסוג RECESSED ולהתאימם לתקרות אקוסטיות באמצעות מאריכים גמישים מאושרים UL/FM או צנרת מגולוונת בהתאם לאורך הנדרש.
9. פרט התקנת הספרינקלרים למצב זמני יכלול בין היתר מעבר מ- 1" ל- 1/2" – חיבור ספרינקלר).
10. בוויטרינות המפרידות בין אזורי אש יידרשו מתזי חלון להגנה על הזכוכית, לפי פרט בדף מידע של היצרן.

#### 34.1.4 שסתומים

1. השסתומים במערכת הספרינקלרים יהיו שסתומי פרפר מאושרים UL/FM לקטרים 6" - 3".
2. כל השסתומים במערכת הספרינקלרים יהיו עם התראה חשמלית על מצב ON/OFF וינעלו במצב פתוח באמצעות שרשרת ומנעול. שרשראות, מנעולים ומפתח "מסטר" ימסרו למפקח.
3. כל השסתומים יהיו מתוצרת "VICTAULIC" או "NIBCO"/"RELIABLE".
4. שסתומים בקוטר 2" - 1/2" יהיו שסתומים כדוריים מפליז מתוצרת "VICTAULIC" מאושר UL/FM אשר יותקנו בהברגה.
5. שסתומים שיותקנו במעבר קירות הממ"מים יהיו עם התראה חשמלית עם חיווט ללוח גילוי אש וינעלו במצב פתוח באמצעות שרשרת ומנעול או לפי פטנט היצרן.

#### 34.1.5 אל חוזרים

1. כל השסתומים האל חוזרים יהיו מאושרים לכבוי אש FM/UL מתוצרת "VICTAULIC".
2. עד 2" טיפוס מוחזר קפיץ: גוף פליז, קפיץ נירוסטה, חיבורי הברגה, UL/FM, לחץ עבודה בהתאם ללחצי המערכת (מינימום PSI 175 – באזורי לחץ נמוך).
3. בקוטר 3" ומעלה טיפוס מדף או דו כנפי כפי שמצוין במפרט הטכני המיוחד. אל חוזר עשוי ברזל יציקה, חיבורי אוגן.

#### 34.1.6 צינורות גמישים לחיבור מתזים

1. הצינור הגמיש יהיה עשוי מפל"מ 304, עם צפיפות גבוהה של טבעות כיווץ היקפיות.
2. הצינור הגמיש יאפשר לבצע בבטחה מספר כיפופים ללא היווצרות סדיקה, קיפול או פחיסת הצינור.

3. הצינור הגמיש יאפשר לבצע כיפופים בקצוות הצינור ובצמוד לניפלים, לצורך ביצוע כיפופים קצרים במקומות בהם המרווח הפנוי בין התקרה התלויה ותקרת המבנה מצומצם.
4. לחיזוק והגנת הצינור הגמיש הוא יהיה עטוף באופן חרושתי ברשת קלועה מפלדה.
5. הצינור יכלול ניפל פלדה 1" מצופה באבץ לצורך חיבור לצנרת אספקת המים.
6. במוצא הצינור יהיה ניפל מעבר מפלדה מגולוונת לצורך חיבור מתו 1/2" או 3/4", עם סקלה לכוונון מדויק של גובה המתז.
7. הצינור הגמיש יאפשר חיבור למגוון תושבו בהתאם לסוג התקרה ואילוסי ההתקנה בשטח, באמצעות מוצרים חרושתיים מתוצרת היצרן וללא אילתורים.
8. הצינור הגמיש יהיה מאושר FM, תוצרת Victaulic VICFLEX עם תושבות AB.

#### 34.1.7 מחברים מחורצים לצנרת

1. המחברים יגיעו לאתר שלמים ומוכנים לשימוש ויורכבו על הצנרת ללא צורך בפירוק והוצאת האטמים לצורך גירוז והרכבה.
2. המחברים יסופקו עם אטמים הכוללים שכבת סיכה. אין לבצע פירוק וגירוז באתר.
3. אטמי המחברים יהיו עם מחיצה מרכזית שתשמש כמעצור לקצוות הצינורות, תסייע במרכזו ותמנע קריסת האטם פנימה.
4. האטמים יהיו מגומי EPDM מאושר למערכות רטובות ויבשות, ולעבודה בוואקום מלא.
5. לחץ עבודה מכסימלי מאושר למחבר – 24 באר.
6. המחברים תוצרת Victaulic FireLock® EZ Installation ready009 N.

#### 34.1.8 אביזרי פיקוד ובקרה

- כל אביזרי הפיקוד והבקרה כמו פרסוסטטים, מפסיקי זרימה, מצופי מפלס וכו' יהיו מאושרים לשימוש במערכות כבוי אש FM/UL.

## פרק 36 - ואוויר דחוס

פרוט כלל ההנחיות והדרישות לביצוע על פי מפרט מערכות אינסטלציה וניקוזים ייעודי המצורף לחומר המכרז



## פרק 37 – קיטור

1. מבוא כללי
- מטרת המפרט על פרקיו השונים היא לקבל הצעות לביצוע עבודות התקנת צנרת קיטור בחדר הדוודים של המכבסה במחירים קבועים ומוסכמים מראש כמתואר בבקשה זאת. העבודות תבוצענה ע"י קבלן אחד אשר יהיה זמין ומוכן, לבצע את העבודה הנדרשת במהירות, באחריות ובטיב מעולה.
- 1.1 הנחיות ותנאים לביצוע העבודות:
- 1.1.1 תמורת העבודה ומילוי כל יתר התחייבויות הקבלן על פי הסכם זה, מתחייב המזמין לשלם לקבלן על פי לוח המחירים המופיע בכתב הכמויות המצ"ב.
- 1.1.2 הקבלן מצהיר, כי ברורה לו צורת העבודה במרכז הרפואי, תנאי השטח והמגבלות הכרוכות בביצוע כל עבודה, וכי אלה נלקחו בחשבון במחירי היחידות המוצעים.
- 1.1.3 על הקבלן יהיה לנקוט בכל האמצעים בכדי למנוע פגיעה בציוד הקבוע והנייד ובמערכות האלקטרומכניות של המבנה. כל נגיעה, ניתוק או התחברות למערכות הנ"ל תבוצע אך ורק בתאום עם האחראים לאותן המערכות במנה, ולאחר קבלת אישור בכתב מהמפקח.
- 1.1.4 במידה ויידרש מהקבלן לעבוד בשעות לא מקובלות, לא תשולם עבור עבודה זו תוספת מחיר.
- 1.1.5 הקבלן חייב לדאוג למניעת כל סיכון אפשרי לאנשים וציוד, וכן להקטין עד כמה שאפשר כל הפרעה, רעש ולכלוך. הקבלן יהיה אחראי למניעת תאונות ונזקים לאדם ולרכוש כתוצאה מביצוע / אי-ביצוע עבודתו.
- 1.1.6 לקראת מסירת המתקן יכין הקבלן 3 סטים של תיקי מסירה הכוללים:
1. תעודות אחריות למוצרים שסיפק
  2. תכניות "כפי שבוצע" (AS MADE)
  3. הוראות הפעלה והדרכת צוות האחזקה במידת הצורך.
- 1.1.7 בגמר העבודה יש לאסוף ולהעביר את כל החומרים הישנים ברי השימוש למקום שיורה המפקח, ולהשאיר שטח ישר ונקי. פעולות אלה כלולות במחירי היחידה השונים.
- 1.1.8 על הקבלן להביא בחשבון תאום עבודות עם המשתמשים השונים, והקבלנים השונים העובדים גם הם בפרויקט, וכן מגבלות המקום. המבנה ממשיך לתפקד במהלך כל עבודות ההתקנה ועל הקבלן לנקוט בכל פעולה הנדרשת לצורך הקטנת נזקי הרעש, האבק והלכלוך, וכן לתאם את הפעילות עם אנשי המנה ולפי הנחיות המפקח.
- 1.1.9 אין לבצע שינויים או עבודות נוספות ללא אישור בכתב מהמפקח.
- 1.1.10 הקבלן יהיה אחראי למניעת תאונות ונזקים לאדם ולרכוש כתוצאה מביצוע ו/או אי ביצוע עבודתו.
- 1.1.11 חל איסור על לינת עובדי הקבלן בשטחי האתרים הנבנים על ידו, או בכל מקום אחר במבנה.
- 1.2 מחירים:
- 1.2.1 כל המחירים בכתב הכמויות הם מחירי קבלן ראשי ללא כל תוספת.
- 1.2.2 מחירי כל הסעיפים כוללים את התיאומים, החומרים, כלי העבודה, אמצעי הרמה ושינוע, וכן פינוי כל הפסולת משטח המרכז הרפואי.
- 1.2.3 במקרה של סתירה כלשהי בין סעיפים בכתב הכמויות יחליט המפקח על צורת חישוב התשלום.
- 1.2.4 כמו כן כוללים המחירים את כל סוגי המסים, ביטוח ובטיחות, הוצאות ישירות ובלתי ישירות, וכן כל סוג עבודה שיידרש לביצוע מושלם של הפרויקט, לשביעות רצונו של המפקח.
- 1.2.5 התשלום יבוצע לפי הבצוע בפועל בלבד. כל המדידות יהיו בהתאם לאופני המדידה ותשלום שבמפרטים הכלליים לעבודות בנייה בהוצאות וועדה הבין-משרדית מיוחדת בהוצאת משרד הביטחון.
- 1.2.6 בכל מקרה של חריגה בעבודה יודיע הקבלן למזמין מיד ויקבל אישורו להמשך העבודות.
- 1.2.7 הקבלן יבצע עבודתו אך ורק אחרי קבלת הזמנת עבודה או צו התחלת עבודה.
- 1.2.8 אם לא צוין אחרת, מחירי הסעיפים כוללים את כל הנדרש בשלמות להנחת דעתו של המזמין.
- 1.2.9 מחירי הסעיפים הם שלמים וכוללים את התאומים והחומרים וכלי העבודה, הרכבה, חיבורים, אוגנים ופינוי הפסולת משטח המרכז הרפואי.
- 1.2.10 המחירים כוללים את כל סוגי המיסים, ביטוח, בטיחות, הוצאות נצפות ובלתי נצפות מראש וכל סוג עבודה שיידרש לבצע מושלם של השירות, לשביעות רצון המזמין.
- 1.2.11 התשלום יהיה לפי בצוע בלבד. המזמין רשאי להגדיל, להקטין או לבטל כליל סעיף זה או אחר והמציע לא זכאי לשום תמורה נוספת בגין זה.
- 1.2.12 כל המחירים הינם מחירי קבלן ראשי ללא כל תוספת.
- 1.2.13 התשלומים יבוצעו כמקובל בגזברות המרכז הרפואי.
- 1.2.14 מחירי היחידה כוללים, גם אם לא צוין במפורש, עמידה בכל הנאמר במפרט ובכל המסמכים, לא תשולם כל תוספת עבור דרישה כזו או אחרת הנזכרת כאן, גם אם אין לה ביטוי ישיר או עקיף בסעיף כתב הכמויות. עצם הגשת ההצעה על ידי הקבלן הינה הצהרתו לכך שהוא מסכים ללא הסתייגות לכל הנאמר כאן.
- 1.3 חומרים:
- 1.3.1 אחסון חומרים המשמשים לביצוע העבודה ייעשה במקום שיאושר ע"י המפקח.
- 1.3.2 החומרים והחלפים יהיו מסוג משובח העונה על דרישות התקן הישראלי הרלבנטי.
- 1.3.3 כל העבודות תבוצענה בהתאם לפרטים בתכניות והוראות המפקח.

- 1.4 אחריות הקבלן לטיב העבודה והחומרים:
- 1.4.1 בכל מקרה של חומרים פגומים ו/או ביצוע לקוי, (וזאת לפי קביעתו הבלעדית של המפקח), על הקבלן יהיה לפרק ולסלק מן השטח. על חשבונו, את כל האלמנטים/חומרים הפגומים.
- 1.4.2 הקבלן יישא בכל האחריות במקרה של תביעת פיצויים נגד המזמין או כל אדם אחר עבור הנזק שנגרם לאדם או לרכוש כתוצאה מעבודתו ויהיה מבוטח בפוליסת ביטוח ברת-תוקף כנגד כל סיכון אפשרי לצד ג'.
- 1.5 הערות:
- 1.5.1 המזמין שומר לעצמו את הזכות להפסיק כל עבודה (גם במקרה שקיימת הזמנת שירותים) ללא כל התרעה מוקדמת.
- 1.5.2 קבלת העבודה תבצע אך ורק ע"י המפקח או נציגו.
- 1.5.3 המזמין רשאי להגדיל, להקטין להוסיף או לבטל כליל כל סעיף בהזמנת העבודה.
- 1.5.4 המרכז הרפואי שומר לעצמו את הזכות להקטין או להגדיל את היקף ההזמנה/חוזה עד 50% מהיקפו. כמו כן שומר לעצמו המזמין את הזכות להקטין או לבטל לחלוטין סעיפים בודדים בכתב הכמויות. לא תהיינה לקבלן שום תביעות כספיות או אחרות עקב השינויים הנ"ל.
- 1.6 שמירה על הוראות החוק ובטיחות
- 1.6.1 על הקבלן לשמור בקפדנות על הוראות כל דין החל על ביצוע העבודה והקבלן מקבל בזאת אחריות מלאה כלפי המזמין וכל הבאים מכוחו לשחררם ו/או לשפוטם בקשר לכל תביעה שתוגש נגדם.
- 1.6.2 הקבלן מצהיר בזאת שהוא מכיר את חוק ארגון הפיקוח על העבודה, תשי"ד 1954, את פקודת הבטיחות בעבודה (נוסח חדש) והתקנות וכי הוא מקבל על עצמו את כל האחריות לשמירת ההוראות והתקנות הנ"ל.
- 1.6.3 לצורך ביצוע העבודה לפי חוזה זה רואה הקבלן את עצמו כ"מבצע הבניה" וכמנהל עבודה ונטל על עצמו את החובות המוטלות על הנ"ל כתוצאה מהאמור לעיל.
- 1.6.4 הקבלן מתחייב לספק על חשבונו הוא, שמירה, גידור או כל שידרש ע"י המזמין או שיהיה דרוש על פי דין או על פי הוראה מרשות מוסמכת כלשהי.
- 1.6.5 מבלי לגרוע מהאמור לעיל, מתחייב הקבלן לקיים באתר סדרי שמירה נאותים 24 שעות ביממה.
- 1.6.6 הקבלן מקבל על עצמו את כל האחריות לכל תאונה, חבלה או נזק שיגרמו לעובדיו, בין לגוף ובין לרכוש, וכן לגופו או לרכישו של המפקח ו/או המנהל ו/או המזמין וכל אדם הקשור עמהם ו/או של צד שלישי כלשהו בתקופת חוזה זה וכל עוד תבוצענה העבודות ועד למסירת העבודה. הקבלן משחרר בזאת את המזמין מכל אחריות או חובה שהיא בקשר לכל תאונה, חבלה או נזק כנ"ל.
- 1.6.6 הקבלן מתחייב לפצות ולשפות את המזמין בשל כל הוצאה שתגרום בגין עניינים שבאחריותו של הקבלן שבסעיף זה לעיל, מיד לפי דרישתו הראשונה של המזמין. המזמין יהיה זכאי לנכות את השיפוי ו/או הפיצוי המגיעים לו כלעייל מכל סכום שייגע לקבלן בהתאם לחוזה זה. כמו כן יהיה המזמין רשאי לגבות את סכומי הפיצוי ו/או השיפוי המגיעים לו כלעייל בכל דרך שהיא, הכול לפי שיקול דעתו של המזמין וזאת מבלי לגרוע מכל יתר תרופותיו בקשר לכך.
- 1.6.7 להסרת כל ספק, האחריות והמחויבות הנ"ל של הקבלן היא גם לגבי כל הקשור למבנה הקיים.

## 2. מפרט טכני מיוחד

- 2.1 כללי
- המפרט מכסה ביצוע עבודות התקנת צנרת קיטור ומי עיבוי בחדר דוודים של המכבסה, במרכז רפואי ע"ש חיים שיבא.
- העבודות כוללות:
- אספקת קיטור דרך המחלק, שסתומים, אביזרים לצרכנים באמצעות צנרת להולכת קיטור.
  - אספקת מי הזנה לדוודי הקיטור
  - פינוי ניקוזים של דוודי הקיטור ודארטורים/מיכלי מי הזנה
  - פינוי עודפי לחץ קיטור נפלט משסתומי ביטחון
  - פינוי מי עיבוי לדארטורים
- העבודה תבוצע בהתאם למפרט המיוחד ומפרטים כלליים בהוצאת משרד הביטחון.

## 2.2 מקום המבנה ותנאיו

צנרת הקיטור תותקן בחלל חדר הדוודים ותחובר למחלק קיטור בחדר הדוודים במכבסה. בהגישו את הצעתו מאשר הקבלן כי ביקר במקום המבנה, בדק באופן יסודי את צורתו, את הגישה אליו, את השטח המיועד לעבודה ולאחסנת חומרים, את המבנים הקיימים, קוי חשמל, טלפון, צנרת מזוג אויר, מרזבים.

הגשת ההצעה פירושה, כי המציע מצהיר בזאת כי הוא עומד בתנאים המקדימים האמורים לעיל, הבין את מהות העבודה, הסכים לכל תנאיה וכי בטרם הגיש את הצעתו, קיבל את מלוא המידע האפשרי, בדק את כל הנתונים, הפרטים והעובדות, ולפיכך יהא מנוע מלהעלות כל טענה כי לא ידע ו/או לא הבין פרט ו/או תנאי כלשהו של בקשה להצעת מחיר על כל פרטיו וחלקיו.

כמו כן מאשר הקבלן כי למד את כל הדרוש לידיעתו בקשר לתנאים הנ"ל, תנאים המיוחדים המשפיעים על עבודתו (תפקוד הבניין, מיקום הציוד הקיים וכדו'). המחירים ישיעו הקבלן בכתב הכמויות ייחשבו ככוללים את כל ההוצאות הכלליות והוצאות מקריות כלשהן, שתדרשנה בגלל התנאים הנ"ל, מקום המבנה, סביבתו וגובהו. בתום העבודה המצב בחדר המכונות ובכל שטח בו התבצע הפרויקט יוחזר לקדמותו, פרט לצנרת ואביזרים שיוחלפו.

- 2.3 כתב הכמויות  
כתב הכמויות מסתמך על המפרט המיוחד.
- 2.4 אופני מדידה  
המתקן יימסר למזמין במצב תפעולי לאחר מבחני קבלה בהתאם לנוהל קבלת מתקנים המצ"ב, ע"י מנהל הפרויקט, מתכנן המתקן, כפוף לתוכנית המציע, המאושרת ע"י המזמין. מחירי הצנרת כוללים את כל הספחים כגון: קשתות, הסתעפויות, צביעה, שילוט, תמיכות, אם לא צוין אחרת. כמו כן מחירי הצנרת כוללים חציבת מעברים בקירות מכל הסוגים, התקנה, עיגון, ואיטום שרוולים למעברי הצנרת.
- 2.5 נתוני יסוד  
- אספקה והתקנת מחלק קיטור מבודד בקוטר 8" על אביזריו  
- ההתקנה תהיה בהתאם למפרט המיוחד  
- אספקה והתקנת צנרת קיטור מבודדת בקטרים 1"-4" על אביזריה  
- אספקה והתקנת צנרת מי עיבוי מבודדת בקטרים 1"-2" על אביזריה
- 2.6 תיאור העבודה  
2.6.1 אספקה והתקנת צנרת קיטור, מי הזנה, ניקוזים, מי עיבוי הנדרשים לתפעול ציוד חדר הדוודים  
2.6.2 אספקה והתקנת צנרת הנדרשת לתפעול דארטורים/ מיכלי מי הזנה  
2.6.3 אספקה והתקנת צנרת קיטור ומי עיבוי הנדרשת לתפעול ציוד המכבסה.  
2.6.4 תכנון מפורט של המחלק שיותקן בשילוב מלא עם המערכות קיטור המתוכננות  
2.6.5 אספקה והתקנת המחלק, כולל אביזרים וספחים לתפעול ואחזקת. הציוד  
2.6.6 חיבור המחלק לצנרת קיטור, מי עיבוי  
2.6.7 חיבור ציוד המכבסה לצנרת קיטור ומי עיבוי  
2.6.8 הפעלת המחלק  
2.6.9 מסירת תיק מתקן  
2.6.10 עריכת מבחני קבלה להוכחת התאמת המערכת למפרט זה.  
2.6.11 הדרכת צוות העובדים בהיקף של שעת עבודה אחת  
2.6.12 כל הפעולות תעשנה בהתאם להוראות המפקח מטעם המזמין ובתיאום מלא עמו.
- 2.7 התקנת הצנרת, בידוד, צביעה  
2.7.1 הצנרת והמחלק יותקנו בקו ישר תוך שמירה על התוואי והשיפועים שבתוכניות. מפאת קנה המידה הקטן מתוארים הקווים בדרך- כלל באופן סכמטי ולא מסומנים כל אביזרי הצנרת הדרושים קביעתם ועיגונם של הצנרת והמחלק יבטיח יציבותו וימנעו שקיעות ורעידות. הספחים והאבזרים של הצינורות יהיו מחומר משובח.  
2.7.2 הצנרת והמחלק יהיו מפלדה שחורה, צבוע ללא תפר - סקדיוול 40 לפי ASTM - A-53 ;  
2.7.3 הצנרת והמחלק יורכבו על תמיכות ומתלים בצורה המאפשרת התפשטות חופשית של המחלק ללא פגיעה בבידוד.  
2.7.4 הצנרת והמחלק יותקנו בשיפוע 1% לכוון זרימת המי עיבוי  
2.7.5 התמיכות של המחלק בקוטר 8" יותקנו במרווח של 1.5 מטר.  
2.7.6 הצינורות יורכבו על תמיכות ומתלים בצורה המאפשרת התפשטות חופשית של הצינורות ללא פגיעה בבידוד.  
2.7.7 קביעת תמיכות לקירות/עמודים/קורות תיעשה ברגי "פיליפס" בקוטר שסוכם עם המפקח, (באישור בכתב מהמפקח).  
2.7.8 המרווחים בין המתלים או התמיכות לא יעלו על המפורט להלן: לצינור אנכי - 3.0 מ'. לצינור אופקי - בהתאם לטבלה הבאה:

קוטר	עד 1"	1 1/4"-4"	6" ויותר
מרחק	2.0 מ'	3.0 מ'	5.0 מ'

- 2.7.9 כל צינור אנכי ייתמך בכיוון צירו, כך שמשקל הצינור יישען על המתלה לפחות פעם אחת. יתר המתלים בקטע הצינור האנכי יאפשרו תנועת הצינור בכיוון צירי בתוך המתלה.  
2.7.10 בכדי למנוע מאמצים מהצנרת ולאפשר התפשטותה, יותקנו במקומות המסומנים בתוכנית אבזרי התפשטות או פיתולי צינורות.  
2.7.11 בין כל שתי נקודות, בהן יורכבו אבזרי התפשטות, תותקן נקודת קבע אשר תעגן את הצינור לאלמנט בנין יציב. צורת נקודת הקבע ומיקומה יאושרו תחילה על-ידי המפקח.  
2.7.12 אחרי כל שסתום הברגה בכיוון הזרימה ובחיבור לציוד ולמכשירים, יש להתקין רקורד. אוגנים נגדיים לשסתומים ולמכשירים מאוגנים יתאימו במידותיהם לאוגנים המותקנים. האטמים לאוגנים יהיו מסוג "קלינגריט".  
2.7.13 האוגנים והאחודים יורכבו כך שיהיה נח לגשת ולטפל בהם.  
2.7.14 כחומר הבידוד של הצנרת ישמש צמר סלעים שיעמוד, בדרישות המפורטות להלן. בידוד הצינורות כולל את בידוד הקשתות, ההסתעפויות וכל הספחים. כמו כן כולל הבידוד את חיזוק קצות חומר הבידוד באמצעות עטיפת פח בצבע לבן קלוי בתנור.  
2.7.14 מעטה פח על הבידוד, חבקי פח וחיבורים יצבעו.

2.7.15 קליפות דחוסות ומוקשות של צמר סלעים תהינה בצפיפות של 120-150 ק"ג/ממ"ק, ומקדם מוליכות חום של 0.032 (קק"ל/מ' /מ' /C°) בטמפי של 25°C. הקליפות תחזוקנה בסרטי אלומיניום 3 פעמים לכל קליפה. חיתוך קצות הבידוד ייעשה בסכין חד והחיתוך יהיה חלק וישר. קטעי הבידוד יודבקו בדבק מתאים.  
2.7.16 עובי מזערי של בידוד: אם לא מצוין אחרת, יהיה עוביו המזערי של הבידוד כלהלן:

קוטר הצינור	1"-1/2"	2"-1 1/4"	3-12"
עובי במ"מ, קליפות צמר סלעים או צמר זכוכית	25	40	50

- 2.7.17 עטיפת הבידוד תהיה לפי הסוגים להלן:
- פח בצבע לבן קלוי בתנור בעובי 0.4 מ"מ לצינורות שקוטרם עד " 1;
  - פח בצבע לבן קלוי בתנור בעובי 0.8 מ"מ לצינורות שקוטרם מעל " 2.
- 2.7.18 חיבורי הפח יהיו בחפייה מזערית של 2 ס"מ וכיוונם יהיה כזה שימנע חדירת מים לבידוד;
- 2.7.19 צינור קיטור ייצבע לפני הבידוד: צבע יסוד אפוקסי, בשכבה אחת או בשתי שכבות, כשהעובי הכולל של הצינור היבש לא יהיה פחות מ-50 מיקרומטרים בכל נקודה.
- 2.7.20 חיבור צינור קיטור למחלק קיטור- צנרת פלדה שחורה, ללא תפר סקי 40.
- 2.7.21 חיבורי צנרת לציוד יעשו על-פי הוראות היצרנים ובאישור המפקח. צנרת תותקן באופן שלא תשען על הציוד אלא תיתמך בנפרד.
- 2.7.22 משחררי אוויר יותקנו בנקודות הגבוהות בהן עשוי להילכד אוויר. בריזי ניקוז עם פקק יותקנו בנקודות הנמוכות.
- 2.8 אביזרים ושסתומים**
- 2.8.1 אבזרים כגון שסתומים, מגופים, מסננים, חיבורים גמישים, וכדי יהיו מתוצרת ומסוג כפי שיצוין באחד ממסמכי החוזה
- 2.8.2 האבזרים יהיו בעלי תושבות ואטמים המתאימים לעמידה בטמפי של 200°C. אבזרים עד קוטר " 1 ועד בכלל יהיו מתוברגים, ואלה שקוטרם " 1 ומעלה - יהיו מאוגנים.
- 2.8.3 שסתומי מעבר בקוטר " 4 יהיו מאוגנים ANSI 125 עם מפוחית כפולה מפלב"מ תוצרת ARI גרמניה, דגם FAB-PLUS 046 (ספק בלאס צבי ושות') או שווה ערך מאושר ע"י המתכנן.
- 2.8.4 מלכודת מצוף עם אלמנט בימטלי בקוטר " 1 תוצרת ARI גרמניה, דגם 631 (ספק בלאס צבי ושות') או שווה ערך מאושר ע"י המתכנן.
- 2.8.5 מד לחץ עם לוח שנתות בקוטר " 4 עם תחום 0-12 אט', לרבות סיפון מפלדה ושסתום למד לחץ תעשייתי בקוטר " 1/2 עם נחיר לשחרור לחץ, תוצרת MOHREN גרמניה, דגם 401-70 (ספק בלאס צבי ושות') או שווה ערך מאושר ע"י המתכנן.
- 2.9 בקרה**
- מדי לחץ יחוברו אל המחלק והצנרת לפי המסומן בתכנית.
- 2.10 תרשים זרימה וספר המתקן**
- מבחני קבלת המתקן יהיו מלווים באספקת ספר מתקן הכולל תוכניות עדות לאחר ביצוע, הוראות אחזקה, תאור טכני מפורט של הציוד. תערך הדרכת צוות האחזקה בהיקף של שעה אחת.
- 2.11 שילוט**
- כל עבודה שיבצע הקבלן וללא כל קשר להיקפה או סוגה תכלול אמצעי סימון, זיהוי ושילוט לצנרת לאבזרים ולציוד, הכל בכפיפות לדרישות המעוגנות בהמשך. עבודות הסימון, הזיהוי והשילוט נכללות במחירי היחידה של הצנרת האבזרים והציוד ולא תימדדנה בנפרד.
- על-יד כל פריט ציוד ואבזר, יותקן שלט סימון במידות מזעריות של 4080x מ"מ העשוי חומר פלסטי "סנדוויץ" ועליו ייחרט ייעודו. השלט יחובר בברגים לציוד או לאבזר או ייתלה בשרשרת דקה מהשסתום. תוכן השלט יאושר על-ידי המפקח.
- 2.12 הגנה על הציוד**
- הציוד, האבזרים, הצנרת וכדי יותקנו בהתאם לדרישות הבטיחות העדכניות, כל החלקים הנעים יצוידו באמצעי הגנה מתאימים למניעת פגיעה באנשים בזמן פעולתם ועם זאת יאפשרו גישה נוחה לטיפול.
- תוך כדי עבודות ההתקנה ועד לגמר כל העבודות יוגן הציוד מפני פגיעה ולכלוך על- ידי כיסוי באמצעים מתאימים קשיחים (כגון לוחות עץ, לבידים וכד') או שיאוחסן בחדרים סגורים. כל פגיעה הן בציוד והן בצבע תתוקן לשביעות רצונו של המפקח.

- 2.13 קבלת המתקן  
המתקן יימסר למזמין בתום ההרצה בהתאם לנוהל קבלת המתקן המצ"ב.
- 2.14 הערות חשובות:
- 2.14.1 על הספק לאשר אצל המזמין: תוכנית החיבורים, הצבת המתקן והצנרת, דגמים של הציוד המוצע, טרם הביצוע.
- 2.14.2 קביעת המפקח בעניין מאפייני הציוד והחומרים, טיבם, מקורם, אחסונם ושימורם תהיה מוחלטת וסופית והוא רשאי לפסול כל רכיב שאינו עונה לדרישות גם אם הותקן כבר.
- 2.14.3 על הספק לצרף להצעת המחיר מפרט טכני של יצרן הציוד והאביזרים המוצעים.
- 2.14.4 כל הרכיבים ואביזרים, הבטיחות והתפעול הם חלק בלתי נפרד מצינור הקיטור ומחירם כלול במחירו. כל הרכיבים יסופקו, יותקנו, יכילו ויבדקו ע"י ספק המתקן שיהיה אחראי להתאמתם המוחלטת למפרט, לתנאי העבודה שלו ולהתקנים המחויבים לפי מפרט זה.
- 2.14.5 הצינור והציוד הנלווה ייבנו ויורכבו בשלמותם במרכז האנרגיה, יורכבו על בסיס בטון שיוכן ע"י המזמין, יחובר לאספקת הנדסיות ויופעל לניסיון למשך שבועיים. בתום ההרצה יתקיימו מבחני קבלה. בתום מבחני הקבלה המאשרים שאכן הציוד עונה לדרישות המפרט, המתקן יימסר למזמין העבודה.
- 2.14.6 על הספק לצרף להצעתו תוכנית מפורטת של הצבת הציוד באתר.
- 2.14.7 ההתקנה של הציוד בחדר הדוודים תאפשר אחזקה ותפעול בטיחותיים
- 2.14.8 בתום התקנת הציוד, טרם הפעלתו תערכנה במבחי לחץ ע"י המתקין ועל חשבונו.
- 2.14.9 ניתוקים והתחברויות יעשו בתאום מלא עם מפקח באתר ויאושרו בכתב לבצע את העבודות.
- 2.14.10 העבודה תבוצע בנוכחות נציג המזמין.
- 2.14.11 בעת ביצוע העבודה יש להבטיח כי:
- כל החומר לרבות כלי עבודה נמצאים בשטח
  - צוות עובדים מוכן לעבודה
- 2.14.12 על הספק להזמין פיקוח שדה של יצרני הציוד כדי לאשר את נכונות התקנתו
- 2.14.13 חלק מהעבודות יבוצעו בשעות עבודה לא שגרתיות
- 2.15 בחירת הציוד ואופן התקנתו:  
שמות יצרנים באים להגיד ולציין דרגת טיב. הקבלן רשאי להגיש לאישור חומרים או ציוד של יצרנים אחרים התואמים את דרישות המפרט והתוכנית ואשר הינם ברמה שווה לציוד המופיע במפרט. המתכנן אינו מתחייב לאשרם, לשם קבלת אישור על ציוד שווה ערך על הקבלן לציין זאת במסגרת לביצוע העבודה. בכל מקרה על הקבלן להגיש לאישור בשלושה עותקים את כל הציוד המסופק לפני רכישתו, לרבות: דף קטלוגי, מידות כלליות, נתוני פעולה, פרטי חומרים וכל אינפורמציה אחרת דרושה.
- 2.16 דרישות כלליות להתקנת צנרת
- 2.16.1 הצינורות ואבזרי הצנרת יענו על האפיון שנקבע עבורם במסמכי התכנון, יהיו חדשים, איכותיים, נקיים, מוגנים מפני שיתוך, מתאימים לסוג הזורם שעובר דרכם, לספיקות, לטמפרטורות וללחצי העבודה המתוכננים ומתאימים ליישום המוגדר עבורם.
- 2.16.2 צינורות שחורים עבור קיטור ומי עיבוי יחוברו בריתוך חשמלי בעזרת אלקטרודות מתאימות.
- 2.16.3 הצינורות, החיבורים והאבזורים יהיו מסוגלים לעמוד בלחץ שהוא 1.5 פעמים מהלחץ המרבי שיכולים להיחשף אליו גם בתנאי תקלה בודדת.
- 2.16.4 מהלך הצינורות ייקבע בקפידה ובאופן שהצנרת לא תיצור מפגעים בטיחותיים ומפגעים אסתטיים וסביבתיים. מהלך הצנרת גם אם מתואר בתכנית יתואם פעם נוספת לפני הביצוע עם המפקח.
- 2.16.5 הצנרת תותקן באופן שלא תפריע למעבר חפשי או תחסום גישה לפריט ציוד או למקום חיוני. מעבר ברוחב 70 ס"מ ובגובה 220 ס"מ נחשב לצורך העניין כמעבר חפשי ובטוח.
- 2.16.6 מסלול הצנרת יהיה קצר ככל האפשר ועם מינימום שינויי כיוון וספחים.
- 2.16.7 המסלול ושיטת ההתקנה יבטיחו שהצנרת לא תהיה חשופה לפגיעה פיזית או לסביבה משתכת.
- 2.16.8 אמצעי מיגון מתאימים יותקנו להגנת הצנרת לפי הצורך.
- 2.16.9 אסור בהחלט לתמוך צינור אל צינור אחר גם אם שניהם מובילים את אותו זורם. כל צינור יחובר לתמיכות באופן עצמאי לחלוטין.
- 2.16.10 אסור בהחלט להצמיד צינור כלשהו כבל חשמל, כבל הארקה או כבל תקשורת לצורך תמיכתו. צינורות וכבלים אם מותקנים באותו מסלול יופרדו אחד מהשני. כבלי התקשורת והחשמל בתוואי משותף יותקנו מעל הצינורות.
- 2.16.11 הצינורות יותקנו קרוב ככל האפשר לחלקי המבנה (קירות, תקרות, קורות ועמודים) ללא בזבוז החלל הזמין ומתוך הנחה שבאותו חלל יותקנו צינורות ומערכות אחרות בעתיד.
- 2.16.12 הצנרת תותקן עם אפשרות גישה נוחה לכל צינור וצינור למטרות אחזקה, בדיקה, פירוק או התחברות עתידית. אין להתקין צינורות במקומות כאלה שיחייבו פירוק צינורות אחרים, פריטי ציוד או חלקי מבנה כדי לאפשר גישה אליהם.
- 2.16.13 הקפדה מיוחדת נדרשת בתכנון הצנרת ובהתקנתה על חזות אסתטית ומקצועית. דרישה זו תקפה לצינורות חיצוניים ולצינורות שבתוך המבנים, לצינורות גלויים ולצינורות סמויים כאחד. הצנרת תותקן לפי סדר מסוים עם מספר מינימלי של הצטלבויות. סדר הנחת הצנרת יבטיח זיהוי קל של כל צינור, תפקידו, נקודת מוצאו ונקודת סיומו.

- 2.16.13 הצינורות יונחו בקווים ישרים, במקביל או בניצב לדפנות המבנים. התקנת הצנרת באלכסון אסורה אלא אם נדרשה כצעד חריג בצורה מפורשת בתכניות.
- 2.16.14 כל עבודת צנרת או עבודה הקשורה להתקנת הצנרת וכל רכיב במערכת הצנרת שקיימים לגביהם תקן ישראלי רשמי או תקנה של משרד ממשלתי, יהיו כפופים בעדיפות ראשונה להוראות העדכניות של אותו תקן ו/או של אותה תקנה. בהעדר תקן ישראלי רשמי או תקנה ממשלתית, כאמור לעיל, יש לאמץ תקן בינלאומי מתוך הנזכרים במסמך זה בין היתר
- 2.16.15 חומרי המבנה של רכיבי מערכות הצנרת, סוגי החיבורים והאטמים, התמיכות ואמצעי ההגנה נגד קורוזיה יתאימו לסוג הזורם, לטמפרטורה שלו, ללחץ העבודה, לקטרי הצניורות, וכנדרש במסמכי התכנון.
- 2.16.16 חומרי המבנה ושיטות החיבור יבטיחו עמידות בפני חלודה, נזילות ובלאי ובהתאם, גם אורך חיים גבוה.
- 2.16.17 אין להביא במערכת הצנרת למגע ישיר בין שתי מתכות שונות, לדוגמה בין נחושת מצד אחד ובין פלדה שחורה או מגולוונת מצד שני. האיסור חל על הצניורות, הספחים, התמיכות, ורכיבי ציוד אליהם מתחברים הצינורות.
- 2.16.18 כל הספחים יהיו חרושתיים ומהסוגים המוגדרים במסמכי התכנון עבור כל סוג זורם ועבור כל תחום קטרים. ספחים מיוצרים במקום ע"י המתקין או חדירות ישירות של צינור לצינור אחר אסורים בהחלט במסגרת עבודה זו.
- 2.16.19 בהעדר דרישה אחרת במסמכי התכנון, קשתות לריתוך השקה יהיו מסוג רדיוס ארוך (Long radius).
- 2.16.20 ברני האוגנים יתאימו לקטרים התקניים של הקדחים. הברגים יהודקו כנגד דסקיות. במקרים בהם קיימות רעידות הדסקיות יהיו קפיציות. התברג יבלוט מהאום של הבורג אך לא יותר משלוש כריכות שלמות. הברגים של אותו אוגן יהיו אחידים בקוטרם, באורכם, בסוגם ובחומר המבנה שלהם.
- 2.16.21 חיבורי הצנרת לפרטי הציוד יבוצעו בכפיפות להוראות היצרנים ו/או לפי הנחיות המתכנן. חיבורים הנגדיים בצנרת יהיו זהים לחיבורים של הציוד. הצנרת תותקן באופן כזה שלא תשען על הציוד ו/או תיצור מאמצים העלולים לגרום לו נזק.
- 2.16.22 חיתוך הצינורות ו/או הכנתם כמכלולים מיוצרים מראש תיעשה לפי מידות מדויקות, באופן שמדיהם יתאימו למקום התקנתם הסופי ובאופן שלא ייווצרו עיוותים או מאמצים בצנרת ובציוד כתוצאה מהתקנתם.
- 2.16.23 הצינורות והספחים יאוחסנו לפני התקנתם במקום נקי ויישמרו עד להתקנתם מפני לכלוך ומפני שריטות. כל אחד מהצינורות ייבדק ויזואלית לפני התקנתו לוודא שלא חדר לכלוך לתוכו. צינור מלוכלך או עם שריטות יפורק וייפסל. הצינורות יישמרו נקיים ומוגנים מפני חדירת לכלוך וגופים זרים לכל אורך תקופת הביצוע. הקצוות החופשיים של הצינורות יישמרו אטומים ע"י פקקים בכל עת.
- 2.16.24 רשת הצנרת תתוכנן ותותקן באופן שתהיה נטולת חללים מתים שלא מתקיימים בהם תנאי זרימה בתנאי תפעול נורמליים.
- 2.16.25 צינורות ניקוז וצינורות פליטה של שסתומי בטחון יסתיימו בנקודות גליות ובטוחות.
- 2.16.26 בהעדר דרישה אחרת במסמכי התכנון, יותקנו חיבורי ניקוז בנקודות הנמוכות בצנרת. החיבורים ייסגרו ע"י פקקים או ע"י ברזים שמתאימים לסוג הזורם. חיבורי הניקוז יופרדו ממערכת הניקוז/ הביוב הכללית באמצעות מרווח אוויר (air gap).
- 2.16.27 במקרה של ברזים או אבזרים אחרים שאינם מאוגנים או שאינם עם חיבורי קצה פריקים יותקנו חיבורים מאוגנים או פריקים בסמיכות אליהם, הכל בהתאם לסוג מערכת הצנרת וסוג החיבורים המותרים בה. כך ייעשה בנקודות ההתחברות לציוד ולמכשירים ובכל מקום שהדבר נדרש לצורכי פירוק ואחזקה.
- 2.16.28 המרווח בין צינור לצינור אחר או בין צינור לקיר או לדופן כלשהי לא יהיה פחות מ- 50 מ"מ. המרווח נמדד מהנקודה הקיצונית ביותר שיכולה להיות על היקף הצינור (אבזר המותקן על הצינור או ספח מספחיו או מעטפת הבידוד התרמי שלו אם הוא מבודד).
- 2.16.29 הצנרת תותקן באופן שלא יהיה מגע ישיר בינה ובין חלקי המבנה. בכל מקרה שנדרש מעבר צינור דרך קיר, רצפה או תקרה, ייעשה המעבר באמצעות שרוול מתכתי מחומר זהה ל חומר הצינור החודר או טוב ממנו. שרוולים מצינורות פלסטיק אינם מאושרים.
- 2.16.30 מעבר קיר או רצפה של צינור פלסטיק בין שני אזורים אש יוגן בנוסף לשרוול ע"י קולר חסין אש תקני.
- 2.16.31 השרוול יקובע היטב בתוך הבניה וקצותיו יהיו ישרים ויבלטו 20 מ"מ מפני המשטח שדרכו הוא חודר. המרווח בין הצינור ובין השרוול ייאטם ע"י חומר איטום בעל התנגדות אש של שעתיים לפחות.
- 2.16.32 ההכנות למעבר הצנרת דרך קירות, רצפות ותקרות תבוצענה בשלב הבנייה. אם יתעורר הצורך, בכל זאת, לבצע את החדירות בבנייה קיימת, ייעשה הדבר בצורה מקצועית וללא פגיעה בחוזק המבנה ובגימורו שלו.
- 2.16.33 מעברי צנרת דרך אלמנטים מ בטון מזוין מחויבים באישור קונסטרוקטור. מעברים כאלה, אם יאושרו, יבוצעו ע"י קידוח יהלום ורק בקוטר ובמיקום המדויק שקבע הקונסטרוקטור.
- 2.16.34 במקרים בהם קיים חשש להעברת רעידות בין פריט ציוד ובין צינור שמחובר אליו יותקן מחבר גמיש בחיבור בנייהם לבלימת הרעידות. הצינור הקשיח יעוגן בצורה קשיחה סמוך לנקודת חיבורו למחבר הגמיש. צינורות גמישים לא יהיו ארוכים מעבר לנדרש ולא יועברו דרך קירות, רצפות ותקרות.
- 2.16.35 חיבורי צנרת מרותכים או מולחמים יבוצעו ע"י רתכים מקצועיים שהוסמכו כדין לבצע עבודות ריתוך מהסוגים הנדרשים בעבודה זו. הסמכת הרתכים תהיה ע"י גוף הסמכה מוכר לפי ת"י 127 או לפי תקן בינלאומי שווה ערך. עבודות הריתוך תבוצענה והריתוכים ייבדקו בכפיפות לדרישות התקנים הישראליים והבינלאומיים הרלוונטיים כמפורט במסמך זה.
- 2.16.36 בכל מקרה שנדרשת על פי התקנים או על פי כל דין הסמכה לביצוע או לבדיקת סוג מסוים של עבודות צנרת (צנרת גפ"מ או גז טבעי לדוגמה), תבוצענה עבודות הצנרת ותיבדקנה ע"י עובדים בעלי הסמכה מתאימה ותקפה.

- 3. מבחני קבלה**
- 3.1 מבחני הקבלה יערכו אחרי 14 ימים של הרצת המתקן, איזון וויסות המתקן, לפי פרוטוקול הקבלה המצ"ב.
  - 3.2 כל הבדיקות תערכנה בהתאם לתקנות הבטיחות הרלוונטיות.
  - 3.3 לצוות הנדסי של בית החולים תהיה הרשאה לבקר באתר ההתקנה בזמן הביצוע ועריכת בדיקות קבלה.
  - 3.4 הספק יתעד את כל הבדיקות להוכחת תאימות המתקן לדרישות המפרט.
  - 3.5 כל הרכבים ייבדקו ע"י היצרן טרם המשלוח לאתר. יוגשו על כך מסמכים ותעודות בדיקה.
  - 3.6 כל המערכות המכאניות ייבדקו לתפקוד תקין.
  - 3.7 כל ההתראות ואמצעי הגנה תיבדקנה לתפקוד תקין.
  - 3.8 פעולות בקרה תיבדקנה בתנאי תפעול שונים.
  - 3.9 הספק ידגים תפעול של המערכת בתנאי אספקת מי הזנה בתנאים שונים
  - 3.10 המציע יספק את כל הציוד הדרוש לעריכת הבדיקות.

- 4. פרוטוקול בדיקת לחץ וקבלת הציוד**
- תוך מהלך הביצוע, ועם גמר ההתקנה, יבצע הקבלן את הבדיקות והוויסות הדרושים. סוג הבדיקות, סידורן ומועדי ביצוען יאושר מראש על-ידי המפקח. המפקח רשאי לדרוש בדיקה בשלבים. במסגרת הבדיקות והוויסות, יעשה הקבלן את הפעולות הבאות:

- א. בדיקה בלחץ כפול מלחץ העבודה אך לא פחות מ-15 בר. הבדיקה תבוצע באמצעות משאבת מים דינית או חשמלית. משהתקבל לחץ הבדיקה המבוקש, יש להמתין כ-10 דקות להתייצבות הלחץ. לאחר התייצבות הלחץ תנותק המשאבה פיזית מהקו הנבדק כל הנזילות יאוותרו ויתוקנו. חיבורי הצנרת ייבחנו חזותית מקרוב, כל אחד בנפרד כדי לוודא העדר נזילות או סימנים לנזילות מהחיבורים
  - ב. לאחר ביצוע התיקונים תבוצע בדיקה נוספת. הבדיקה תוכר כמוצלחת אם לא יבחינו בירידות הלחץ כעבור 24 שעות מגמר הפעלת המשאבה, ואם לא יתגלו נזילות.
  - ג. הבדיקה תבוצע רק בצנרת, לפני בידודה, ללא גופי חימום והציוד שיאטמו או יעקפו. הבדיקה תבוצע במצב קר.
  - ד. אבזרי הבטיחות, הבקרה והאזעקה ייבדקו לפעולה תקינה.
  - ה. הצינור והאבזורים תיבדקנה כמפורט בהמשך.
  - ו. בדיקת הלחץ תבוצע בנוכחות מפקח. נוהל הבדיקה ותוצאותיה יתועדו ע"י הקבלן והמסמכים יישמרו בתיק הפרויקט
  - ז. בגמר בדיקת הלחץ יש לוודא ניקוז המים וייבוש פנים הצינורות.
- לפני הפעלת המערכת ישטוף הספק את כל הצנרת במים רגילים מהרשת העירונית כאשר כל ברזי היד והמעברים העוקפים נמצאים במצב פתוח. שטיפה זו תעשה מספר פעמים, עד שתנוקה הרשת כליל מכל לכלוך. המפקח רשאי לדרוש מן הקבלן לבצע בדיקות ויטות נוספות אם נראה לו שהדבר דרוש להבאת המתקן למצב פעולה תקין. כל אמצעי הבדיקה והמכשירים שיסופקו על-ידי הקבלן, יפורקו ויורחקו על-ידו לאחר סיומה.

- 5. תיק מתקן**
- במקרה של מתקן או מערכת שכוללים מכלול רכיבים מחוברים יחד, יגיש הקבלן תיק מתקן שיכלול את המסמכים המפורטים להלן:
- תזרים תהליך מפורט במקרה של מערכת.
  - רשימת רכיבים כולל הספק/גודל, דגם, יצרן ופרטי נציג יצרן בישראל
  - מפרט טכני מלא לכל רכיב
  - תכנית ממדים לכל רכיב
  - תכניות התקנה
  - תכניות חשמל ללוח ולחיבורים בתחום המערכת.
  - הוראות הפעלה ואחזקה
  - הוראות בטיחות
  - רשימת חלקי חילוף
- המסמכים הנ"ל יוגשו עם מסירת העבודה למזמין במדיה מגנטית ובהעתק מודפס חתום ע"י המפקח. הגשת תיק המתקן כמפורט לעיל ואישורו בכתב ע"י המפקח הנה תנאי לתשלום החשבון הסופי.

- 6. הפעלה, הרצה והדרכה**
- עם גמר פעולות הבדיקות והוויסות, יפעיל הקבלן את המתקן בשלמותו וידגים פעולתו בפני המפקח. מועד ההפעלה וההדגמה ייקבע ויאושר בתיאום עם המפקח.
- לאחר ההפעלה וההדגמה שישביעו רצון המפקח, יופעל המתקן במשך זמן כמצוין במפרט המיוחד, אך לא פחות מ-14 ימים. הקבלן ידריך הקבלן את המפקח בכל הקשור בהפעלת המתקן ובאחזקתו. לפני שימסור הקבלן את המתקן יגיש למפקח מערכת המסמכים הבאים:
- א. תוכניות התקנה מעודכנות כפי שבוצע המתקן על כל חלקיו, בהן יסמן כל השינויים והסטיות שנעשו בביצוע ביחס לתוכניות המקוריות.
  - ב. הוראות הפעלה אחזקה לכל חלקי המתקן.
  - ג. קטלוגים ותוכניות של הציוד שסופק, לרבות פירוט רשימות להזמנת חלפים.
- תקופת הבדק היא שנתיים מיום השלמת העבודה כמצוין בתעודת ההשלמה.

תוך תקופת הבדק חייב הקבלן בתיקון כל פגם או תקלה שיתגלה בפעולות המתקן וזאת יעשה על סמך קריאת המפקח, תוך 24 שעות ממועד הקריאה. הקבלן יחליף כל חלק של ציוד שנתגלה כלקוי, בתוך תקופת הבדק, יספק ויתקין חלק חדש ותקין במקומו.  
לא יבוא הקבלן לבצע תיקונים או טיפולים כמפורט לעיל, רשאי המפקח להורות על רכישת החלקים ועל ביצוע העבודות באמצעות עובדים או קבלנים אחרים ולחייב את הקבלן בכל ההוצאות.

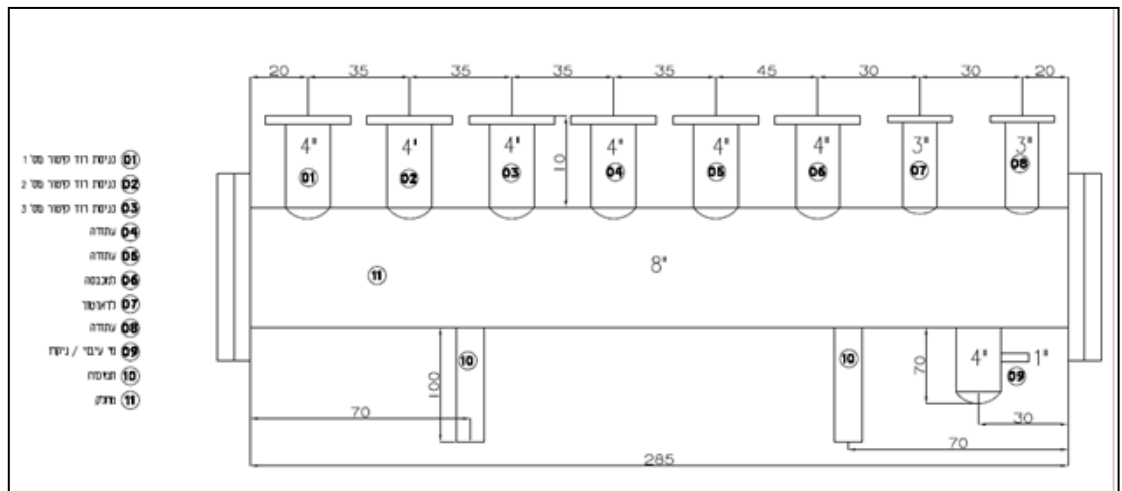
## 7. אחריות

אחריות מלאה של הספק למתקן תהיה במשך שנתיים מיום קבלת המתקן ע"י המזמין, כולל ביצוע טיפולי אחזקה בהתאם לספר הוראות האחזקה של יצרן הציוד ותיקון התקלות, לרבות אספקת חלפים, על חשבון הספק, כלולה במחיר הציוד.  
בנוסף תינתן אחריות מלאה, החל משנה השלישית של עבודת המתקן, לשלוש שנות עבודה, כפוף לביצוע טיפולים תקופתיים. הטיפולים המתוכננים/אחזקה מתוכננת, מונעת בתום השנה השנייה יהיו בתשלום בהתאם לרשום בכתב הכמויות.

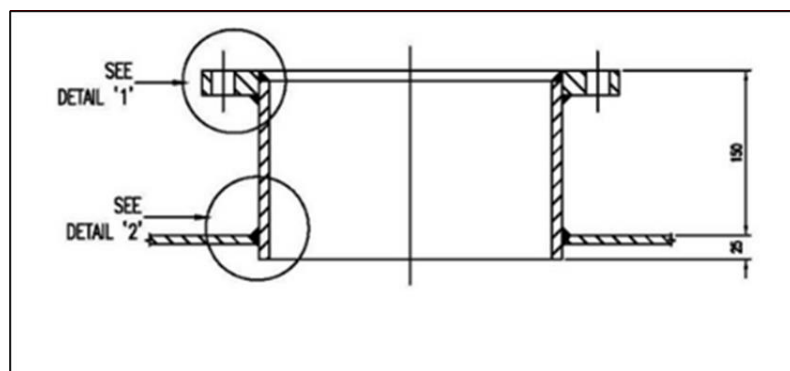
## 8. הבהרות למכרז:

- 8.1 מחיר כל עבודה, אשר אינה מופיעה בכתב הכמויות ישולם לפי תהליך ניתוח מחירים או לפי מחירון "דקל מאגר מחירי בניה ותשתיות", פרק 16 בהפחתה של 15%.  
8.2 המחירים בכתב הכמויות אינם כוללים מע"מ.

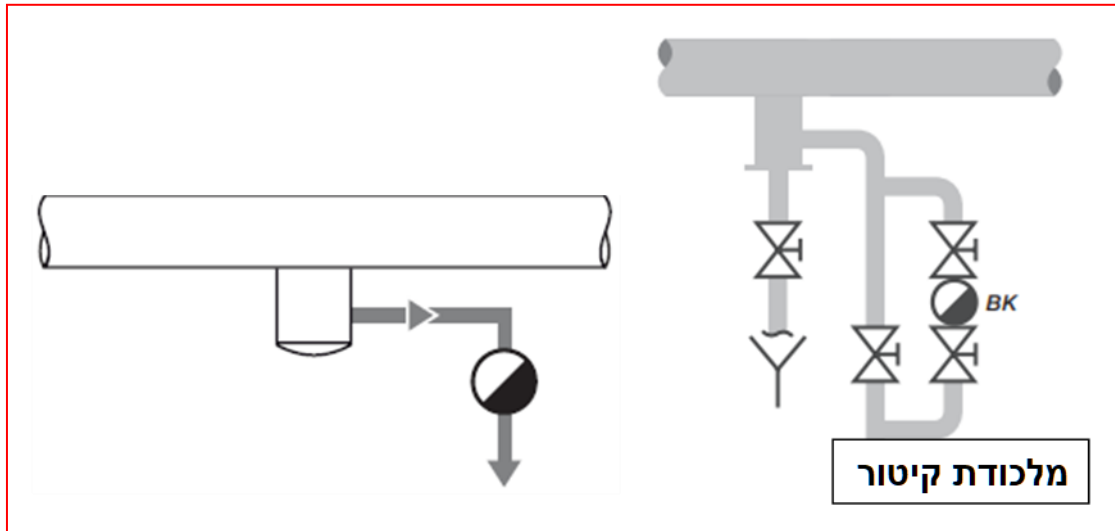
## מסמך ה' – מערכת תרשימים



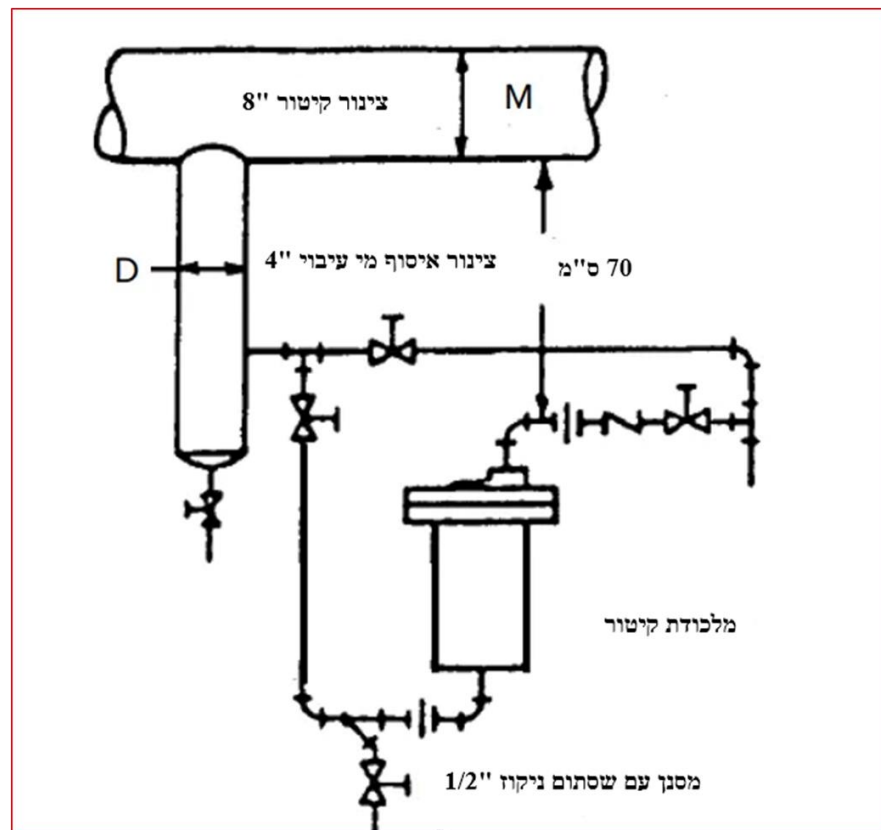
## תרשים 1: חדר דוודים - מחלק קיטור



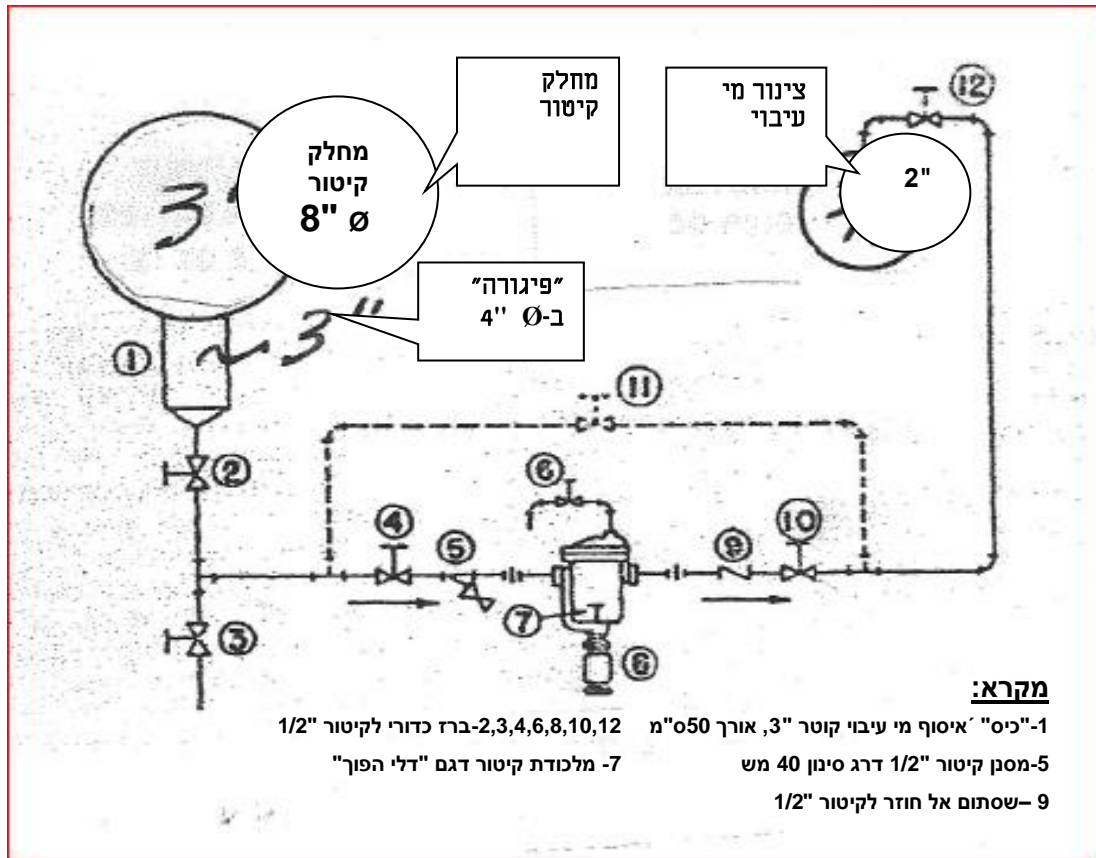
**תרשים 2 : פרט חיבור נחיר למחלק**



**תרשים 3 : התקנת מלכודת קיטור**



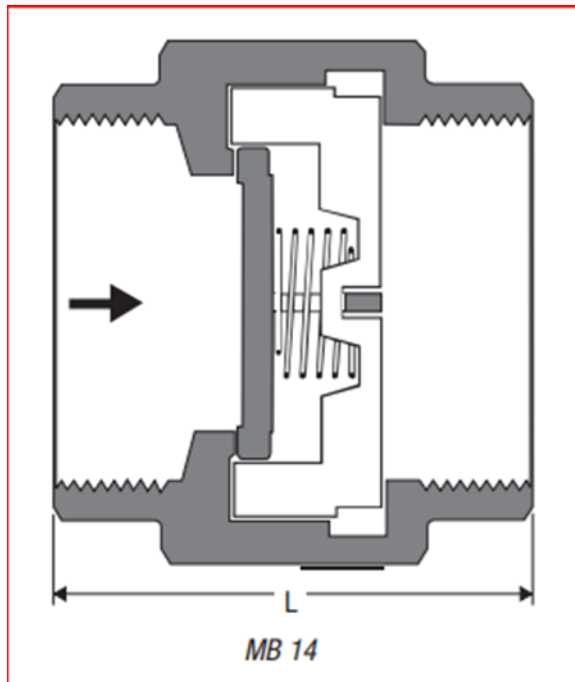
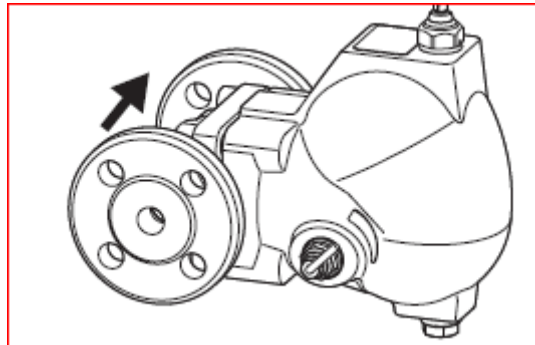
**תרשים 4 : פרט התקנת מלכודת קיטור**



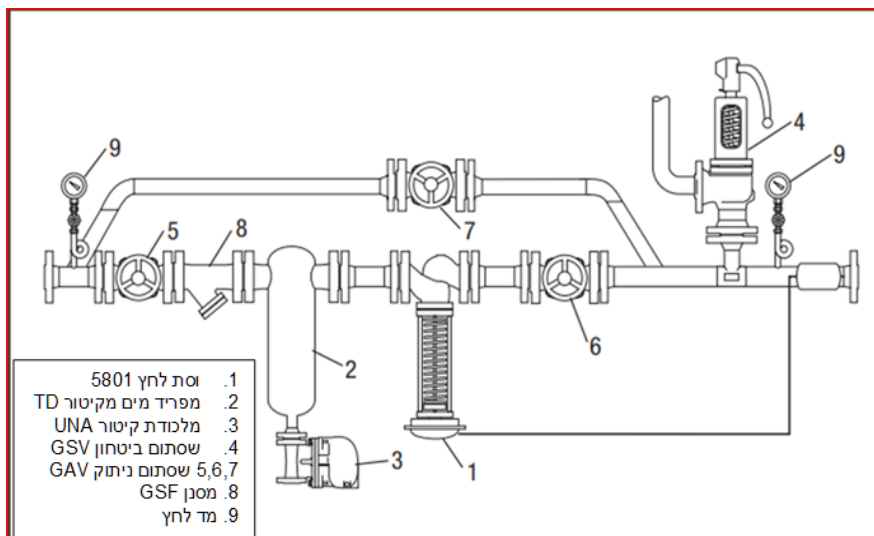
תרשים 5: מחלק קיטור בקוטר 8" - פרט התקנת מלכודת קיטור



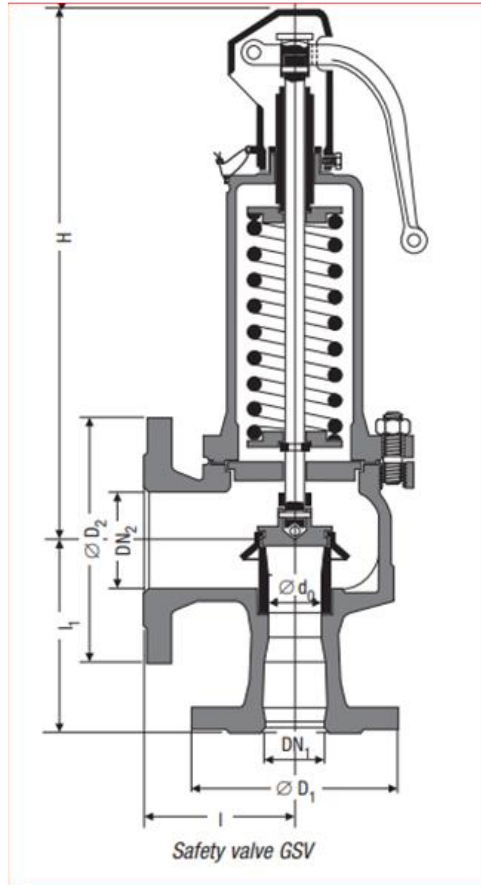
תרשים 6: שסתום עם אטם "גרמושקה"



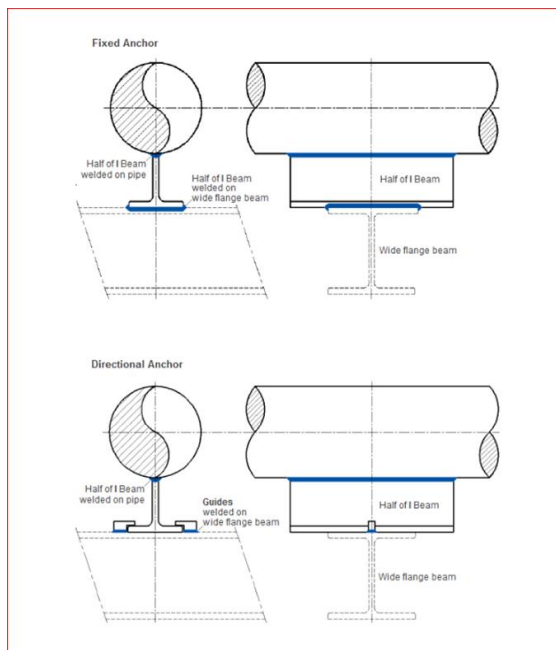
**תרשים 7: מלכודת קיטור דגם "מצוף**



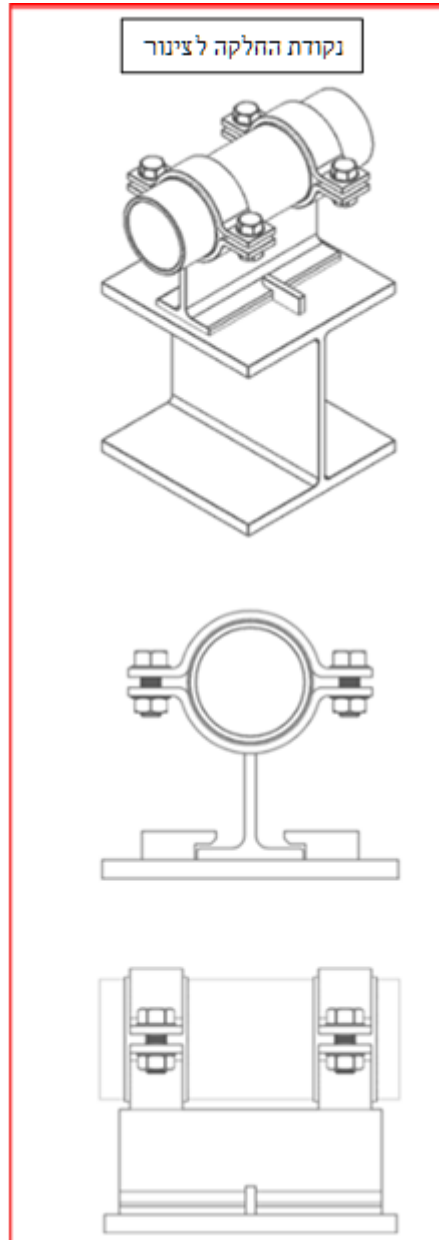
**תרשים 8: תחנה להפחתת לחץ קיטור**



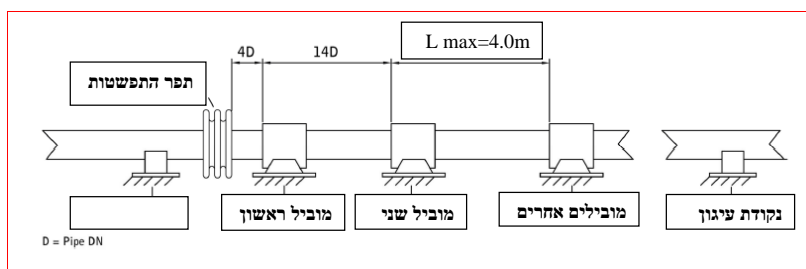
**תרשים 9: שסתום ביטחון GSV**



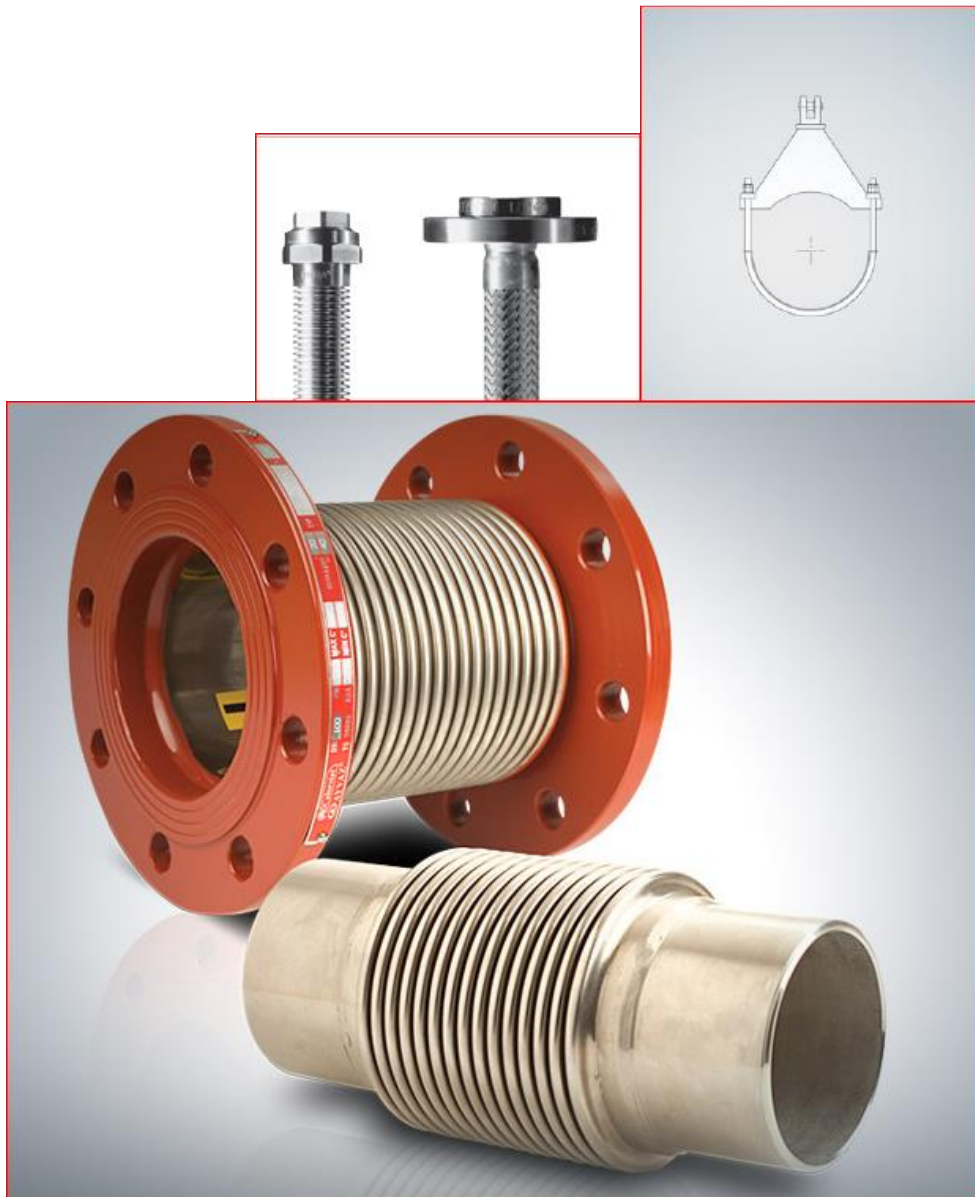
**תרשים 10: נקודת עיגון/תמיכה לצינור קיטור**



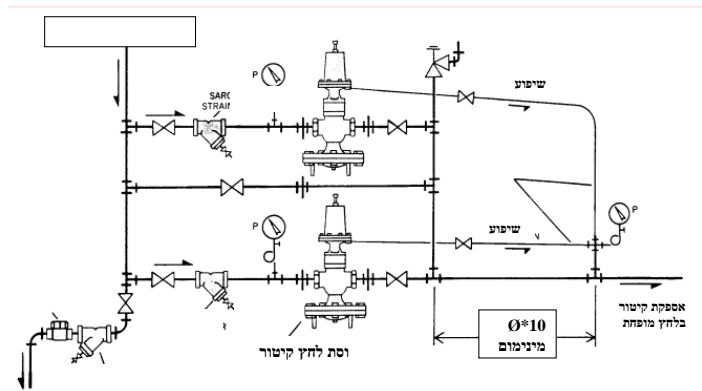
**תרשים 11: נקודת החלקה/תמיכה לצינור קיטור**



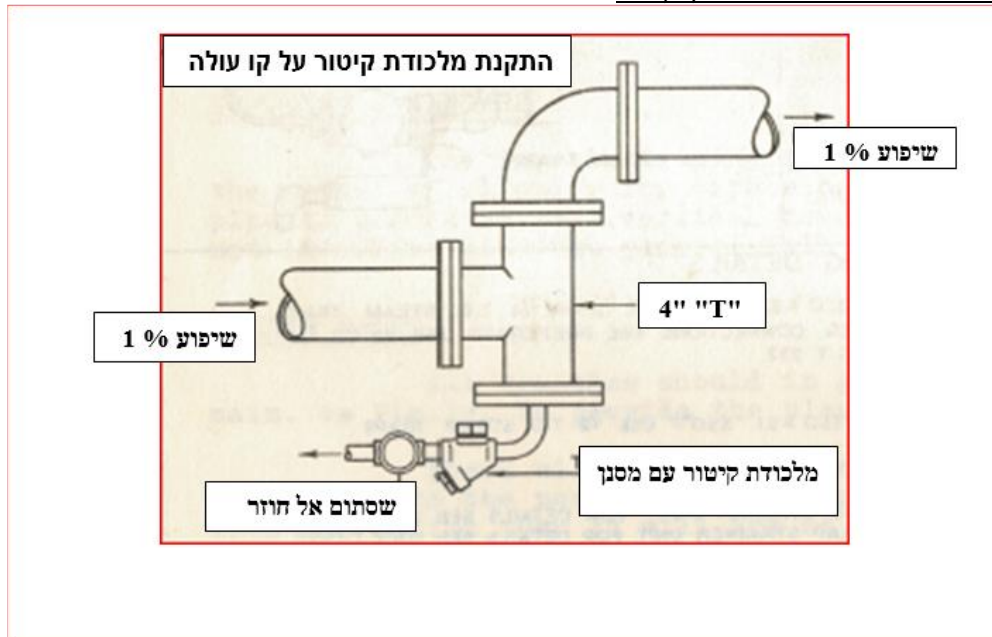
**תרשים 11-1: נקודת עיגון/החלקה/תמיכה לצינור קיטור-מיקום**



**תרשים 12 – דוגמא של תפר התפשטות**



**תרשים 13 – תחנה להפחתת לחץ קיטור**



**תרשים 14 - התקנת מלכודת קיטור**

**מסמך ו' נוהל קבלת מתקנים**

1. כללי
- 1.1 מטרת נוהל זה להבטיח למזמין שהמתקנים המתקבלים מידי הקבלן, יתאימו למפרט הטכני ולתוכניות, ויפעלו בצורה תקינה לשביעות רצונו.
- 1.2 בהגדרת המושגים "מתקנים וציוד" תכלול לצורך נוהל זה: מבנים, מערכות ופרטי ציוד בודדים.

**2. תהליך הקבלה**

2.1 מועד קבלת המתקן יקבע בין מנהל הפרויקט לקבלן. מבחני הקבלה יערכו אחרי 14 ימים של הרצת המתקן, איזון וויסות המתקן. שבועיים לפני מועד הקבלה יעביר הקבלן לידי מנהל הפרויקט 3 תיקים הנדסיים ותקליטור CD בשפה העברית הכוללים את כל המסמכים הטכניים הקשורים למתקן כשהם מעודכנים ומתאימים למצב ולציוד הטכני הקיים בפועל במבנה. פרוט המסמכים ראה להלן סעיף 3. המזמין והמתכננים מטעמו יבצעו בדיקה ראשונית של החומר הטכני המוגש לאישורם ויעירו הערותיהם העקרוניות לגבי מידת התאמתו של החומר הטכני למצב בפועל. הקבלן יבדוק את כל החומר הטכני שהגיש על בסיס ההערות העקרוניות של המתכנן, ויתקן כל הנדרש. בתום ביצוע התיקונים יחזיר הקבלן את החומר למתכננים לבדיקה חוזרת. היה ולמתכננים יהיו הערות חוזרות, על החומר שהוגש לבדיקה, תוטל עלות הבדיקות החוזרות על הקבלן לפי תעריף שעות עבודה של משהב"ט ובתוספת 17% עבור תקורה. המזמין יהיה רשאי אם יווכח כי למרות ההתראות אין הקבלן מגיש את החומר הטכני כנדרש, להטיל את הכנת החומר הטכני על גורם אחר וכל העלויות שידרשו לביצוע העבודה לרבות איסוף, בדיקה והתאמת החומר לקיים, יוטלו על הקבלן כאמור לעיל.

2.2 במקרים שחלק מהאינפורמציה הטכנית נמצא אצל המזמין, היועץ או גוף אחר ואין לקבלן שליטה על המסמכים האלה, יהיה זה תפקידו של מנהל הפרויקט לרכז את כל החומר האמור ולהעבירו לידי המזמין. כל הבדיקות תערכנה בהתאם לתקנות הבטיחות הרלוונטיות. לצוות ההנדסי של בית החולים תהיה הרשאה לבקר באתר ההתקנה בזמן עריכת בדיקות קבלה. הספק יתעד את כל הבדיקות להוכחת תאימות המתקן לדרישות המפרט.

- 2.3 בעת הקבלה יהיו נוכחים: מנהל הפרויקט(\*), נציג הקבלן, המתכנן, מהנדס/ מנהל האחזקה של המוסד. כל המערכות המכאניות ייבדקו לתפקוד תקין. כל הפעולות של INTERLOCKS ייבדקו לתפקוד תקין. כל מערכות ההתראה והאזעקות תיבדקנה לתפקוד תקין. פעולות בקרה תיבדקנה בתנאי תפעול שונים. הספק ידגים תפעול של המערכת בתנאי תפעול שונים

(\* מנהל הפרויקט – הכוונה למנהל עצמו או איש שהוסמך על ידו

- 2.4 הבדיקה תעשה בעזרת טופס "דו"ח בחינת מתקנים שימולא על ידי המתכנן.
- 2.5 אם נבדק המתקן ונמצא עומד בכל הדרישות, תהווה בדיקה זו הקבלה הסופית.
- 2.6 אם נבדק המתקן ונמצא שקיימים פרטים הדורשים תיקון, יקבע מועד להשלמת התיקונים ותאריך לבדיקה נוספת של הפרטים הנ"ל. אם בבדיקה הנוספת יקבע כי בוצעו התיקונים בהתאם לדרישות, תהווה הבדיקה הנוספת את הקבלה הסופית.
- 2.7 סיכומי הבדיקה ואשורי קבלה מלאה, קבלה חלקית ואי קבלה – יעשו בעזרת טופס קבלת מתקנים המצ"ב להלן בנספח.

**3. מסמכים**

המסמכים הטכניים יכללו:

- 3.1 תיאור המערכת והציוד עם הסבר פעולתם.
- 3.2 מערכת תכניות מעודכנות "כפי שבוצע" ליום המסירה, אשר תכלולנה:
- 3.2.1 תרשימי זרימה עקרוניים של המערכות המאפשרים הבנה של תהליכים וזיהוי כל הפריטים. התרשימים יהיו חד קוויים ויכללו את כל המידע החיוני היסודי להבנת המתקנים, המערכות, התהליכים וכו'.
- 3.2.2 תוכניות הבצוע של פרטי הציוד השונים.
- 3.2.3 תוכניות התקנה והרכבה בפועל של פריטי הציוד, הצינורות, החיבורים, החוטים וכו', כפי שהם מופיעים במציאות ומזוהים ע"י מספר קטלוגי מתאים.
- 3.2.4 שרטוטים אחרים הדרושים להבנת המערכת ופעולת הציוד.
- 3.3 דיאגרמות ועקומות עבודה למערכות ופרטי ציוד, עם ציון נקודת העבודה
- 3.4 ספרי ציוד, מפרטים וקטלוגים של יצרני וכן כל חומר טכני שהיצרן חייב למסור יחד עם הציוד.

- 3.5 הוראות הפעלה מודפסות ליחידות הציוד הבודדות ולמערכות. ההוראות יכללו הסבר מלא ומשלים על בטיחות, הפעלה, תפעול, הדממה, פרוק, הרכבה, כיול, איתור תקלות ואופן הטיפול בהן. התיאור יכלול נתוני תפעול שגרתיים: טמפרטורה, לחצים, ספיקות וכד'.
- 3.6 הוראות אחזקה ומפרטי אחזקה ליחידות הציוד הבודדות ולמערכות ההוראות יהיו מודפסות ויכללו פירוט מדויק של הפעולות עם תדירויות הבצוע כפי שהומלצו ע"י יצרני הציוד.
- 3.7 הוראות תפעול בשע"ח: שריפה, פיצוץ, שפיכה וכד'.
- 3.8 תעודות בדיקה למתקנים וציוד כמפורט להלן:
- 3.8.1 תעודות על בדיקות שנעשו ע"י בודקים מוסמכים, מעבדות מוסמכות או חברת החשמל, במקרים בהם הדבר מתחייב מהחוק, דרישות המפרט, תנאי החוזה והוראת מנהל הפרויקט.
- 3.8.2 תעודות בדיקה של טיב החומרים, הציוד, החלקים והאביזרים, התאמתם לתקנים.
- 3.8.3 תעודות (או דפי יומן) בדיקות חלקיות שנעשו בזמן היצור והבצוע.
- 3.8.4 תעודת בדיקה בנושאים שונים שנדרשו במפורש ע"י המזמין.
- 3.9 רשימת חלקי חילוף של היצרן עם מספרים קטלוגיים, שרטוטים ופריטים מזהים המאפשרים זיהוי כל פריט וחלק לצורך הזמנתו מהיצרן.
- 3.10 רשימת חלקי החילוף המומלצים ע"י היצרן לשמירה במלאי המזמין עבור הציוד המותקן.
- 3.11 כתובת ומספר טלפון אשר אליו יש לפנות במקרה של תקלה או דרישה לשרות.
- 3.12 תעודות אחריות של פרטי הציוד כולל שמות ומספרי טלפון נותני השירות ותוקף האחריות.
- 3.13 דוחות מסירה סופיים של המתכננים.
- 3.14 הוראות בטיחות יפרטו הסיכונים לצוות ופעולות נדרשות לשמירה על הבטיחות.
- 4. מסמכים טכניים בחדרי מכונות**
- הדרישות המפורטות להלן מהוות חלק בלתי נפרד מהאינפורמציה הטכנית שחייב הקבלן למסור לידי המזמין.
- 4.1 תרשימי זרימה עבור הציוד הנמצא בחדר המכונות, התרשים יכלול את הציוד, צנרת, אביזרים, כווני זרימה, מכשירי בקרה, וסתים, מנועים וכו'. התוכניות תוצמדנה על גבי לוח עץ מסגרת וכיסוי של זכוכית ותיתלנה בחדר המכונות.
- 4.2 הוראות הפעלה והדממה של הציוד. ההוראות תהיינה מודפסות במכונת כתיבה בתוך מסגרת קשיחה עם כסוי זכוכית.
- 4.3 שילוט מלא וברור, בהתאם למפרט, על המתקנים, הציוד והצנרת. השילוט יקיף את
- 4.4 הנושאים של בטיחות, הפעלה, הכוונה, אינפורמציה טכנית וכל הנדרש להבנת
- 5. מספור ציוד**
- כל המערכות, המתקנים ופרטי הציוד החשובים לתפעל ואחזקה, יהיו ממוספרים, בשיטה אחידה ומסומנים, הן בתוכניות ובתרשימים והן ע"ג פרטי הציוד באתר בפועל.
- 6. קבלת המערכת והציוד**
- 6.1 קבלת המערכות והציוד תחשב כמושלמת רק לאחר השלמת הפעולות הבאות לשביעות רצונו של המזמין.
- 6.1.1 בדיקת המתקנים בהדממה ובהפעלה בעזרת טפסי "דו"ח בחינת מתקנים" מפורטים כמצוין לעיל בסעיף 2.
- 6.1.2 מסירת המסמכים הטכניים לידי המזמין כמפורט לעיל בסעיף 3.
- 6.1.3 התקנת תוכניות, הוראות שילוט בחדרי המכונות כמפורט לעיל בסעיף 4.
- 6.1.4 הדרת צוות האחזקה של המזמין בהפעלה, הדממה ואחזקה שוטפת של המערכת והציוד. מנהל הפרויקט באישור של המזמין, על סמך שיקוליו המקצועיים, יהיה רשאי לשחרר את הקבלן מחובת הגשת חלק מהמסמכים או עריכת חלק מהבדיקות.
- 6.2 תקופת האחריות תכנס לתוקפה רק לאחר קבלת המערכות והציוד כמפורט לעיל בסעיף 6.1 וזאת למרות שהופעלו בינתיים חלקים שונים מהמערכת לשרות המזמין. למרות האמור לעיל רשאי מנהל הפרויקט לקבוע כי תקופת האחריות מתחילה בתאריך הקבלה הראשונה מותנה ב:
- א. כי הליקויים שנמצאו אינם בעלי משמעות לפעולתו התקינה.
- ב. הקבלן יתחייב לתקן הליקויים בתוך פרק זמן שייקבע מראש ואמנם יעמוד בכך. בכל מקרה ימסור הקבלן לידי מנהל הפרויקט תעודת אחריות לתקופת הבדק המציינת במפורש מועד תחילת אחריות ומועד סיומה.
- 6.3 התיק ההנדסי של המתקן יבדק ע"י מנהל הפרויקט. תכולת התיק, שלמותו, נכונותו והתאמתו לדרישות המפורטות לעיל הנם תנאי לקבלת המערכת ע"י המזמין.

דו"ח קבלת מתקנים

מס' המתקן בתוכניות \_\_\_\_\_ תאריך \_\_\_\_\_

מקום \_\_\_\_\_ יעוד \_\_\_\_\_

היצרן \_\_\_\_\_ הקבלן \_\_\_\_\_

נוכחים (ציין שם ותפקיד)

-----

-----

-----

-----

\_\_\_\_\_



טבלת בדיקה כללית וראשי פרקים לספר המתקן

מס' סידורי	שם ראש פרק בספר המתקן	תיאור עקרוני	סטטוס	הערות
.1	הנחיות בטיחות	אזהרות והנחיות לשימוש בכלים וחומרים מתאימים, הגדרת בעלי מקצוע מורשים לפעול במתקן וכו', הנחיות מיוחדות לאירוע אש.		
.2	תכניות עדות	תכניות המתאימות למצב בפועל לאחר סיום המתקן.		כולל תכניות סופר פוזיציה של מערכות בהתאם לצורך.
.3	תרשימי זרימה מופשטים	תרשימי זרימה שישמשו להבנת תפקוד המערכת ויהיו חד קוויים, צבעוניים, סימון מכלולים הנדרשים להבנה מלאה של פעולות ההפעלה, הכיול והאחזקה ולכל מצב תפעולי.		
.4	תיאור מפורט של מערכות הפיקוד והבקרה	סכימות המבהירות את שילוב הפיקוד בצידוד ובמערכות המתאימות		
.5	קטלוגים מפורטים	הקטלוגים יכללו סימון מודגש של הפריט בתוך קטלוג היצרן כולל הוראות ואיורים.		
.6	רשימת חלקי חילוף מומלצים	רשימות הכוללות כמויות והפניה מפורטת לקטלוג המתאים ושמות ספקים ופרטיהם.		
.7	אישורי יצרנים	אישורים על בדיקת המוצרים לפני אספקתם		
.8	תיאור מפורט של פעולת המערכת במצבים שונים	כולל הנחיות הפעלה מפורטות ומותאמות למצבים השונים של המערכת.		יש לוודא סימוני זרימה ומספור אחיד הן בתוכניות ובתרשימים והן ע"ג האביזרים באתר בפועל

הערות	סטטוס	תיאור עקרוני	שם ראש פרק בספר המתקן	מס' סידורי
		הוראות לרמת פירוט פעולות יומיות, שבועיות, חודשיות, תלת חודשיות, חצי שנתיות, שנתיות ורב שנתיות בהתאם לצורך.	הוראות אחזקה מונעת	.9
		הנחיות מפורטות ברמת המערכת, מתקן והציוד. הנחיות לרמת המערכת להכנה ע"י הקבלן, הנחיות לגבי ציוד בודד יכללו לפחות הנחיות היצרן וייתכסו למצבים שונים של הפעלת המערכת.	הוראות והנחיות לאיתור תקלות ופתרון	.10

**מסמך ז' - הצהרת הקבלן**

1. אני הח"מ, מצהיר בזה, כי אני מכיר ומבין את דרישות המפרט הכללי לעבודות בניה וכיו"ב, המפרט המיוחד, כתב הכמויות, התוכניות ופרטי הביצוע והוראות המפקח לעבודה שבנדון.
2. הנני מתחייב: לקיים את כל הדרישות של מכרז זה, ובכלל זה תאום ביצוע העבודה במחלקה פעילה עפ"י לציית להנחיות המפקח, לשמור על טיב הביצוע, לעמוד במחירים המוצעים, לעמוד בלוח"ז שהוקצב לפעילות, בתום ביצוע העבודה הנני מתחייב לקיים מסירה סופית ומסודרת. ובמקרה הצורך הנני מתחייב לבצע את כל הערות המפקח.
3. בכל מקרה של אי עמידה בלוח"ז, ולאחר שהוזהרתי בכתב ע"י המפקח, אני מכיר בזכותו של בית החולים להפעיל קבלן אחר להשלמת העבודה ומתחייב לשאת בנזקים שנגרמו לבית החולים בגין זה.
4. אני מסכים ומתחייב לשלם את ההוצאות שנגרמו לביה"ח, ו/או להיקנס בקנס פיגורים, כמצוין במכרז/ הצעת מחיר/ מחירון זה.
5. אני מסכים כי זכותו של בית החולים לגבות את ההוצאות ו/או הקנס ע"י חילוט ערבות בנקאית ו/או קיזוז מהסכומים המגיעים לי מבית החולים בגין כל עבודה שהיא, עפ"י קביעת המהנדס הראשי של ביה"ח.
6. א. אני מתחייב לנקוט על חשבוני בכל אמצעי הבטיחות הנדרשים על פי כל דין, נוהג ו/או הוראה מחייבת לרבות גידור המבנה, שמירתו וכו', זאת על מנת להבטיח כי לא יגרם כל נזק בגוף ו/או ברכוש.  
ב.אני אחראי לכל נזק לגוף ו/או לרכוש או אובדן שייגרמו לכל אדם תוך כדי ביצוע המבנה עקב רשלנותי ו/או רשלנות מי מעובדי ו/או בגין אי נקיטת אמצעי הבטיחות הנדרשים.  
ג.אני אחראי לכל נזק שייגרם למי מעובדי ו/או שלוחי ו/או כל מי הפועל מטעמי ו/או בשירותי כתוצאה מתאונה או נזק שייגרמו תוך כדי ועקב ביצוע העבודה ו/או כתוצאה מתאונה.
- ד. אני מתחייב לבטח על חשבוני, לטובתי ולטובת מדינת ישראל בביטוח אחריות קבלנים נגד כל הסיכונים לרכוש ובטוח אחריות צד ג' וכן בביטוח חוות מעסיקים. לפני תחילת העבודה אציג בפני המפקח העתקי כל הפוליסות כפי שמוגדר בהזמנה/פקודת עבודה.
- ה. אני מתחייב להחזיר למדינת ישראל ו/או לבית החולים כל סכום שישולם על ידי מי מכם כפיצויים לצד ג' ואשר הם באחריותי על פי התחייבות זו ו/או על פי כל דין והנובעים מנזק שנגרם תוך ביצוע העבודה ו/או בקשר אליה.

תאריך	חתימת הקבלן	שם הקבלן
-------	-------------	----------

**מסמך ח' – נספח ביטחון העסקת עובדי קבלן**

נספח זה מהווה חלק בלתי נפרד מהחוזה העיקרי והפרת אחת מהוראותיו או יותר תהווה הפרה יסודית של החוזה. טרם תחילת ביצוע העבודה יעביר הקבלן וכל קבלני המשנה (להלן "הקבלן") לקצין הביטחון את רשימת כל העובדים מטעמו (לרבות קבלני משנה ועובדיהם), תוך ציון שמם המלא, ת"ז ומקום מגורים. באם מועסקים עובדים תושבי איו"ש/אזח"ע/מזרח ירושלים יעביר בנוסף צילום ת"ז, תמונה וכל ההיתרים והאישורים הנדרשים להעסקתם. כמו כן יעביר רשימת כלי רכב המסיעים עובדים – מספר רישוי וסוג רכב. הרשימות יועברו כ- 10 ימים לפני תחילת ביצוע העבודות בביה"ח.

הקבלן יתודרך ע"י קצין הביטחון באשר לכל הנחיות הביטחון הרלוונטיות להעסקתו בביה"ח. הקבלן יעסיק אך ורק עובדים בעלי אזרחות ישראלית ו/או תושבי איו"ש ואזח"ע בעלי היתר כניסה לישראל ואישור עבודה תקף ו/או עובדים זרים בהתאם להיתרים כדון. ידוע וברור לקבלן כי העסקת העובדים ללא אישורים והיתרים כדין תביא להגשת תלונה במשטרה כנגדו. רשאי בית החולים לתבוע מהקבלן את הנזק שיגרם לו כתוצאה מכך. כניסת רכבי עובדי הקבלן לשטח בית החולים תתבצע אך ורק משערי בית החולים כפי שיקבעו ע"י הקב"ט. הקבלן יעביר בכל בוקר לקצין הביטחון או מי מטעמו (לפני תחילת העבודה) את תעודות הזהות של עובדיו מאיו"ש/אזח"ע. התעודות יוחזרו לעובדים עם צאתם מבית החולים וישמשו לבקרה כי כל העובדים עזבו את ביה"ח. עם סיום יום עבודתם בביה"ח, באחריות הקבלן לוודא כי כל עובדיו או מי מטעמו עזבו את שטח ביה"ח. כמו כן יודא הקבלן כי לא מתבצעת לינה בשטח בית החולים או באתרי העבודה של מי מעובדיו אלא אם הלינה תואמה ואושרה ע"י הנהלת היחידה והקב"ט.

הקבלן ועובדיו יצייתו ויפעלו עפ"י הנחיות מחלקת הביטחון בבית החולים לרבות הוראות הנוגעות לפיקוח על שוהים בלתי חוקיים, בדיקות ביטחוניות ברכב בכבודה ועל גופו של העובד מטעמו. במידה והנהלת ביה"ח/קצין הביטחון ידרוש זאת מכל סיבה שהיא, הקבלן מתחייב להפסיק עבודתו של כל עובד המועסק על ידו בביה"ח. בית החולים לא יצטרך לנמק דרישה שכזו, אם תבוא. הפסקת עבודת עובד הקבלן לא תהווה עילה לעיכוב בעבודות.

בית החולים לא יהיה אחראי לפיצוי ו/או שיפוי קבלן בגין הפסדים או נזקים שנגרמו או עשויים להיגרם לו כתוצאה מהרחקת העובד מביה"ח.

הקבלן ינפיק לכל עובד תג זיהוי שיכלול את תמונת העובד, שמו, מספר ת"ז ותפקידו. הקבלן ידאג כי כל העובדים מטעמו יישאו את התג במקום בולט במשך כל זמן שהותם בביה"ח.

קצין הביטחון של בית החולים או מי מטעמו יהיה רשאי לערוך בדיקות וביקורות בכל אתרי העבודה בכל מועד ושעה שיבחר על מנת להבטיח כי עובדי הקבלן המועסקים באתר מאושרים לכניסה לביה"ח, תואמים לרשימת העובדים שהועברו ואינם לנים בבית החולים.

מוסכם על הקבלן כי הקב"ט או מי מטעמו רשאים להיכנס לאתר העבודה בכל מועד ושעה לצורך ביצוע הביקורת, באם האתר ננעל לאחר שעות עבודה, יפקיד הקבלן ברשות הקב"ט מפתח לאתר העבודה.

**נוהל בטיחות עבודת קבלני חוץ**

1. כללי
  - א. נוהל זה מפרט את האחריות והפעילויות של קבלני חוץ ועובדיהם, בעת ביצוע עבודה בשטח המרכז הרפואי.
2. מטרה
  - א. מניעת תאונות עבודה ופגיעות בנפש וברכוש.
  - ב. החלת הוראות הבטיחות על קבלני חוץ.
  - ג. הבטחת כללי הבטיחות והגהות בעבודתם של קבלני חוץ.
3. הוראה
  - א. כל גוף המבצע התקשרות עם קבלנים המספקים שירותים לבית החולים יצרף נספח בטיחות לכל הזמנת שירותים/מכרז/מחירון שיהווה חלק בלתי נפרד מתנאי ההסכם/ההזמנה.
  - ב. הגורם המזמין/מפקח על ביצוע עבודת הקבלנים ידאג לתדרוך הקבלן המבצע בדבר אחריותו לקיום כל היבטי הבטיחות הכרוכים בעבודה.
  - ג. הקבלן יפעל על פי הדרישות בפקודת הבטיחות בעבודה [נוסח חדש] תש"ל - 1970 ובהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה וכן על פי הוראות הבטיחות של בית החולים הנוגעות לתחומי עיסוקו.
  - ד. קבלנים המבצעים עבודות בשטח בית החולים ובמתקניו, נדרשים לפעול בהתאם לדרישות הבטיחות לצייט להנחיות הגוף המפקח על העבודה ולהנחיות ממונה הבטיחות של בית החולים.
  - ה. בהתייחס לקבלן לביצוע העבודה, בפני מזמין העבודה או בא כוחו, עליו לקבל תדרוך בטיחותי ובסיומו יחתום הקבלן על טופס "אישור קבלת הדרכה בבטיחות" כמפורט בנספח.
  - ו. קבלן המבצע עבודות על בסיס מכרזים שנתיים, יקבל תדרוך ויחתום על הנספח אחת לשנה.
  - ז. בסמכות מזמין העבודה המפקח או הממונה על הבטיחות לנקוט צעדים מתאימים להחלת דרישות הוראה זו וכן הוראות ונהלי הבטיחות על מנת להבטיח הקטנת הסיכונים בעבודת הקבלנים ומניעת תאונות עבודה.
  - ח. בכל מקרה בו קבלן נתקל בבעיה או אירוע שלגביו הנחיות הבטיחות אינן ברורות לו, עליו לפנות דרך מזמין העבודה או המפקח למחלקת בטיחות ובהתאם לקבלת מידע והסבר בטיחותי במטרה למנוע תאונות עבודה ופגיעה בנפש וברכוש, כללי
1. האחראיות הכוללת על שמירת הבטיחות בעבודה הנה על הקבלן המבצע. על הקבלן למלא את הדרישות המפורטות בפקודת הבטיחות [נוסח חדש] תש"ל - 1970 וכן את הדרישות המפורטות בתקנות הבטיחות והגהות בעבודה וכן על פי הוראות והנחיות הבטיחות בעבודה של בית החולים הנוגעות לתחום עיסוקו.
2. לפני ביצוע הפעילות יש לגדר ו/או לסמן באמצעים מתאימים את שטחי העבודה בצורה בולטת שתבטיח התמצאות לעוברי אורח.
3. לפני תחילת העבודה יש להבטיח הרחקת אנשים זרים מאזור העבודה.
4. עבודות המתבצעות באתרים ובמחלקות בהן הפעילות היומיומית נמשכת, יש לתאם את מועד העבודה עם מנהל המחלקה/אחות אחראית.
5. בהתאם להוראות המפקח, יש להתקין מחיצות ואמצעים המבטיחים הפרדה בין אזור העבודה לאזורים בהם הפעילות הרגילה של בית החולים נמשכת וזאת למניעת אבק לכלוך ורעש.
6. מודגש כי בבית החולים קיימים סיכונים ייחודיים הנובעים מאופי הפעילות והדורשים התייחסות מתאימה כגון:
  - א. סיכונים ביולוגיים.
  - ב. סיכונים כימיים.
  - ג. סיכונים קרינה.
- ט. התנהגות
  1. אל תבצע כל עבודה מבלי שהנך מוסמך לכך.
  2. כל ניתוק או התחברות עם מערכות אלקטרומכניות וקווי אספקה בביה"ח, יתבצעו אך ורק בתאום מראש ובנוכחות מנהל מחלקת השירותים הטכניים האחראי לאותה מערכת.
  3. סלק כלים וציוד ממעברים - יש להשאיר מעברים פנויים.
  4. פעילות המוגדרת כמסוכנת תתואם מראש עם מזמין העבודה/מפקח ועם מחלקת בטיחות לצורך נקיטת אמצעים ייחודיים.
  5. בעבודה על גגות או מקומות גבוהים, יש להשתמש בציוד ייחודי למניעת נפילה.
  6. אל תשתמש בציוד/מכשור שפג תוקף בדיקתו.
- י. הרמה וטלטול
  1. אסור לטלטל חומרים וציוד באמצעות כלי הרמה מעל ראשי העוברים ושבים.
  2. כפוף רגליך ושמור על גב ישר בעת ההרמה.
  3. הרם אך ורק לפי כוחך, אם יש צורך בקש עזרה.
- יא. ציוד מגן
  1. יש להשתמש בציוד מגן הנדרש מסוג העבודה ואופייה.
  2. בדוק תקינות ציוד המגן האישי בטרם השימוש.
  3. נעל נעלי בטיחות בכל מקום בו צפויה פגיעה ברגליך.

4. השתמש בכפפות, משקפי מגן, מגנני אוזניים במקומות נדרשים.

יב. מכונות

1. אל תעבוד במכונה שאין בה מגן לחלקים נעים.
2. לעולם אין לטפל במכונה כל עוד היא בתנועה.
3. שימוש בכלים מטלטלים בכוח הזרוע, היד, אויר דחוס, חשמל, מותר רק כשמצבם תקין והם מיועדים לתפקיד מוגדר.

יג. חשמל

1. אין לתקן מכשיר/מתקן חשמלי ללא רישיון הסמכה.
2. אין לבצע אלתורים בחשמל.
3. השימוש בכלים חשמליים מטלטלים, מותר אך ורק כאשר הם בעלי בידוד כפול.
4. יש לאבטח כל כבל חשמלי המוביל חשמל מפני פגיעה מכנית.

יד. בטיחות אש

1. ביצוע עבודות ריתוך או עבודות באש גלויה מחייב את הקבלן לקבל תדרוך בטיחותי ממחלקת בטיחות. בטרם תחילת העבודה – על מזמין העבודה או המפקח לוודא קבלת התדרוך.
2. כל קבלן ועובדיו ילמדו וידעו את מיקומם של עמדות כיבוי אש באזור עבודתם.
3. ביצוע עבודות ריתוך ועבודה באש גלויה מחייבת את הקבלן להעמיד ציוד כיבוי אש ומתאים עם כוח אדם בכמות מספקת שימצא בכוננות למניעה וכיבוי האש בשעת הצורך.

**אישור קבלת הדרכה בבטיחות בעבודת קבלני חוץ**

הנני לאשר כי קראתי את ההוראות לעיל, הדרישות ברורות לי, הבנתי את תוכן ואני ועובדי מתחייבים לפעול על פי הוראות אלו בכל עבודה שנבצע במתחם בית החולים בכל זמן שהוא:

תיאור העבודה /מכרז \_\_\_\_\_  
הזמנת שירותים מס' \_\_\_\_\_

שם ומשפחה \_\_\_\_\_ ת.ז. \_\_\_\_\_  
שם החברה \_\_\_\_\_ כתובת החברה \_\_\_\_\_  
תאריך \_\_\_\_\_ חתימה \_\_\_\_\_

שם האחראי במקום \_\_\_\_\_  
מס' טלפון/נייד \_\_\_\_\_

- א. כללי
- הקבלן מתחייב להבטיח תנאי בטיחות ותנאים לשמירת בריאות העובדים ורווחתם ולמלא אחר ההוראות הנוגעות לבטיחות בעבודה על פי כל דין, ובאין דרישה חוקית – כפי שיידרש על ידי מפקחי העבודה כמשמעותם בחוק ארגון הפיקוח על העבודה, התשי"ד – 1954.
- הקבלן מתחייב לבצע את המבנה בהתאם לפקודת הבטיחות בעבודה (נוסח חדש), התש"ל – 1970.
- הקבלן הוא האחראי הבלעדי על הבטיחות בעבודה, אחריותו המלאה לנקוט בכל האמצעים הנדרשים ובכללם אלו שיפורטו להלן על מנת למנוע פגיעה בנפש וברכוש.
- לפני התחלת ביצוע העבודות יקבלו עובדי הקבלן תדרוך בטיחות מקיף מאת הממונה על הבטיחות מטעם הקבלן. לא יתחיל הקבלן את העבודות במבנה לפני שיוודא כי כל הצוותים שיעסקו בביצוע העבודות במבנה תודרכו ע"י ממונה הבטיחות.
- המזמין שומר לעצמו את הזכות להוסיף בעתיד הוראות לנוהל הבטיחות המתאימות בהתאם לאופי העבודות המתבצעות.
- כל המכונות, הציוד והרכב המצויים בשימוש הקבלן יהיו מוגנים כחוק, תקינים על פי דין, ובעלי תו תקן או אישור של בודק מוסמך לפי העניין, או כל רישוי אחר.
- כל האמור בסעיף זה בא להוסיף ולא לגרוע מהוראות כל דין ומהאמור בחוזה גופו.
- הוראות בטיחות כלליות
- אם למטרת ביצוע העבודות יש להשתמש בחומרים מסוכנים/רעילים/דליקים יש לקבל לכך אישור מראש בכתב מאת המזמין.
- הקבלן מתחייב:
- לנהל יומן עבודה שוטף במקום המבנה.
  - לספק ולהתקין שירותים כימיים במקום ביצוע המבנה, כולל אחזקתם הנאותה והתקינה במשך כל תקופת ביצוע המבנה.
  - להחזיק ארגו עזרה ראשונה תקין במקום ביצוע המבנה ולמנות עובד אחראי, ששמו יימסר למפקח, על ארגו זה.
  - להמציא הודעה בכתב למפקח האזורי של משרד העבודה, לא יאוחר משבעה (7) ימים ממועד תחילת ביצוע העבודות, המציינת את הפרטים הבאים:
  - שם המבצע ומען הדואר שלו.
  - מקומה ומהותה של הבנייה או בנייה הנדסית.
  - פרטי מנהל העבודה.
  - פרטים אחרים שנקבעו בדין.
  - לספק ציוד מגן אישי לעובדים למניעת סיכונים בטיחותיים, כולל הדרכת העובדים
  - לשימוש נכון בציוד והחלפת ציוד פגום.
  - לדאוג לכך שכל המועסקים על ידו וכל העוסקים בביצוע המבנה ילבושו, בשעת ביצוע העבודות, לבוש הולם, אשר יהיה בולט הן בשעות האור והן בשעות החושך, כאמצעי בטיחות.
  - לספק כובע מגן (קסדת בטיחות) לכל עובד ולדאוג כי כל עובד ישתמש בו במהלך ביצוע העבודות.
  - לספק כלי עבודה העומדים בדרישות הדין.
  - לספק ציוד מגן כגון, משקפי מגן, כפפות והכל בהתאם לסוג העבודה המבוצעת.
  - למסור מידע לעובד בדבר הסיכונים הקיימים במקום המבנה וכן, למסור הוראות
  - עדכניות בדבר שימוש, הפעלה ותחזוקה בטוחה של הציוד, חומרים ותהליכי העבודה.
  - לא להעסיק עובד אלא אם כן ניתנה לו הדרכה כאמור וסופקו לו אמצעי המיגון הנדרשים.
  - במידה ונדרש להתקין פיגומים, אזי להתקין פיגום זקפים תקיני על ידי בונה מקצועי לפיגומים כולל: און יד, און תיכוו ולוח רגל, זקפי הפיגום במפלס הקרקע יונחו על אדני עץ במידות 20/4.5 ס"מ כולל כוסות ברזל, וביצוע חיזוקים אלכסוניים.
  - לדאוג לכך שקשירת הפיגום למבנה חיבורי תבצע באמצעות מוטות קשיחים פרקיים קצרים בלבד (לא חוט שזור).
  - לדאוג לכך שאם יותקן פיגום ממוכן מכל סוג שהוא, יועברו למזמין:
  - תעודת רישום דגם.
  - אישור בודק מוסמך.
  - לדאוג לכך שלא יתבצע כל שימוש שהוא בפיגום ללא המצאות המסמכים הנ"ל.
  - לדאוג לכך שאם מבוצע שימוש בכננת חשמלית מכל סוג – לא תופעל הכננת ללא אישור בודק מוסמך.
  - לדאוג להסמכת העובדים בגובה בהתאם לתקנות עבודה בגובה 2007.
  - להבטיח חפירות על ידי דיפון מתאים, ככל שנחוצה המצאות עובדים במפלס תחתית החפירה, בביצוע עבודות חפירה שעומקן מעל 1.2 מטר.
  - לנקוט באמצעי זהירות בעת שימוש בביטומן חם/איטום ביריעות ביטומניות, כולל הרחקת מקורות אש מחומרים דליקים.
  - לנקוט בכל האמצעים הנאותים למניעת נפילת העובדים מן הגג, כולל שימוש ברתמות בטיחות - הכל בהתאם לצורך ולדין, ככל שיהיה צורך, בביצוע עבודות על גגות.
  - לדאוג לכך שכל הציוד, האביזרים והמתקנים הנמצאים או המותקנים במקום המבנה, יתאימו לדרישות חוק החשמל והתקנות שהותקנו לפיו, תקנות הבטיחות בעבודה (חשמל) והתקנים הישראליים, לרבות האמור להלן:
  - תיקון פריטי ציוד חשמלי יבוצעו רק בידי חשמלאי מוסמך.
  - כל הציוד וכלי העבודה החשמליים המיטלטלים בהם ייעשה שימוש יהיו תקינים ומוגנים ע"י בידוד כפול.
  - לא יותקן כל סידור מאולתר בציוד חשמלי.

- ככל שיהיה צורך בשימוש בכבל מאריך, להניחו כנדרש בתקנות הבטיחות בחשמל.
- לדווח מיד למפקח, על כל מקרה של תקלה בורם החשמל.
- הקבלן אחראי על מינויו של מנהל עבודה מוסמך באתר טרם תחילת העבודה.
- יראו את כל האמור לעיל, כאילו הינו כלול במחירי היחידה הנקובים בכתב הכמויות ויתור על סעדים

הקבלן מצהיר ומתחייב בזה כי לעניין כל טענה, תביעה ו/או דרישה, מכל סוג ומין, שתהיינה לו לפי החוזה ו/או מכוחו ו/או בקשר אליו, במישורין ו/או בעקיפין, בקשר לסילוק ידו מביצוע המבנה כאמור לעיל, הוא מוותר, ולא יהיה זכאי, לזכות עיכובן ו/או לכל סעד ו/או תרופה, בין זמניים ובין קבועים, בדרך של צו עשה, צו אל תעשה, צו עיכוב, צו מניעה או כל תרופה אחרת שתכליתה אכיפת החוזה.

במקרה של סילוק יד הקבלן כתוצאה מהפרות הנחיות בטיחות מביצוע המבנה, לא יהיה הקבלן רשאי למנוע מסירת ביצוע המבנה לאחר.

#### גישה לאתר

הגישה אל האתר עם משאיות או כלי רכב אחרים, לצורך הובלת חומרי בנין, פיגומים וכל ציוד אחר, תהיה באחריותו הבלעדית של הקבלן.

במידה והגישה אל האתר אפשית רק בשעות מסוימות, יהיה על הקבלן להתאים את מועדי אספקת הציוד ו/או החומרים לפי שעות אלו.

במידה ויש צורך בתיאום וקבלת אישורים, לצורך הגישה לאתר, מהמשטרה או מהעירייה או מגורמים אחרים, חלה החובה על הקבלן לטפל בנושא ולקבל את האישורים הנ"ל.

הקבלן מצהיר בזה כי לקח בחשבון, במסגרת מחיריו, את כל התנאים, הדרישות וההגבלות הקשורים בגישה לבנין ואין הוא זכאי לכל תשלום נוסף עקב האמור לעיל.

הפיגומים יוקמו ויתקנו בהתאם לדרישות הבטיחות של משרד העבודה כנדרש בתקנות הבטיחות בעבודה תשט"ו - 1955 ובכל העדכונים והתוספות לתקנות אלו. וגם לפי ת"י 1139 על כל חלקיו.

הקבלן חייב להתקין יריעות כיסוי לכל הפיגום כדי למנוע נזק שעלול להיגרם לעוברים סביב האתר. היריעות תהיינה חזקות ומחוברות היטב לפיגום באופן שלא תיפתחנה ולא תיקרענה עקב הרוח או סיבות אחרות.

הקבלן חייב להתקין אמצעי הגנה ואזהרה בקומת הקרקע של הפיגום, בעיקר במקומות בהם עוברים אנשים. במידה ולדעת המפקח ו/או יעץ הבטיחות, אמצעים אלה שהותקנו ע"י הקבלן, אינם מספיקים רשאי המפקח לדרוש כל אמצעי נוסף ושיקול דעתו של המפקח בנדון יהיה סופי ולא ניתן לערער.

במקומות שבהם חייבים אנשים לעבור מתחת לפיגום, כגון בכניסות לבנין ובאזור רחוב, יתקין הקבלן מעברים מוגנים ברוחב 1.5 מ' לפחות ובגובה 2.0 מ' לפחות. שני צידי המעבר יהיו מכוסים בלוחות עץ/דיקט לכל הגובה ומעל המעבר יותקן גגון יציב מלוחות עץ/דיקט. הלוחות יהיו בעובי 20 מ"מ לפחות. הגגון יחובר בצידו האחד באופן יציב אל קיר הבנין ובצידו השני יבלוט לפחות 1.5 מ' מעבר לקו החיצוני של הפיגום.

הפיגומים הקבועים וכל יתר הדרישות לעיל כלולים במחירים שנתן הקבלן בהצעתו לרבות פיגומים מיוחדים מעל גגות גגונים ובליתות ולא תשולם לקבלן תוספת מחיר כלשהי בגין כל המפורט לעיל.

#### הגנה על חלקי בנין והחצר

על הקבלן להגן על כל חלקי המבנה, קירות, חלונות, דלתות וכד' מפני נזקים ולכלוך, שעלולים להיגרם במהלך העבודה, לרבות כיסוי ביריעות פוליאתיילן או בכל אופן אחר כנדרש.

את היריעות יחבר הקבלן באמצעים מתאימים כדי שלא תיפולנה במהלך עבודות השיקום. בסיום העבודות בכל קיר יסולקו היריעות וכל אמצעי החיבור שלהם.

על הקבלן להגן על שטחים מרוצפים, שטחי אספלט, פרגולות וכד' אשר נמצאים סביב לקירות מבנה, מפני נזקים ולכלוך שעלולים להיגרם במהלך העבודה. ההגנה תבוצע באופן שיבטיח מניעת נזקים לחלקים אלו, כגון עטיפת הפרגולות ביריעות פוליאתיילן או כיסוי משטחים מרוצפים בשכבת חול וכד'. בסיום העבודה על הקבלן להחזיר את המצב לקדמותו ולסלק את כל אמצעי הכיסוי וההגנה אשר השתמש בהם.

במידה והיה שאריות בטון, או גושים והתזות טיח, או כל נזק אחר, על חלק כלשהו של המבנה ו/או החצר וכד', חייב הקבלן לנקותם ולתקנם מיד עם התהוותם. במידה וזה לא נעשה יהיה על הקבלן לבצע, על חשבונו, תיקון לפי הוראות המפקח. קביעתו של המפקח בנדון תהיה סופית ובלתי ניתנת לערער.

כל אמצעי ההגנה וכל יתר הדרישות לעיל כלולים במחירים שנתן הקבלן בהצעתו ולא תשולם לקבלן תוספת מחיר כלשהי בגין כל המפורט לעיל.

#### סדר העבודה באתר

לפני תחילת העבודה באתר יכין הקבלן בשיתוף עם המפקח תכנית עבודה ולו"ז מפורטת ובה יתאר את אופן התקדמות העבודה בהתאמה לתקופת הביצוע שנקבעה בחוזה.

קביעת סדר העבודה באתר תיעשה בתיאום עם הקבלן ובשיתוף כל הגורמים הנוגעים בדבר. סדר העבודה באתר יותאם במידת האפשר לצרכים ולאפשרויות של המזמין ובכל מקרה קביעת המפקח בנדון תהיה סופית ובלתי ניתנת לערער.

כל הדרישות לעיל כלולות במחירים שנתן הקבלן בהצעתו ולא תשולם לקבלן תוספת מחיר כלשהי בגין כל המפורט לעיל.

#### ניהול עבודה מטעם הקבלן

הקבלן או בא כוחו המוסמך יהיה נוכח באתר העבודה וישגיח על ביצוע העבודה.

מינוי בא כוח מוסמך מטעם הקבלן יהיה טעון אישור המוקדם של המפקח והמנהל. הם גם יהיו רשאים לסרב לתת את אישורם או לבטלו בכל עת ולקבלן לא תהיה תביעה כלשהי, כספית או אחרת, בגין אי אישור או ביטול האישור כאמור.

דין בא כוחו המוסמך של הקבלן כדין הקבלן. דין בא כוחו המוסמך של הקבלן יכול להתמנות מנהל עבודה מוסמך עם תעודה מטעם משרד העבודה או מהנדס או הנדסאי מוסמך עם תעודה מטעם רשם המהנדסים וההנדסאים.

#### ב. נספח בטיחות לעבודות בנייה

אין משום הנחיות אלו לבטל או לשנות כל הוראות חוק ודין, ובכל מקום בו ישנה סתירה, הוראות החוקים והתקנות קודמות.

1. הקבלן מתחייב לעבוד על פי פקודת הבטיחות בעבודה, נוסח חדש 1970 ותקנותיה.
  2. הקבלן מתחייב לעבוד על פי חוק ארגון הפיקוח על העבודה 1981 ותקנותיה.
  3. הקבלן ימנה מנהל עבודה מוסמך, אשר ימצא במשך כל זמן הפעילות באתר. העתק תעודות מנהל העבודה והודעה על מינויו באתר יועברו למפקח.
  4. הקבלן יוכרז "קבלן ראשי" לנושא הבטיחות ויפעל מול קבלני המשנה או קבלנים אחרים באתר למילוי הנחיות הבטיחות.
  5. הקבלן ימלא אחר הנחיות הבטיחות כפי שיימסרו לו, אם בכתב ובן בעל פה על ידי המפקח או מפקח הבטיחות מטעם המזמין.
  6. הקבלן יספק לעובדיו ציוד מגן אישי כנדרש בתקנות הבטיחות ובהתאמה לסיכונים הקיימים באתר.
  7. הקבלן יחזיק באתר כמות מספיקה של ציוד בטיחות ובתוספת 10% לצרכי החלפת בלאי.
  8. הקבלן ידריך את עובדיו בדבר הסכנות באתר העבודה ודרכי המניעה כמו גם בדבר כללי הבטיחות וזאת על ידי מדריך בטיחות מוסמך.
  9. הקבלן ינהל פנקס כללי כאמור בתקנות ויצונו למפקח או למפקח הבטיחות לפי דרישתם, הפנקס ימצא בכל עת באתר.
  10. הקבלן ינהל פנקס הדרכות בטיחות בו יתעד את ההדרכות שהועברו לעובדים ויצונו לפי דרישת המפקח או מפקח הבטיחות, הפנקס ימצא באתר בכל עת.
  11. הקבלן יחזיק באתר העתקי תסקירי בדיקות ומסמכים שונים בנושא בטיחות (בונה פיגומים, חשמל וכדומה). ויצגים למפקח או מפקח הבטיחות.
  12. הקבלן יחזיק באתר ציוד עזרה ראשונה בכמות העונה על דרישות התקנות לפי כמות העובדים וכן ימצא באתר מגיש עזרה ראשונה מוסמך כחוק.
  13. הקבלן יחזיק באתר ציוד לכיבוי אש לצורך מתן מענה ראשוני לשריפות באזור עבודתו וימנה אדם אחראי לנושא זה.
  14. הקבלן יכין תוכנית בטיחות והתארגנות באתר על ידי ממונה בטיחות בעל אישור כשירות, הכוללת נוהלי שגרה וחירום וכן סיכונים ותגובות.
  15. היה והקבלן (כולל קבלני משנה וכפופים) יעסיק 50 איש או יותר, ימנה ממונה בטיחות בעל אישור כשירות בתוקף, אשר יבקר באתר העבודות לפחות 1 לשבוע ויגיש לפיקוח דו"ח ביקור באתר.
- כל האמור לעיל חל על הקבלן ועובדיו בין אם מועסקים ישירות על ידו ובין אם ע"י קבלני משנה או מועסקים על ידי קבלנים אשר הוכפפו אליו קבלן ראשי.

#### 16. גידור אזורי עבודה

- 16.1 הקבלן יגדר את אזורי העבודה כפי שיונחה על ידי המפקח או מפקח הבטיחות.
- 16.2 הגידור יעשה ע"י לוחות איסכורית חדשים בגובה 2 מטר לפחות.
- 16.3 הגידור יתוחזק באופן שוטף ויישמר במצב תקין בכל זמן העבודות.
- 16.4 הקבלן ישלט את הגידור בשלטי אזהרה והכוונה כפי שיימסר לו ע"י המפקח.
- 16.5 הקבלן לא יאחסן או יעבוד או יניח כל חפץ או ציוד מחוץ לאזור המגודר.
- 16.6 שערים יותקנו בגידור לשימוש הקבלן, הקבלן ידאג לשמור שערים אלו נעולים בכל עת.
- 16.7 הקבלן ימנה פסולת באופן שוטף למניעת הצטברות מפגעים.

#### 17. חשמל

- 17.1 הקבלן יספק לוח חשמל זמני לצרכי עבודתו אשר יחובר למערכת החשמל של המבנה באישור המפקח בלבד.
- 17.2 הקבלן יתקין לוחות זמניים לשימוש וצרכי הבניה בהתאם לחוק החשמל.
- 17.3 שימוש בכבלים זמניים ( מאריכים ) מסוג מוגן בלבד ( כתום).
- 17.4 בשום מקרה לא יחצה תוואי כבלים את מסלול תנועת הרכבים או האנשים אל המבנה וממנו.
- 17.5 הקבלן יציג אישור חשמלאי רשוי למערכת החשמל הזמנית.
- 17.6 במקרים בהם יהיה צורך להאיר מכשולים הקבלן יתקין מערכת תאורה זמנית.
- 17.7 כל עבודות החשמל בין אם קבועות או זמניות יבוצעו על ידי חשמלאי רשוי בהתאם לחוק החשמל.
18. קירוי מעברים
- 18.1 הקבלן בעת עבודות על חזיתות המבנה יתקין קירוי יציב אשר יאושר על ידי מהנדס לצורך הגנת עוברים ושבים.

- 18.2 בכל מקרה יותקן קירווי כאמור בעת העבודה על חזית דרומית לצורך יצירת מסלולי מילוט מדלתות היציאה מהלובי.
19. עבודות חמות
- 19.1 עבודות חמות כגון: ריתוך, השחזה וחימום יעשה אך ורק במקומות אשר יאושרו על ידי המפקח.
- 19.2 האישור ינתן מראש לפני ביצוע עבודות אלו.
- 19.3 הקבלן ימלא אחר הנחיות בנספח המצ"ב.
20. פיגומים ועבודות גובה
- 20.1 בניית פיגומים מחייבת קבלת אישור "בונה פיגומים" מוסמך טרם השימוש בהם.
- 20.2 בדיקת הפיגומים באתר ע"י מנהל עבודה בהתאם לתקנות וירשם בפנקס הכללי.
- 20.3 פיגומים ממוכנים מכל סוג יאושרו טרם השימוש בהם על ידי בודק מוסמך.
- 20.4 כל העובדים בגובה (עבודה בגובה מעל 2 מטר) יודרכו ויוסמכו כחוק על ידי מדריך מוסמך לעבודות גובה.
- 20.5 כל העובדים אשר עולים על פיגומים ממוכנים או במות הרמה יודרכו על ידי מדריך מוסמך.
- 20.6 כל העובדים בגובה יצוידו ברמתות בטיחות תקניות מעוגנות לנקודות בעלות כושר מעמס של 2 טון לפחות וקובע מגן ייעודי לעובדי גובה.
- 20.7 הקבלן ינקוט צעדים כנגד אפשרות של נפילת כלים או חפצים מגובה בין אם על ידי התקנת רשתות מגן, מעקות או קשירת חלקים וכלי עבודה או כל שיטה אשר תבטיח מניעת נפילת חפצים ותאושר על ידי המפקח.
21. בקרה ואכיפה
- 21.1 הקבלן יאכוף את כללי הבטיחות על העובדים באתר.
- 21.2 עובד אשר לא יפעל בהתאם להנחיות הבטיחות יסולק מהאתר.
- 21.3 המפקח או מפקח הבטיחות רשאים להרחיק כל אדם או להפסיק ביצוע כל עבודה באתר אם מצאו כי האדם או העבודה מסכנים את הבטיחות באתר.
- 21.4 הפסקת עבודה בשל ליקויי בטיחות לא תילקח במניין ימי העבודה וימים אלו יהיו על חשבון הקבלן.
- 21.5 מצא המפקח כי הקבלן או עובדיו מפר באופן שוטף את כללי הבטיחות ואינם מבצעים פעילות מתקנת לשביעות רצונו רשאי המפקח להפסיק את עבודתו באופן מיידי וללא כל פיצוי.

#### ג. הוראות בטיחות - עבודות חמות

מטרה:

מטרת נוהל זה להסדיר את אמצעי הבטיחות והפיקוח בעת ביצוע עבודות חמות בתחומי הבניין.

הגדרות:

עבודה חמה - ריתוך, השחזה, קידוח, חימום וכל עבודה אשר עלולה לגרום להיווצרות אש כתוצאה מלהבה, ניצוץ או עליית טמפרטורה.

הרשאת עבודה - טופס בטיחות אשר מסדיר את הנדרש ואמצעי הבקרה בעת ביצוע עבודות חמות.

אדם מוסמך - מפקח העבודה מטעם היזם, מפקח הבטיחות מטעם היזם.

תחומי חלות - כל אתר העבודה בסביבות המבנה או בתוכו.

צופה אש - אדם מיומן בהפעלת ציוד כיבוי אש אשר קיבל תדריך טרם ביצוע העבודה ומתפקידו לנטר ולמנוע כל אפשרות של התפתחות מצד מסוכן.

שיטה:

1. כל גורם אשר יוזם או מתכנן לבצע עבודה חמה, בן אם ע"י עובד הקבלן ובן אם על ידו קבלן משנה, יפנה לאדם מוסמך לצורך קבלת הרשאת עבודה חמה.
2. הגורם המוסמך יבצע בקרה מוקדמת באזור העבודה לצורך קביעת הסדרי הבטיחות הנדרשים כגון: פינוי חומרים דליקים, ביצוע הפרדות או מיגון ציוד וחומרים.
3. הגורם המוסמך ירשום על גבי טופס הרשאת עבודה חמה את התנאים הנדרשים לביצוע העבודה תוך דגש על הנושאים הבאים:
  - הצבת צופה אש למשך כל זמן העבודה + 60 דקות לאחריה.
  - ביצוע ניטור למשך 3 שעות מסיום העבודה להשגחה על מניעת אפשרות של תהליך בעירה כתוצאה מחום כמוס.
  - פריסת אמצעי כיבוי מתאימים והדרכת צופה האש.
4. בסיום העבודה יבצע הגורם המוסמך ביקורת כי המקום אינו מהווה כל סיכון והוחזר לקדמותו.
5. לאחר סיום הביקורת יעביר את הטופס אל המפקח.

הנדון : דף הדרכה במניעת דליקות

בתאריך \_\_\_\_\_, קבלתי הדרכה מממונה הבטיחות \_\_\_\_\_, באמצעים למניעת דליקות,  
שעלי לנקוט במסגרת עבודתי לפי הזמנת שירותים מס. \_\_\_\_\_.

תיאור העבודה ומיקומה:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

משך עבודה משוער: \_\_\_\_\_

הנני מתחייב לפעול בהתאם לפקודת הבטיחות בעבודה – 1970 וכן לפי ההנחיות שקבלתי.

בברכה,

\_\_\_\_\_



ד. הוראות בטיחות בעבודה באש גלויה

1. השימוש באש גלויה (כולל ריתוך חשמלי ואוטוגני) יהיה אך ורק לאחר קבלת הדרכה במניעת דליקות
2. יש לוודא כי במקום העבודה באש גלויה וברדיוס של 10 מטר ממנו לא ימצאו חומרים דליקים מכל סוג שהוא.
3. יש להקפיד על תקינות האביזרים והמכשירים הדרושים לביצוע העבודה באש גלויה.
4. באתר העבודה יוצבו אמצעים ומטפים לכיבוי אש בדגם ובכמות שיקבעו על ידי ממונה הבטיחות.
5. על מנת להבטיח שהעובדים בסביבה לא יפגעו ולא יגרם נזק לרכוש בעת השימוש באש גלויה יש לבודד את מקום העבודה באמצעים בלתי דליקים (פרגוד).
6. יש להבטיח גידור מתאים למניעת התפזרות חלקיקים מיותרים או גיצים במיוחד כאשר מקור האש הינו בגובה.
7. יש לוודא כי במשך כל זמן העבודה באש גלויה יוצב עובד אשר מתפקידו לזהות ולכבות כל התלקחות אש.
8. דע את מקום העבודה וודא שלא נשארו גיצים או חלקים מותכים שעלולים לגרום להתפתחות שריפה.
9. בעבודות ריתוך בשטח פתוח יש לוודא שברדיוס של 20 מטר לא ימצאו חומרים דליקים, מתקני חשמל / גז, עשבים או קרקע הספוגה בחומרים שמנוניים העלולים להתלקח.
10. בעבודות באש גלויה יש להשתמש בציוד מגן אישי כגון: כפפות, מסכת פנים, משקפי מגן וסינר עמיד בטמפרטורות גבוהות.
11. אם התפתחה שריפה החל בפעולות הכיבוי והזעק עזרה משירותי הכבאות בטלפון מס' 102.

## פרק 40 - עבודות פיתוח

פירוט כלל ההנחיות והדרישות לביצוע על פי מפרט עבודות פיתוח המצורף לחומר המכרז.  
במקרה של כפילויות בין מפרט זה לבין המפרט המצורף לעבודות פיתוח יש להתייחס למפרט זה.



## פרק 57 - קווי מים, ביוב ותיעול

### 57.1 עבודות עפר

#### 57.1.1 מדידת תוואי החפירה

1. על הקבלן לסמן על חשבונו - באמצעות מודד מוסמך - את הצירים אליהם קשור התכנון, כגון קווי מדידה, אבני שפה וצירי כבישים מתוכננים, גבולות מגרשים וכו', ולסמן את התוואי ומקום התאים וההסתעפויות בהתאם לתוכניות ולהנחיות המפקח, ולהציגם לאישור לפני הביצוע. כמו כן על הקבלן להתקין על חשבונו נק' קבע הקשורות לרשת הגבהים הארצית לאורך התווי כל 200 מ', אשר תשמשה כנק' עזר למדידת הרומים המוחלטים.
2. לפני התחלת החפירה ימדוד הקבלן את חתך הקרקע לאורך קווי הצינורות ובמקרה שיתקבל הפרש בין המדידות של הקבלן ושרטוטי החתכים, כפי שנמסרו לו ע"י המפקח, עליו להודיע על כך מיד לבי"כ המפקח שיבקר את המדידות ויכניס את השינויים לשרטוט. השרטוטים המבוקרים כנ"ל ישמשו בסיס חישוב עומק הצינורות לצרכי תשלום. במשך העבודה יבטיח הקבלן את נק' הקבע, המדידה והסימון ויחדשם בכל עת שיידרש ע"י המפקח.

#### 57.1.2 טיב הקרקע

1. מחירי היחידות כוללים חפירה בכל סוגי הקרקע לרבות חציבת כורכר קשה וסלע.
2. רואים את הקבלן כאילו ערך קידוחי ניסיון ובדק באופן יסודי את טיב הקרקע והסלע, וביסס את הצעתו בהתאם לסוגי הקרקע והסלע הקיימים. שום תביעות נוספות הנובעות מתנאי חפירה מיוחדים, חציבה בסלע וכד', לא תובאנה בחשבון.

#### 57.1.3 הכשרת התוואי לצורך ביצוע העבודה

1. על הקבלן להכשיר את התוואים של העבודה להנחת הצינורות והתקנת התאים, כולל פינוי התוואים ממכשולים (ערמות עפר, שבר, פסולת, פרוק גדרות, צמחיה, שיחים, עצים) ויישור התוואי על מנת לאפשר עבודה במכונות ו/או בידיים בהתאם לאישור המפקח.

#### 57.1.4 חיזוק דפנות החפירה

1. הקבלן ידפן את קירות כל חפירה ע"י חיזוקים ולוחות עץ או פלדה מתאימים לתנאי החפירה במקום ובהתאם להוראות משרד העבודה, הקבלן יהיה אחראי לכל מקרה אסון וכל הנוזקים לרכוש פרטי או ציבורי שיגרם ע"י מפוסלת בגלל חוסר חיזוקים, איחור בהתקנתם, חיזוק לא מספיק או עשוי מחומרים לא מתאימים או בשיטה לא נכונה, ע"י העמקה יתרה של החפירה, ע"י פרוק בלתי נכון של החיזוקים או לרגלי כל סיבה אחרת שתגרום למפולת או שקיעת קרקע.

#### 57.1.5 חפירה סמוך למבנים

1. בכל מקום בו יהיה על הקבלן לחפור סמוך למבנים, מתקנים ועמודי חשמל וטלפון קיימים, ידפן הקבלן את דפנות החפירה בדיפון מיוחד, יתמוך ויבטיח את המבנים, המתקנים והעמודים הנ"ל בהבטחה מלאה, יחפור בידיים, ויוביל ויאחסן אדמה בהתאם לצורך. החפירה והדיפון יבוצעו בהתאם להנחיות ופיקוח בעל המתקן.

#### 57.1.6 הצטלבות עם צנורות ומתקנים תת-קרקעיים, עבודה בסמוך להם

1. על הקבלן מוטלת החובה לקבל אישור הרשויות הנוגעות בדבר, לפני התחלת העבודה, את כל האינפורמציה הדרושה בקשר למקום מתקנים תת-קרקעיים (מים, חשמל, טל"כ, טלפון, דלק, ביוב, תיעול וכו') ולדאוג להזמנת מפקח מטעם הרשות המוסמכת, שיהיה נוכח במקום במשך כל זמן ביצוע העבודה בסמוך למתקן התת-קרקעי או בהצטלבות עמו. לא תבוצע כל עבודה סמוך למתקן תת-קרקעי ללא נוכחות מפקח כנ"ל (התשלום בעד המפקח הנ"ל יהיה על חשבון הקבלן).
2. בכל מקרה של עבודה סמוך למתקן תת-קרקעי, או בהצטלבות איתו, יבצע הקבלן חפירה גשוש בידיים לגלוי המתקן, יעבוד בידיים בלבד עד למרחק של שני מטר מכל צד של המתקן, ידפן את החפירה בדיפון מיוחד, ויתמוך את המתקן התת-קרקעי בהתאם להוראות המפקח מטעם הרשות הנוגעת. נוכחות המפקח מטעם הרשות המוסמכת אינה משחררת את הקבלן מאחריות לכלל הנוזקים הישירים והעקיפים שיגרמו עקב פגיעה במתקן התת-קרקעי.

#### 57.1.7 חפירה ו/או חציבת תעלות לצנרת

1. העבודה תבוצע בעזרת כלים שיקבלו את אישור המפקח תוך הקפדה מירבית על מניעת נזקים מיותרים. כל החומר החפור כולל שרידי מצעים וסלעים יסולקו מהשטח (למקום שפך מאושר ע"י הרשויות) ע"י הקבלן ועל חשבונו מיד עם חפירת התעלות.

#### 57.1.8 מילוי חזרה

1. לאחר הנחת הצנרות השונות ועטיפתן בחול כנדרש, על הקבלן למלא את התעלות שחפר (עד לפני השטח) במצע סוג ב' מטיב מאושר. השכבות, בעובי 20 ס"מ כל אחת, תהודקנה בכלים שיקבלו את אישור המפקח וברטיבות אופטימלית, עד לקבלת צפיפות באתר של 95% - 93% מהצפיפות המקסימלית המתקבלת בבדיקת מוד. א.א.ש.ו. - להלן "הידוק מלא".
2. במידה ובחלק מהשטח בו יבצע הקבלן את עבודותיו קיימים כבישים יידרש הקבלן להביא לשטח מצע חדש מסוג א', לצורך חידוש פני המצע ולבצע הידוק בהתאם למצב המצע לפני החפירה. כל הכבישים והמדרכות לאחר הנחת הצינורות יוחזרו למצבם הקודם.

3. המצע יהיה ממקור מאושר על-ידי המפקח ובעל גרגיר מקסימלי של 2". הקבלן לא יורשה להביא לאתר העבודה חומר המכיל גושים גדולים מ- 2" (על מנת לנפצם או לסלקם בזמן הפיזור) והוא יהיה חייב לפנות ו/או לגרוס גושים אלה, במקום הכרייה או החציבה, לפני הטענת החומר על גבי המכוניות. עובי השכבה המהודקת לא יעלה על 20 ס"מ - לאחר ההידוק - בהתאם לתוכניות.
4. הידוק שכבות המצע יעשה עד לקבלת צפיפות באתר של 98% מהצפיפות המקסימלית וברטיבות שהיא שווה, או קטנה מהרטיבות האופטימלית לפי בדיקת מוד. א.א.ש.ו.

#### 57.1.9 הסדרת תעלות קיימות

1. בכל מקום בו נהרסה תעלת עפר קיימת (סמוכה לתוואי הצינורות או נחצית על ידו) עקב ביצוע העבודה, על הקבלן להביא למצבה הקודם לאחר ביצוע העבודה, להבטיח במהלך העבודה שהתעלה לא תחסם ותאפשר זרימת המים, וכן על הקבלן להביא בחשבון את כל הקשיים והסיכורים שידרשו עקב זרימת מים מכל מקור שהוא בתעלה.

#### 57.1.10 אורך החפירה

1. פרט למקרים שהקבלן יורשה לעשות אחרת, תפתח התעלה של כל קו ראשי ושל חיבורי חצרות, לכל אורכה ולכל עומקה לפני שיונח בה איזה צינור שהוא, החפירה תמולא בחזרה מיד לאחר גמר הנחת הצינורות בה וקבלתם ע"י המפקח. לא תעשינה כל מנהרות אלא לפי הוראות מפורשות של המפקח. המפקח יקבע את האורך הכללי (מספר הקוים) של החפירה שתפתח בבת-אחת. פתיחת תעלות נוספות תעשה רק לאחר מילוי התעלות הקודמות בצורה שתאפשר את התנועה התקינה מעליהן. למרות האמור לעיל הרי שהחפירה לקווים לחיבורים לחצרות האמורים לחצות את הרחוב יעשו במספר שלבים בהתאם להוראות המשטרה, אלא אם תינתן רשות לסגור את הרחוב לתנועה.

#### 57.1.11 רוחב החפירה התיאורטי

1. הרוחב התיאורטי של החפירה יחושב עם דפנות ורטיקליות, לפי הקוטר הפנימי של הצינור בתוספת 30 ס"מ מכל צד של הצינור, בשביל שקוטרם הפנימי הוא עד 50 ס"מ.
2. לפי הרוחב התיאורטי הזה תחושבנה הכמויות של פירוק רצופים, תיקונים והחלפת מילוי.
3. הרחבת החפירה ליותר מהרוחב התיאורטי הנ"ל שתעשה ע"י הקבלן לנוחיות העבודה, לצרכי דיפון, או מכל סיבה שהיא, תעשה רק לפי אישור המפקח, ולא תילקח בחשבון בחישוב הכמויות הנ"ל. הקבלן יהיה אחראי לשלמות כל העצים הגיטון, המבנים והמתקנים שימצאו מחוץ לרוחב התיאורטי של החפירה, ויתקן על חשבונו כל נזק שיגרם להם כולל הספקת החומרים. בכל מקרה לא יקטן רוחב החפירה מהרוחב התיאורטי.

#### 57.1.12 עומק החפירה

1. חוף ממקרה של חפירה בחול צהוב נקי (ש"ע לחול דיונות) וחוף ממקרים שיצוין אחרת בכתב הכמויות, תעשה החפירה עד לעומק של 20 ס"מ מתחת הצינור.
2. תחתית החפירה תהודק, תיושר ותוחלק בעבודת ידיים בהתאם לשיפועים הדרושים, וכל האבנים, הרגבים וגופים זרים יסולקו מתחתית החפירה.
3. בכל מקרה שהחפירה תבוצע לעומק גדול מהנדרש ימלא הקבלן על חשבונו את החפירה המיותרת בחול נקי או בחומר מצע סוג א', בהתאם להוראות המפקח ויהדק אותו כמפורט להלן. לא יורשה בשום פנים למלא את החפירה המיותרת באדמה החפורה.

#### 57.1.13 אחריות על הידוק השקיעות

1. הקבלן יהיה אחראי לכל השקיעות שתתהווה במקום התעלה במשך שנתיים מיום גמר העבודה, ימלא את כל השקיעות ויתקן על חשבונו כל ריצוף שיתקלקל עקב השקיעות האלה, בדיקות הצפיפות תעשה ע"י מכון התקנים, על חשבון הקבלן כמפורט לעיל.

#### 57.2 קווי מים

##### 57.2.1 סוגי צינורות

1. התקנת הצנרת תיבדקנה ע"י שרות השדה של יצרן הצינורות וע"י מכון התקנים, בדיקות מיוחדות ע"י מעבדה מוסמכת (ראה סעיפים רלוונטיים).
2. חיבור אביזרים באמצעות אוגנים, האוגנים יתאימו ללחצים בצנרת.
3. יבוצע ריפוד חול של 20 ס"מ לפחות מסביב לצינור עם ביצוע הריפוד בשלבים הבאים:
- א. שלב 1 – ריפוד חול 20 ס"מ בתחתית החפירה.
- ב. שלב 2 – התקנת הצינור.
- ג. שלב 3 – בדיקת העטיפה.
- ד. שלב 4 – כיסוי הצינור בחול 20 ס"מ מעל הצינור.
4. את כל השלבים הנ"ל לבצע ביום אחד או מקסימום ביומיים כדי להקטין עד כמה שניתן פגיעות אפשריות בעטיפת הצינור.
5. יש לבצע עטיפת כל האלמנטים המתכתיים התת קרקעיים הגלויים כולל אלמנטים בתוך שוחות הצמודות למגוף בהתאם למפרט הבא:
- א. יש לבצע ניקוי כל האלמנטים המתכתיים מלכלוך, חלודה בעזרת מברשת ידנית או מברשת מסתובבת. יש לבצע את הניקוי לאחר סגירת כל הברגים והדרסרים בעזרת ברגים.
- ב. יש לבצע יישום פריימר GS474 של חברת "פז-קר" או ש"ע. יש למרוח באופן ידני בעזרת מברשות. עובי הציפוי 30 מיקרון לפחות, המתנה – 3 שעות לפני יישום שכבת האיטום.

ג. יש לבצע שכבת איטום מסוג פלקספז V מתוצרת "פז-קר" או ש"ע. למרוח בשכבה אחת בעובי של כ- 2 מ"מ". המתנה עד לכיסוי אלמנטים באדמה/חול – 24 שעות.  
6. יש לגשר את כל המגופים/דרסרים.

#### 57.2.2 גבהי הצינורות

1. קווי מים יונחו בעומק כ- 1.50 מ' מפני רום הקרקע המתוכננת עד תחתית הצינור.

#### 57.2.3 אביזרים לצנרת מים (צריכה, הידרנטים)

1. האביזרים שיהיה על הקבלן לספק כגון: מגופים, ברזים לכבוי-אש, דרסרים, אוגנים פיטינגים וכו', יהיו בהתאם לנדרש בכתב הכמויות, והקבלן יציג דגמים ומפרטים לאישור המפקח לפני הספקת האביזרים.

#### 57.2.4 מגופים

1. למערכת אספקת מי צריכה מגופים בקוטר 3" ומעלה יהיו מגופי טריז ללחץ עבודה 16 אט"מ עשוי כולו מברזל יציקה ספירואידלית עם ציפוי פנימי באמאיל וציפוי חיצוני בצבע אפוקסי 250 מיקרון, אטימה רכה עם טריז מגופר ויכלול מתאם למפתח סטנדרט נייד.
2. המגוף יהיה מתוצרת "הכוכב" דגם EKO-S או ש"ע.
3. המגופים יהיו עם כוש בלתי מתרומם ומצוידים בגלגל הפעלה.
4. כל הברגים האומים יהיו מנירוסטה.
5. כל מגוף ש"ע טעון אישור מוקדם של המפקח.
6. למערכת כבוי אש באמצעות ספרינקלרים והידרנטים – מגופים יהיו מסוג Y& OS מאושרים UL/FM עם התראה חשמלית על מצב הברז ON/OFF עם חיווט ללוח.
7. גילוי אש ראשי ולמערכת בקרה מרכזית וינעלו במצב פתוח באמצעות שרשרת ומנעול.
8. מחיר הברז יכלול מחירי שרשרת ומנעול, מפתח "מסטר", אוגנים ואוגנים נגדיים, שילוט וכל הנדרש להתקנה מושלמת. ברגים יהיו מנירוסטה.
9. כל הציוד יתאים ללחצי המערכת.
10. שסתומים אל חוזרים במערכות כיבוי אש יהיו מאושרים UL/FM.
11. מגופים, שסתומים אל חוזרים יהיו מתוצרת "GEM" או "VICTAULIC" או ש"ע.
12. מחיר אוגנים נגדיים כולל התקנה כלול במחיר מגופים, אל חוזרים בכתב הכמויות.

#### 57.2.5 ברזי כבוי אש

1. ברזי כבוי אש יהיו עם ראש כפול X 3 מתוצרת "ZET" או ש"ע.
2. הצינורות והקשתות יהיו עם ציפוי פנימי בטון. קטע הצינור מתחת לאדמה יבודד בציפוי חיצוני APC-3. יותקנו מתקני שבירה תקינים מתוצרת "ZET" או ש"ע.

#### 57.2.6 תאי מגופים

1. התאים יהיו טרומיים בהתאם לסטנדרט הרשות המקומית. חוליות, תקרה ומכסה תסופקנה ע"י הקבלן רק ממפעלים בעלי היתר לתן תקן 489 וגם תקן אירופאי מחייב.
2. מסגרת המכסה תהיה בהתאם לסטנדרט הרשות המקומית עם סגר וסמל המערכת – "מים".
3. חוליות התא תותקנה על תושבת תואמת מבטון טרום. מסביב לתאים יבוצע מילוי חול מהודק.

#### 57.2.7 גישור מגוף/אביזר צנרת

1. יש לגשר כל מגוף ואביזרי צנרת. על הקבלן לבצע גישורים לפי פרט סטנדרטי.
2. אין לכסות את מגוף/אביזר הצנרת ללא אישור בכתב של המפקח המאשר את תקינות ביצוע הגישור.
3. יש לבצע צילום דיגיטאלי של כל גישור ולהעביר את הצילומים על דיסק CD למפקח ולמתכנן.
4. מחירי הגישור לא ישולמו בנפרד, רואים את ההוצאות הכלולות במחיר המערכת.

#### 57.2.8 חיבור צינור מוצע לצינור קיים

1. בעד חיבור צינור מוצע לצינור קיים יקבל הקבלן תשלום מיוחד והמחיר יכלול:
2. חפירה בידיים לגילוי הצינור הקיים, סגירת מים, הרקת מים, חיתוך, הסתעפות "T" או זווית, למד מ- 2 זוויות 45°, צינור באורך כ- 5.0 מ', מעברים מקוטר לקוטר במידה ויידרש, ריתוך או דרסר מעוגן בברגים וכל הדרוש לחיבור בין שני הצינורות בנקודה זו, כולל גוש בטון לעגון ההסתעפות.

#### 57.2.9 סגירת המים לצורך חיבור צינור מוצע לצינור קיים

1. על הקבלן להודיע למפקח באתר על כוונתו לסגור את המים 3-4 ימים לפני המועד.
2. המפקח יתאם את הסגירה עם מנהל רשת המים. מנהל הרשת יבצע את הסגירה בהתאם לנוהל המקובל בעירייה/רשות המקומית. סגירת המים ופתיחתם תבוצע אך ורק ע"י עובדי הרשות.

#### 57.2.10 עטיפת חול סביב הצנרת

1. כל הצינורות יעטפו בחול דיונות נקי. העטיפה תהיה החל מ- 20 ס"מ מתחת לתחתית החיצונית של הצינורות ועד ל- 20 ס"מ מעל גב הצינור לכל רוחב התעלה החפורה.

- 57.2.11 בדיקת לחץ לקווי מים בקרקע**
1. הקו ייבדק ללחץ של 12 אטמוספרות למשך 24 שעות, לאחר גמר כל העבודה בהנחת הקטע של קו המים שאורכו יקבע ע"י המפקח. על הקבלן לבצע בדיקת אטימות של קו המים כולל כל האביזרים, לשם כך עליו להשאיר את כל המחברים ומקומות הריתוך גלויים, להתקין חיזוקים מתאימים ליד הפניות האופקיות והאנכיות של הקו. להבטיח את כל החיזוקים שיוכל לעמוד בפני לחץ הבדיקה ולמלא את התעלה עד לגובה 40-50 ס"מ מעל הקו.
  2. לצורך ביצוע הבדיקה, ירכיב הקבלן על חשבוננו באופן זמני כל ציוד עזר כגון: רשמי לחץ, מדי מים, משאבות, ברזים, אוגנים וכו'. במילוי הצנרת יוחל לאחר מתן אישור לכך מהמפקח.
  3. הקו ימולא בהדרגה ובאטימות כדי למנוע הלם או רעידת הצינורות ובכדי לאפשר את יציאת כל האויר מהצינורות. בהעלאת הלחץ יוחל 72 שעות לפחות לאחר מילוייה במים. הלחץ יועלה לאט ובהדרגה עד הגיעו ל-12 אט"מ ויוחזק בגובה זה במשך 24 שעות לפחות. בעוד הצנרת נמצאת תחת לחץ, ייבדקו כל החיבורים לאטימותם וכל דליפה אשר תתגלה תחשב כליקוי אשר יש לתקנו.
  4. אחרי תיקון הדליפות יועלה הלחץ שנית ותעשה בדיקה חדשה. יש לחזור על הבדיקות ועל התיקונים כמתואר לעיל, עד אשר הקו יהיה אטום בהחלט לשביעת רצונו של המפקח.
  5. בדיקת לחץ קו מגיסטרלי תהיה ללחץ קטן יותר - לפי הנחיות הפיקוח של אגף המים (במידה ויידרש). מחיר הבדיקות כלול במחירי הצנרת בכתב הכמויות.

**57.2.12 שטיפה וחיטוי**

1. לאחר קבלת בדיקת הלחץ תעשה שטיפת הקו במהירות מינימלית 1.5 מ"שניה, והוצאת מים בכמות 2-3 פעמים מנפח הצינור. הקו ירוקן ממי שטיפה וימולא במים במכילים כלור למשך 12 שעות, ריכוז הכלור במים יהיה 30 גרם על כל מ"ק מים.
2. לאחר מכן ישטפו מי הכלור החוצה ומים טריים יוזרמו לצינור.
3. המחיר בעד ציוד חומרים ועבודה (כולל בדיקות) לשטיפה וחיטוי הקו נחשב ככלול במחיר היחידה שברשימת המחירים להנחת צינורות ולא ישולם כל תשלום נפרד, חיטוי קו המים יבוצע לפי הוראות המפקח ע"פ נוהלי משרד הבריאות והל"ת.

**57.3 קווי ביוב**

**57.3.1 סוג הצינורות**

1. קווי ביוב יותקנו מצינורות PVC כתום עבה.
2. החיבורים לתאים יעשו בעזרת מחברים מתאימים, מורכבים בדופן התא במפעל, מיצרן התאים מסוג "איטוביב" והנ"ל יהיה כלול במחיר היחידה של התאים ולא ישולם בנפרד.
3. עבודות בצנרת H.D.P.E. יבוצעו ע"פ ת"י 4476 חלקים 1 ו-2.

**57.3.2 הנחת קווי הצינורות**

1. פרט למקרים שתיתן רשות מיוחדת, יונח ויבוקר קו צינורות בין שני תאי ביקורת סמוכים בבת אחת, אחרי שיבוצע החלק הראשון של תא הביקורת והצינורות יחוברו אל קירות התאים. הצינורות יונחו בתעלה על מצע חול בעובי של 20 ס"מ, שיהודק כמפורט דלעיל. החול בצידי הצינורות ומעליהם יהודק במהדקי יד וע"י הרבצה במים. הצינורות יונחו באופן שקצוותיהם יגעו אחד בשני בקו ישר, ובהתאמה גמורה לשיפוע הנדרש. הצינורות יותאמו באופן, שכל קו יהווה צינור אחד עם תחתית ישרה וחלקה. לא תורשה כל סטיה של הקו במישורים האנכי והאופקי.
2. הביקורת הוויזואלית תעשה בעזרת פנס או קרני השמש שישלחו לתוך הצינורות ע"י מראות וע"י מדידות כל צינור וצינור במאזנת. הקווים יבדקו באמצעות בדיקות וידאו. תוצאות הבדיקות יועברו למפקח. מחיר הבדיקות כלול במחירי הצנרת בכתב הכמויות.

**57.3.3 חיבורי הצינורות אל תאי הביקורת**

1. הצינורות יוכנסו עד לצד הפנימי של קיר התא, באופן שלאחר ביצוע הטיח לא יבלטו הצינורות לתוך התא. המשך ציר האורך של הצינור יעבור תמיד דרך נקודת המרכז של תא הביקורת, אלא אם תינתן ע"י המפקח הוראה מפורשת לעשות אחרת.
2. צינורות יחוברו לתא ביקורת בעזרת מחבר שוחה מיוחד דגם "איטוביב".
3. אספקה והתקנת מחבר לשוחה כלול במחירי התאים.

**57.3.4 בדיקת אטימות המערכת**

1. לאחר השלמת הנחת קטע קו לפני כיסוי מחברי הצינורות (קטע מוגדר כקטע בין שתי שוחות בקרה), ינקה הקבלן את הקטע מכלוך וחומרים זרים ויאטום קטע זה בתאי הבקרה, בפקקים זמניים אשר בגופם מותקן ברז, ברז בפקק התחתון וברז עם צינור בפקק העליון, הצינור יוגבה עד 2.50 מ' מעל גב הצינור, בנקודה הגבוהה.
2. הקטע שיאטום הוא קטע הכולל שני תאי בקרה וקטע צינור. לאחר האטימה/עגון הפקקים, יוחל במילוי הקו במים מהנקודה הנמוכה כאשר האויר הכלוא יוצא מהצינור המחובר לפקק העליון. המים ימולאו כך שיגיעו עד לגובה 2.50 מ' נעל גב הצינור העליון ויישארו במערכת לשעה אחת לפחות.
3. בהתייעצות עם שרות השדה יוחלט אם תוצאות הבדיקה מתאימות. במידת הצורך, יקבע אופן התיקון ע"י שרות השדה של יצרן הצינורות.

**57.3.5 מפלי מים בקווי ביוב**

1. במקרה שהצינור יוכנס אל תא הביקורת, בגובה העולה על 40 ס"מ מתחתית הצינור היוצא מתא הביקורת, יסודר מפל מים מחוץ לתא המפל יהיה מתוצרת "וולפמן" או ש"ע. מחיר מפל החיצוני או מפל מיוחד (בהתאם לנדרש

בתוכניות) יכלול כל הנדרש להתקנה מושלמת. עומק המפל לצרכי תשלום יימדד מתחתית הצינור העליון בכניסתו לתא עד לתחתית הפנימית של הקשת.

**57.3.6 עטיפת צינורות בטון**

1. במקרה של הנחת הצינורות מתחת למבנים או כביש בעומק קטן, יעטוף הקבלן אם יידרש לכך ע"י המפקח ותמורת תשלום מיוחד, את הצינור במקום עטיפת חול. העטיפה תעשה בהתאם לשרטוט. הבטון ב- 20 לפי ת"י 118.

**57.3.7 תאי ביקורת יצוקים במקום**

1. התאים יוצקו מבטון מזוין ב- 30 לפי ת"י 118 ולפי תקן אירופאי מחייב.
2. בעומק עד 3.75 מ' יהיה עובי הקירות והרצפה כ- 15 ס"מ, ובעומק מעל 3.75 מ' ועד 4.75 מ' יהיה עובי הקירות והרצפה 20 ס"מ לפחות.
3. חלקו העליון של התא (60 ס"מ העליונים) יוצקו בצורת קונוס, עם דפנות בעובי 15 ס"מ. פנים התאים יטווחו בטיח צמנט כמורט להלן (ראה סעיף טו.). רצפת התא תוצק על מצע בטון רזה בעובי 5 ס"מ, בעומק עד 1.50 מ' תוצק תקרה שטוחה בעובי 15 ס"מ.
4. ברצפה, בקירות ובתקרה או בקונוס יותקן זיון מברזל מצולע בהתאם לתוכנית.
5. התבניות תפורקנה 48 שעות אחרי היציקה, לאחר קבלת אישור המפקח.

**57.3.8 תאי ביקורת טרומיים**

1. תאים טרומיים בקוטר 100 ס"מ, בקוטר 125 ס"מ, בקוטר 150 ס"מ יבוצעו כדלהלן:
2. בחלקו התחתון של התא תותקן תחתית מונוליטית. הקירות יהיו מחוליות גליליות טרומיות מונוליטיות לפי ת"י 658. בחלק העליון של התא תהיה חוליה קונית לפי ת"י 658.
3. איטום בין החוליות לבין עצמן ולתחתית יעשה בעזרת אטם אלסטי דגם "איטופלסט". בתחתית יעשה חיבור צינורות לתא בעזרת מחבר שוחה מיוחד דגם "איטוביב" שיוכן במפעל יצרן התאים.
4. פתח המכסה בחוליה קונית יהיה בקוטר 60 ס"מ, פתח המכסה בתקרה שטוחה יהיה בקוטר 60 ס"מ, אלא אם צוין אחרת בכתב הכמויות.
5. תאים סיפוניים יהיו מונוליטיים עגולים מתוצרת "וולפמן".

**57.3.9 עיבוד קרקעית התאים**

1. רצפת תאי הביקורת תעובד עיבוד סניטרי עם אפיקי זרימה בהתאם לקוטרי הצינורות הנכנסים והיוצאים. העיבוד יעשה מבטון רזה - חוזק הבטון לאחר 28 יום יהיה 100 ק"ג/סמ"ר, וההרכב המוצע 35% חול, 65% חצץ, עם 180 ק"ג צמנט ל-3מ בטון מוכן (6: 3: 1). פני הבטון הרזה יטווחו בטיח צמנט כמפורט לעיל. עומק התעלה יהיה לפחות 2/3 מקוטר הצינור המתחבר אליה, ושיפועי הכנפיים של העיבוד יהיו 20% לפחות בכיוון אל תעלת העיבוד, שיפוע פנימי של התעלה יהיה 2% לפחות.
2. במידה ויאושר לקבלן להשתמש בתחתית מעובדת חרושתית (עיבוד תעלות באמצעות פלסטיק או בטון) לא תשולם תוספת כספית עבור ההחלפה.

**57.3.10 מידות תאי ביקורת**

1. תאי הביקורת יתאימו במידותיהם לשרטוטים. המידות הנקובות ברשימת הכמויות מתייחסות למידות הפנימיות של התאים לאחר הטיח. מידות תאי הביקורת יותאמו לעומק הקיום. אם לו צוין אחרת בתוכנית יהיו מידות תאי הביקורת כדלהלן:
2. תאים בעומק עד 2.25 מ' יהיו בקוטר 100 ס"מ.
3. תאים בעומק מ- 2.26 ועד 4.00 מ' יהיו בקוטר 125 ס"מ.
4. תאים בעומק מעל 4.00 מ' יהיו בקוטר 150 ס"מ.

**57.3.11 טיח צמנט**

1. כל המשטחים הפנימיים של תאי הביקורת (היצוקים באתר) (פני עיבוד הרצפה, קירות, תקרות, קונוס וצוואר פתח הכניסה) יטווחו אחרי הרכבת שלבי הירידה והמכסה בטיח צמנט נקי (טיח זכוכית) 2: 1 בשתי שכבות כשעובי התחתונה הוא 0.8 ס"מ והרכבה יהיה מחלק אחד צמנט ושני חלקים של חול גס נקי. עובי השכבה השנייה יהיה 0.4 ס"מ ותורכב מחלק צמנט ושני חלקים של חול סוכרי נקי. הביצוע יהיה כנייל והשכבה העליונה תוחלף בכף פלדה תוך פיזור צמנט בשיעור 1.5 ק"ג למ"ר.

**57.3.12 מכסים לתאי הביקורת (ביוב ותיעול)**

1. המכסים מעל תאי הביקורת בכבישים יהיו מברזל יציקה כבד (40 טון) עם מתקן נעילה ויתאימו בתכונותיהם לנדרש בת"י 489 ולפי תקן אירופאי מחייב. ברחובות העשויים מאבן משתלבת יותקנו מכסים עם מסגרת מרובעת ואילו בכבישי אספלט ובשטחים פתוחים יותקנו מכסים עגולים.
2. המכסים יסופקו עם סימון הקוטר והעומס (ע"פ סוג המכסה) ותאור הייעוד (ביוב או תיעול). כמו כן יכלול המכסה הטבעת שנת הייצור והקבלן ימציא אחריות היצרן למכסים למשך 10 שנים.
3. המכסים לתאי הביקורת שבחצרות ובמדרכות יהיו חלק מהתקרות הטרומיות לעומס (12.5 טון).
4. המכסים לתאי הביקורת שאינם ברחובות המשולבים יורכבו עם חגורת בטון מזוין ב-20 במידות 20/20 ס"מ יצוקה במקום מסביב.

**57.3.13 התאמת מכסים, רשתות ואבני שפה**

1. המכסים יתאימו לחלוטין לפני הכביש או הריצוף הקיים באופן שלא תהיינה כל מדרגות ביניהם. בהתאם להוראות המפקח יובלטו המכסים בשטחים פתוחים ושדות ב- 20 ס"מ מפני השטח.
2. כבישים ובשטחי פיתוח הנמצאים בשלב ביצוע או אמורים להתבצע עד תום תקופת האחריות שבחווה, יכללו מחירי התקנת המכסאות, התקנה באופן זמני עם מריחת בטון רזה מסביב בהתאם לגובה הכביש או הריצוף המתוכנן וקביעתם באופן סופי עם חגורת בטון מזוין כנ"ל לאחר התקנת הכביש והריצופים או התשתית כולל הגבהת או הנמכת המכסה עד הגובה הדרוש להתאמתו המלאה עם הכביש והריצוף, ותיקון הטיח והעיבוד. גובה צוואר התא לאחר ההתאמה לא יעלה על 30 ס"מ.
3. כנ"ל יכללו מחירי היחידות להתקנת רשתות ואבני שפה מברזל יציקה לבריכות מי גשם, התקנה זמנית והתאמה סופית לאחר ביצוע הכבישים ובמשולב איתם.
4. המכסים יתאימו לחלוטין לפני הכביש או הריצוף באופן שלא תהיינה כל מדרגות ביניהם. בהתאם להוראות המפקח יובלטו המכסים בשטחים פתוחים ושדות ב- 20 ס"מ מפני השטח.
5. בכבישים ובשטחי פיתוח הנמצאים בשלב ביצוע או אמורים להתבצע עד תום תקופת האחריות שבחווה, יכללו מחירי התקנת המכסים, התקנה באופן זמני עם מריחת בטון רזה מסביב בהתאם לגובה הכביש או הריצוף המתוכנן וקביעתם באופן סופי עם חגורת בטון מזוין כנ"ל לאחר התקנת הכביש והריצופים או התשתית כולל הגבהת או הנמכת המכסה עד הגובה הדרוש להתאמתו המלאה עם הכביש והריצוף, ותיקון הטיח והעיבוד. גובה צוואר התא לאחר ההתאמה לא יעלה על 30 ס"מ.

#### 57.3.14 חיבור צינורות לתא ביקורת קיים

1. בעד חיבור צינור לת.ב. קיים יקבל הקבלן תשלום מיוחד והמחיר יכלול: חפירה בידיים לגילוי התא הקיים, עשיית פתח, הרכבת הצינור ואיטום הפתח, איטום צינור המוצא הקיים באם ידרש, שינוי העיבוד, תיקון הטיח, הרחקת השבר, וכל הסיידורים שידרשו להתגברות על הקשיים בגלל זרימת מים ושפכים בתא הקיים.
2. צינורות פ.ו.י.סי. יחוברו לתא ביקורת בעזרת מחבר שוחה מיוחד דגם "איטוביב" ולצורך זה יסודר פתח עגול מדויק בקוטר מתאים.

#### 57.3.15 התקנת תאים על קוים קיימים

1. בעד התקנת תאים על קוים פעילים קיימים, תשלום תוספת למחירי התאים שתכלול: חפירה בידיים לגילוי הצינור הקיים, התקנת התא המוצע סביב הצינור הקיים, פרוק הצינור הקיים (בתוך התא), הרחקת השבר וכל הסיידורים הדרושים והתגברות על הקשיים בגלל זרימת שפכים או מים מכל מקור שהוא בצינור הקיים.

#### 57.3.16 אמצעי זהירות בעבודות ביוב

1. במקרה של עבודה, תיקון ו/או התחברות לביבים או שוחות בקרה קיימים, ומבלי לפגוע בהוראות כל דין, על הקבלן לבדוק תחילה את הביבים או השוחות להמצאות גזים מרעילים ולנקוט בכל אמצעי הזהירות וההגנה אשר יכללו בין היתר את אלו:
  - א. לפני כניסה לשוחות הבקרה, יש לוודא שאין בה גזים מזיקים ויש כמות מספקת של חמצן. אם יתגלו גזים מזיקים או חוסר חמצן אין להיכנס לתא הבקרה אלא לאחר שהתא אורר כראוי בעזרת מאווררים מכניים.
  2. רק לאחר ששולקו כל הגזים מובטחת הספקת חמצן בכמות מספקת תותר הכניסה לתא הבקרה, אבל רק לנושאי מסכות גז.
  3. מכסי שוחות הבקרה יוסרו, לשם אורור הקו, לתקופה של 24 שעות לפחות לפי הכללים הבאים:
    - א. לעבודה בתא בקרה קיים – מכסה השוחה שבו עומדים לעבוד והמכסים בשני התאים הסמוכים. סה"כ שלושה מכסים.
    - ב. לחיבור אל ביוב קיים – המכסים משני צידי נקודת החיבור.
    - ג. לא יורשה אדם להיכנס לשוחות בקרה אלא אם כן יישאר אדם נוסף מחוץ לשוחה אשר יהיה מוכן להגיש עזרה במקרה הצורך.
    - ד. הנכנס לשוחות בקרה ילבש ככפות גומי וינעל מגפי גומי גבוהים עם סוליות בלתי מחליקות. הוא גם יחגור חגורת בטיחות שאליה קשור חבל, אשר את קצהו החופשי יחזיק האיש הנמצא מחוץ לשוחה.
    - ה. הנכנס לשוחות בקרה יישא מסכת גז מתאימה.
    4. העובדים המועסקים בעבודה הדורשת כניסה לשוחות בקרה יודרכו בנושאי אמצעי הבטיחות הנדרשים ויאומנו בשימוש באמצעי הבטיחות שהוזכרו.
    5. חלקי הבטון עדיין ספוגים מים בהתייעצות עם שרות שדה יוחלט אם תוצאות הבדיקה, במקרים אלה, מתאימות. במידת הצורך, יקבע אופן התיקון ע"י שרות השדה של יצרן הצינורות.

#### 57.4 בדיקה סופית - צילום הצנרת לאחר הביצוע (מערכת ביוב ותיעול)

1. לשם הבטחת ביצוע תקין של עבודות הנחת הצנרת בהתאם לנדרש במפרט הכללי ובמפרט המיוחד, על הקבלן לבצע בדיקה חזותית באמצעות פעולת צילום "וידאו" לאורך קו המונח, לאחר סיום העבודות. הצילום יערך באמצעות מצלמת טלוויזיה – וידאו במעגל סגור, שתוחדר לצנרת לכל אורכה. מטרת הבדיקה היא להביט ולצלם את תוך הצינור ובכך לתעד את מצב הצנרת לפני הפעלתה ואת אופן ביצוע הנחתה.
2. פעולת צילום הצנרת אינה באה למלא מקומה של כל בדיקה אחרת, ובמיוחד בדיקת הצינורות לאטימות שמטרתה לוודא ולאשר תקינות הביצוע לפי התוכניות, מפרט ולפי הוראות נוספות של המהנדס שניתנו במהלך הביצוע.
3. הקבלן רשאי להעסיק קבלן משנה מיומן, בעל ציוד וניסיון לביצוע העבודה, שיעמוד בכל הדרישות המפורטות לעיל ובדרישות המפרט. אישור העסקת קבלן משנה דומה לאישור קבלני משנה, המפורט בחוזה הביצוע (חלק כללי). הקבלן יספק לקבלן המשנה תכנית ביצוע.

4. ביצוע צילום הצנרת ומסירת תיעוד מלא של פעולה זו למזמין הוא תנאי לקבלת העבודה לאחר הביצוע, ומסמכי הצילום יהיו חלק מתוך "תכנית עדות".
5. לפני ביצוע הצילום על הקבלן לדאוג לכך שהצנרת שהונחה תהיה נקיה מכל חומר בניה וחומרים אחרים כנדרש במפרט והעלולים גם לפגוע במהלך התקין של פעולת הצילום.
6. הניקוי יבוצע באמצעות שטיפת לחץ ובאמצעות מיכשור מתאים לכך, הכל בהתאם למפרט הכללי ולמפרט המיוחד המשלים אותו.
7. ביצוע הצילום ייעשה לאחר הנחת הצנרת, כיסוי והידוק שכבות העפר בהתאם לדרישות והשלמת כל העבודות הקשורות בביצוע השוחות. הצילום יבוצע רק באישור המפקח,
8. על קטעים לפי בקשתו ורישום אישור הביצוע ביומן העבודה. על הקבלן להודיע למנהל ולמפקח באתר על מועד ביצוע הצילום, לא פחות מאשר שבעה ימים לפני ביצוע העבודה. הקבלן לא יתחיל את ביצוע הצילום ללא נוכחות המנהל ו/או המפקח.
9. הצילום יבוצע באמצעות החדרת מצלמת טלוויזיה במעגל סגור בקטעי אורך מתאימים בהתאם למגבלות הצידוד. בעת צילום הצנרת תוקרן התמונה מעל גבי מסך טלוויזיה.
10. הצילום על כל שלביו יתועד על גבי CD לשם רישום תמידי, וכן בעזרת תיעוד קולי, בעזרת מיקרופון, על גוף הסרט בצורת הערות המבצע לגבי מיקום מפגעים וכד'.  
11. על מבצע הצילום לדאוג לסימון השוחה בפנים ומבחוץ לשם זיהוי. סימון פנימי של השוחה ייעשה באופן כזה שיאפשר צילום הסימון במהלך התיעוד ויאפשר זיהוי חוזר.
12. במידה ובמהלך פעולת הצילום ו/או במהלך בדיקה חוזרת של ה-CD, יתגלו מפגעים וע"פ חוות דעתו של המהנדס, ושיקול דעתו הבלבדי יש לתקנם.
13. הקבלן יהיה חייב, על חשבונו וללא כל תשלום נוסף, לבצע תיקונים (הישירים והבלתי ישירים) הדרושים לשביעות רצונו המלאה של המהנדס.
14. לאחר תיקון המפגעים יבוצע צילום חוזר של קטעי הקו המתוקנים. תהליך הצילום החוזר יהיה בהתאם לנאמר בסעיף "ביצוע העבודה".
15. קבלת העבודה ע"י המזמין תהיה בהתאם לתנאי המכרז ובנוסף רק לאחר מסירת צילום התיעוד, שנערך לשביעות רצונו של המהנדס, תיעוד הצילום יכלול CD ודו"ח מפורט לגבי ממצאים.
16. ההקלטה שתישאר ברשות המזמין, תכלול תיעוד מצולם של הקו לכל אורכו, ותכלול סימון וזיהוי שוחות. פס הקול של ה-CD יכלול הערות מבצע העבודה תוך כדי ביצוע הצילום. במצורף ל-CD יוגש דו"ח מפורט, אשר יוכן ע"י מבצע עבודה זו. דו"ח צילום זה אינו מבטל את הדרישה להכנת תכנית "עדות".
17. הדו"ח יהיה כתוב בצורה ברורה ופשוטה ויכלול לפחות את הפרטים הבאים:  
א. מרשם מצבי (סכמה) של הצינור, שוחות בקרה וקטעי הקו בהתאם לסימוניהם בתוכניות הביצוע, וכל סימן ותיאור אחר על פני השטח כדי לאפשר זיהוי הקו ומיקומו.  
ב. דו"ח שוטף של הצילום בצורת טבלה שתכלול: קטע הקו, נקודת וידאו, תיאור המפגע, הערות וציון מיקום המפגע ב"מרחק רץ" לאורך הקו משוחה סמוכה.  
ג. סיכום ממצאים וחוות דעת מומחה הצילום לגבי מהות המפגעים.  
ד. מסקנות והמלצות.
18. רצוי שהדו"ח ילווה בתמונות של התקלות האופייניות. תמונות אלה יצולמו מעל גבי מסך הטלוויזיה בעזרת מצלמה מתאימה, או בכל דרך אחרת בה יתקבלו תצלומים טובים יותר.
19. הוצאות עברו הבדיקות וכל הפעילות המפורטת לעיל כלולות במחיר הצנרת בכתב הכמויות ולא ישולמו בנפרד.

#### 57.5 פרוק ריצופים ותיקונים ועבודות עזר שונות

- 57.5.1 פתיחת כבישים ומדרכות אספלט
  1. פתיחת כבישים, מדרכות ומשטחי אספלט או בטון ייעשה ע"י מסור בלבד ברוחב ובאורך מינימליים הדרושים לחפירה ובאופן שיבטיח את שלמות החלקים הנותרים של הריצופים. במקרה שח חציית כביש באלכסון, תבוצע פתיחת כביש במידות לפי הנחיות מחלקת דרכים בעירייה. לפני פתיחת הריצופים ינסר הקבלן בחתך ריצוף ע"י מסור חשמלי את שולי החפירה, בקווים ישרים לחלוטין. במקרה של פירוק מיותר או קלקול ריצופים בגלל עבודת המכונות, מפולות, שיטפונות או כל סיבה שהיא, יתקן הקבלן את הריצופים שפורקו או התקלקלו כנ"ל על חשבונו.
  2. כל השבר של הפירוק הנ"ל ייאסף לפני התחלת החפירה, ויורחק מיד ע"י הקבלן כדי להבטיח שהשבר לא יתערבב עם אדמת המילוי.

#### 57.5.2 התאמת מכסים בתאים קיימים

1. בקווים קיימים, שאינם מתבלטים, יש להתאים רום מכסי התאים כלהלן:
  - א. בתאי בירב יש לפרק המכסה והקונוס הקיימים, להגביה הקירות כנדרש, לספק ולהתקין קונוס חדש עם פתח בקוטר 60 ס"מ וכן מכסה כבד (40 טון) מברזל יציקה בקוטר 60 ס"מ עם סמל העיר (במידה ויידרש) ומסל המערכת.
  - ב. בתאי תיעול יש לפרק המכסה והתקרה הקיימים, להגביה הקירות כנדרש, ולהתקין התקרה מחדש וכן להגדיל הפתח בתקרה לקוטר 60 ס"מ, ולספק ולהתקין מכסה כבד (40 טון) מברזל יציקה בקוטר 60 ס"מ עם סמל העיר (במידה ויידרש) ומסל המערכת.
  - ג. בתאי מים תבוצע הגבהה כנ"ל, והתקנת המכסה הקיים מחדש. בתאים בהם קיים מכסה ב.ב., יש להחליף למכסה ברזל יציקה עם סמל העירייה (במידה ויידרש) ומסל המערכת.

#### 57.6 אופני מדידה לעבודות תשתית

##### 57.6.1 אופני מדידה לביצוע עבודות מים

1. מחירי הצינורות לפי מ"א, יכללו: חפירה בעומק עד 20 ס"מ מתחת לצינורות, חיתוך הצינורות באורכים הדרושים במכשיר "ארקאיר", עשיית החיבורים בריתוך חשמלי עם שימוש במשחת "אקספנדו", תיקוני הציפוי החיצוני, ריפוד תחתית התעלה בחול בעובי 20 ס"מ, אספקת הצינורות והתקנתם בתוך התעלה בהתאם לתוכניות ופירוטי העבודה, בדיקת הציפוי, הריתוך ולחץ מים של 16 אטמ" וכיסויים בחול מהודק בגובה 20 ס"מ מעל גב הצינורות לכל רוחב התעלה, והשלמת מילוי מהודק כולל גמר סופי, הנחת הצינורות כוללים גם ביצוע זוויות באתר, אביזרים חרושתיים כגון: הסתעפויות "T" מעברי קוטר וכו'.
2. אספקת והתקנת אביזרים חרושתיים (שסתומים, ברזים וכו') מפלדה וברזל יציקה תימדד לפי יחידה ומחירם יכלול: אספקה, חיתוך, ריתוך, אוגנים, ברגים, אטמים, גומיות, צביעה, הרכבה ושילוט. כל הברגים והאומים יהיו מנירוסטה.
3. חיבור לצינור מים קיים יימדד לפי קומפלט, והמחיר יכלול: חפירה בזהירות, בחלקה בידיים לגילוי הצינור הקיים, עשיית כל הסידורים לניתוק המים והניקוז הקו הקיים, פירוק אוגן עיוור, או חיתוך הקו הקיים, אספקה והרכבתם מחבר אוגן בקוטר מתאים עם אוגנים והרכבתם או ריתוכים, ברגי נירוסטה, אטמים וכל הנדרש להתקנה מושלמת.
4. ברז כיבוי אש יימדד לפי קומפלט והמחיר יכלול כל הנדרש להתקנה מושלמת.
5. מגוף טריז יימדד לפי קומפלט והמחיר יכלול: אספקה והתקנת מגוף טריז ללחץ 16 אטמ" טיפוס "EKO-S" של חברת "הכוכב" או ש"ע, כולל אוגן נגדי מרותך לצינור בכל צד ומחבר לאוגן מעוגן בברגי נירוסטה, אטמים ושילוט.
6. כל הבדיקות הנדרשות לפי המפרט, המפרט הכללי ות"י, שטיפה וחיטוי, בדיקות של מכון התקנים, שרות שדה, מתקנים מוסמכים וכו'.

#### 57.6.2 אופני מדידה לצנרת ביוב/תיעול

##### 57.6.2.1 עבודות כלולות

1. קווי הצינורות ישולמו לפי מטר ומחיר מטר אורך צינורות יכלול: הכשרת התוואי, חפירה וחציבה, עבודה במים תת-קרקעיים, דיפון מלא דפנות החפירה, אספקת חול נקי ופיזורו בתחתית התעלה וסביב הצינורות, אספקת הצינורות והנחתם, כולל מחברי שוחה, בדיקות לחץ, בדיקות וידאו, בדיקות מכון התקנים ושרות שדה, שטיפת המערכת, מילוי והידוק כולל גמר סופי, הרחקת האדמה החפורה לאתר פסולת מאושר וכל המפורט לעיל.

##### 57.6.2.2 מדידת אורך צינורות לצרכי תשלום

1. מדידת אורך הצינורות לצרכי תשלום תעשה נטו לאורך ציר הצינורות לאחר הנחתם בין הצדדים הפנימיים של קירות תאי הביקורת אליהם יחוברו הצינורות (המדידה הפנימית של תאי הביקורת לא תילקח בחשבון). אורך הסתעפויות הביוב מתאי ביקורת לבניין, ימדדו נטו כנ"ל.

##### 57.6.2.3 מדידת עומק קווי הצינורות לצרכי תשלום

1. עומק הצינורות יימדד החל מפני האדמה או הכביש המתוכננים לתחתית הפנימית של הצינורות. עומק כל קו לצרכי תשלום יקבע בהתאם לעומק הממוצע של הקו, שיהיה הממוצע בין עומק הצינור ביציאה מתא הביקורת שבמעלה ועומק הצינור שבכניסה לתא הביקורת שבמורד, ולא יילקחו בחשבון עומקים שונים של הקו בין שני תאי הביקורת הנ"ל. לדוגמא: עומק הצינור ביציאה מתא הביקורת שבמעלה 2.10 מ', עומק הצינור בכניסה לתא הביקורת שבמורד 1.80 מ', עומק הקו הממוצע 1,95 מ'.

## פרק 81 – אקוסטיקה

במקרה של סתירה בין האמור בפרקים השונים במפרט לבין הוראות אקוסטיקה במפרט מטה, המפרט מטה הוא המכריע.

### 1. מבוא

- 1.1 מטרת המסמך הינה אפיונם האקוסטי של רכיבי ופרטי בניה אשר יענו על דרישות התקנים האקוסטיים, הקריטריונים התכנוניים המקובלים בענף הבניה הישראלי.
- 1.2 ההנחיות המפורטות מבוססות על תכניות אדריכלות שהועברו, נתוני רעש של מערכות אשר סופקו ע"י בית החולים ועל הנחיות אשר הועברו אלי בדואלים.
- להלן ריכוז ההנחיות אשר הועברו בתעבורת מייל :
- 1.2.1 הפרדה בין חללי הפנים { אשר מופרדים מחלל המכבסה בקירות \ דלתות } נדרש לספק טיפול אקוסטי בסיסי בלבד, כלומר לא יתקבלו תנאי "שקט" גם במצב של דלתות סגורות.
- 1.2.2 עפ"י הנחיית המזמין לא נדרש לטפל ברעש שיוקרן מהמכבסה אל חללי בית החולים הנוספים היות ואלה רחוקים.
- 1.2.3 המכבסה תפעל גם בשעות הלילה.
- 1.2.4 במידה והרעש בקרבת המכונות יעלה על ערכי הרעש הנקובים בחוק יצטידו העובדים באמצעי הגנה אישיים – עפ"י הנחיות ועל אחריות ממונה הבטיחות של בית החולים.
- יש לציין שנושא זה אינו באחריות משרדנו.

### 2. תקנים וקריטריונים אקוסטיים

- 2.1 תקנים
- 2.1.1 התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר), התש"ן 1990.
- 2.1.2 התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר מציוד בניה), התשל"ט 1979.
- 2.2 קריטריונים אקוסטיים
- 2.2.1 הקריטריונים האקוסטיים מבוססים על ערכים המקובלים בפרוייקטים בישראל לחללים הזהים בשימושם לאלו המתוכננים בפרוייקט הנדון ועל אמות המידה המפורטות בת"י 2004 חלק 2 לבנייני משרדים.
- רלוונטי לחללי המשרדים אשר בפרוייקט.
- 2.2.2 רעשי רקע נדרשים:
- הערכים אשר יימדדו בפועל לבחינת מפלסי הקול, הינם מפלסי קול שווי ערך –  $Leq$  ביחידות dB(A).
- 2.2.3 טבלה 1 - רעש רקע בתוך חללי המבנה קריטריונים למפלסי רעש לרבות פעולתן של מערכות מזוג אוויר:

מפלס קול מרבי $Leq, dB(A)$	תאור החלל
-	חללי עבודה \ כביסה
*50	חדר אוכל עובדים

\*רעש רלוונטי למערכות המיזוג של חלל זה ולא למצב בו המכונות של המבנה פעילות.

### 3. מעטפת המבנה

- 3.1 מעטפת המבנה נדרשת לספק את הפחתת הקול הנרשת כך שעוצמת הקול אשר תוקרן אל סביבת הפרוייקט תעמוד בדרישת התקנות למניעת מפגעים { רעש בלתי סביר } התש"ן 1990 { שעות יום ולילה }.

יובהר כי הטיפול האקוסטי אשר מוצג במסמך זה מספק מענים לרעש המכונות שבתחום המבנה אבל לא לרעשים אשר נובעים מתנועת רכבים בבית החולים לרבות משאיות פריקה \ טעינה מהמכבסה .

3.2 להלן מיקום הפרויקט ביחס לסביבתו הקרובה :



המרחק אל בתי המגורים הינו כ 80 מטרים . עפ"י תמ"ל 1023 מוגדרים כ"מגורים ג" וגבהם אפשרי עד 12 קומות , כלומר צופים אל גג המכבסה באופן מלא .

באשר למבני הציבור עפ"י תוכנית התבע מדובר בשטחי אחסנה של עריית ר"ג .

3.3 קירות החוץ של המבנה מתוכננים מבטון \ מערכת קלה {קלזיפ} .

3.4 גג המבנה מתוכנן עם מערכת קלה , כושר הבידוד המשוקלל הדרוש הינו בשיעור של  $R_w=30dB$  , מתוכנת מערכת קלזיפ לפי החתך האדריכלי .

יש לתאם עם משרדנו את חתכי הגג לרבות אופן איטום ממשקי הגג אל קירות הבטון לקבלת בידוד אקוסטי מירבי , לפי פרט 2.2 .

על גג המבנה תבוצע שכבה להפחתת רעשי הגשם {תופיות מי גשם} כדוגמת חברת פזקר {בהתזה} או ש"ע אקוסטי .

3.5 כל פתחי שחרור עשן \ אוורור של המבנה יופנו אל מרפסת ציד המיזוג אשר בחזית הצפונית של הפרויקט .

נכון לשלב זה מתוכנן בחזית הדרום מערבית פתח אוורור גז לחדר "יבשנים" , הפתח כרגע לא מאושר מבחינה אקוסטית ויידרש לבצע תאום לפיני הגז {כאמור בחירום} באופן אחר אשר לא יותיר חזיתות פתוחות . יתואם לפני היציאה לביצוע .

3.6 קבלן הגג יערוך מדידות אקוסטיות בגמר עבודתו להוכחת עמידת המערכת בדרישות האקוסטיות .

המדידות יבוצעו ע"י מעבדה אקוסטית אשר הוסמכה ע"י הראשות הלאומית להסמכת מעבדות .

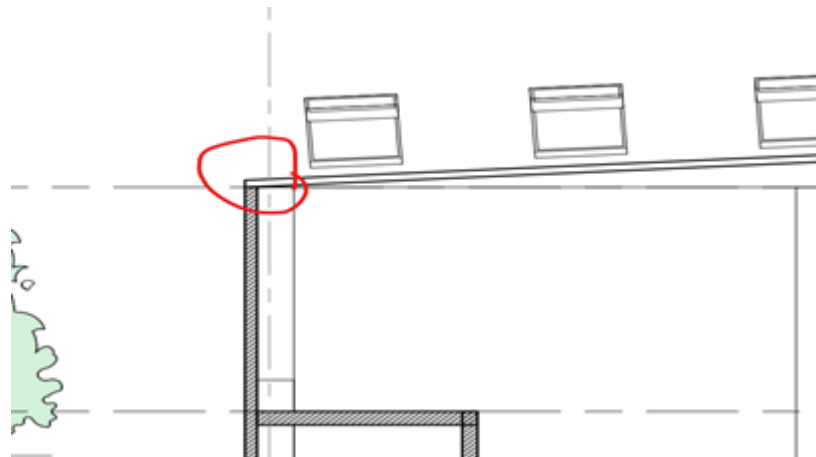
4. בידוד רצפות / תקרות

4.1 על ספק המערכות להתקין את המכונות על גבי בולמי זעזועים יעודיים אשר מותאמים לתדר העבודה \ משקל של היחידה במצב עבודה כך שהרעש אשר יעבור אל שלד המבנה לא יגרום להפרעה לעובדים .

במידת הצורך ולפי החלטת המזמין ניתן לתגבר את הבידוד למניעת מעבר רעידות ע"י בסיס אקוסטי יצוק למכונות לפי פרט עקרוני 1.2 .

הפרט שכולל חומר בידוד ויציקת בטון נוספת יעודכן לאחר קבלת הנחיה מהמזמין לגבי המכונות להן נדרש לתכנן את הבידוד .

- 4.2 בחדר הדחסן יתוכנן בסיס אקוסטי לפי פרט 1.3 .
- 4.3 תחת מערכות המיזוג \ אוורור שבג המבנה יתוכנן בסיס אקוסטי לפי פרט 1.4 .
- 4.4 בסיס אקוסטי לגנרטור יבוצע לפי פרט 1.5 .
- 4.5 תעלות אוורור אשר עוברות ע"ג תקרות בטון {שמעל לשטחי משרדים} יבודדו עם בולמי רעידות {למנעת מעבר רעידות לתקרה} כדוגמת super w pads של חברת מייסון או ש"ע אקוסטי.
5. קירות
- 5.1 ככלל מומלץ לתכנן את כלל קירות הפנים עם מחיצת גבס דו קרומית לפי פרט 2.1 . במידה ויתקבלו הנחיות לתגבור אקוסטי נוסף לחללים רגישים כמו חדר האוכל יתוכנן פרט בידוד משופר .
- 5.2 במקרים בהם קירות חללים רגישים מתוכננים מבטון – אין צורך בתגבור נוסף .
- 5.3 איטום קירות ההיקף יספק ערך בידוד גבוה מ30m דציבל , להמשך תאום במסגרת SD שיועבר ע"י הקבלן .



- 5.4 פרט איטום בין קירות חללים רגישים {משרדים \ חדר אוכל בקומה א'} והגג הקל יבוצע לפי פרט 2.3 .
- 5.5 כללי
- 5.5.1 ביצוע קירות גבס יהיה עפ"י חוברת הנחיות לביצוע של חב' אורבונד.
- 5.5.2 כל הקירות יבוצעו ממפלס הריצוף ועד לתקרה הקונסטרוקטיבית של המבנה.
- 5.5.3 על מנת למנוע קצרים אקוסטיים יש להמנע מתכנון קופסאות חשמל האחת מול השניה.
- 5.5.4 על מנת למנוע פגיעה בכושר בידודם האקוסטי של קירות ההפרדה בין החללים השונים של המבנה יש לאטום את נקודות חדירת תעלות אוויר צח ומסילות הכבלים כמפורט בפרטים 2.4 ו 2.5 .
- אטימות תבוצענה באמצעות לוחות צמר סלעים בצפיפות של 165 ק"ג למ"ק של חב' Rockwool לרבות מריחת KBS על גבי פני שטח הצמר.
6. דלתות
- 6.1 שיוך כושר בידודן האקוסטי של דלתות לחללי המבנה מפורט בטבלה מס' 3, להלן:  
טבלה 3

אינדקס בידוד אקוסטי נדרש $R_w$ [dB]	תאור החללים
30	גישה לגג טכני
35	כניסה למבואת "צד נקי"
30	חדר אוכל עובדים
35	משרדים

6.2 על ספקי הדלתות לספק נתוני בדיקה אקוסטית לגבי עמידת הדלתות בדרגות הבידוד הנדרשות ואת פרוט התנאים בהן בוצעה מדידת כושר בידוד האקוסטי של הדלת. נתוני בידוד יבוססו על מדידות תקניות, אשר יבוצעו לפי תקן ISO10140-2.

#### 7. אקוסטיקת חללים

7.1 יש לבצע חיפוי בולע קול ע"י קירות \ תקרת חלל המבנה הפתוח.  
באופן זה יופחת הרעש בחלל זה {בשיעור של כ 10 דציבל} ובכך יאפשר תנאי עבודה נוחים יותר ובנוסף יפחית את מעבר הרעש אל חללים רגישים.

כמו כן יפחית את הרעש שיבקע כלפי חוץ {לשכונת המגורים}.

ניתן לבצע עפ"י אחת מהאפשרויות הבאות :

7.1.1 תכנון מערכת הקלזיפ כזאת הכוללת חירור פנימי ע"י הטרפזים {כ-30% חירור} ומאחורי החירור יישום צמר זכוכית במשקל 24 קג למק בעובי 2" .  
הטיפול יבוצע באופן גורף על כול החיפוי הקל {קיר \ תקרה}.

7.1.2 ליישום לוחות מסוג wisper בעובי 50 מ"מ של חברת רודברג , מקדם בליעת קול דרוש הינו  $\alpha_w = 1$  .  
היישום יבוצע על כול שטח הקירות \ תקרה .

7.2 במבואת חדר האוכל \ משרדים אשר מתוכננים בקומה העליונה יש לתכנן תקרה אקוסטית כדוגמת אריחי \ מגשי פח מחורר .

המגשים יהיו מפח מגולוון עובי 0.6 מ"מ, גובה דפנות 4 ס"מ, בעלי 26% חירור לפחות, כדוגמת Drop In של חבי הכט אפרים או ש"ע אקוסטי מאושר .

בתוך מגשי הפח, יונחו מזרני צמר זכוכית בעובי 2" ובצפיפות של 24 ק"ג / למ"ק עם גיזה שחורה תחתונה.

מקדם בליעת קול נדרש:  $\alpha_w \geq 0.75$  .

7.3 בחדרי האוכל \ משרדים שבקומה ב' יש לתכנן תקרת אריחי מצר זכוכית 60\*60 כדוגמת focus E או ש"ע אקוסטי אחר שיאושר ע"י משרדנו .

מקדם בליעת קול הנדרש:  $\alpha_w \geq 0.9$  .

#### 8. מערכות מ"א \ אוורור

8.1 מיזוג החלל מתוכנן עם 3 צילרים {מקוררי אויר} כדוגמת חברת clima veneta , רמת הרעש לא תעלה על  $L_{Aeq} = 58dB$  במרחק 10 מטר וללא טון בולט .

מדחסים \ מפוחים יהיו מווסתי תדר .

8.2 תחת המערכות יש לבצע בסיס אקוסטי לפי פרט 1.4.

8.3 משאבות מי מיזוג –

8.3.1 רמת הרעש של משאבה בודדת לא תעלה על  $L_{Aeq} = 65dB$  במרחק 10 מטר וללא טון בולט .

8.3.2 המשאבה תונח ע"י בלוק אינרטי אקוסטי לפי פרט בחוברת הפרטים .

8.3.3 כול מהלך צנרת המים שבגג תבודד אקוסטית לפי ההנחיות בחוברת הפרטים .  
כול נקודות החיבור אל המשאבות \ צילרים יכללו מחברים גמישים כדוגמת "Expansion Joints" המיוצרים ע"י חבי Mercer Rubber או ש"ע .

מפוחי אוורור בגגות 8.4

- 8.4.1 מתוכננים מפוחים מסוג צנטרפוגאלי בלבד - כול מפוחי האוורור בגג הפועלים בשגרה יוזמנו בתאים אקוסטיים כדוגמת חברת ח.נ.א או ש"ע אקוסטי בעל כושר בידוד בשיעור של 15dB(A).
- 8.4.2 כול מפוחי האוורור יחוברו ללוחות עם וסתי מהירות, מהירות הפעלה רצויה Hz25 או 900 סבל"ד לכול היותר.
- 8.4.3 רמת הרעש הרצויה במרחק 1 מטר מכול מפוח הינה  $L_{Aeq} = 65\text{dB}$  לכול היותר וללא טון בולט.
- 8.4.5 תחת כול המפוחים \ תעלות יבוצע בסיס אקוסטי לפי פרט 1.4

יחידות פנים 8.5

- יחידות מאייד משרדים יעמדו ברמות הרעש לחללי פנים לפי סעיף 2.2.3 לדוח זה.

דחסן אשפה 9.

- 9.1 חדר הדחסן יתוכנן עם קירות \ תקרת בטון בעובי של 20 ס"מ לפחות.
- 9.2 יחידת הדחיסה תוצב ע"ג בסיס אקוסטי לפי פרט 1.3.
- 9.3 תוזמן יחידה מסוג מושקט כך שרמת הרעש לא תעלה על  $L_{Afastmax} = 75\text{dB}$  במרחק 2 מטר.
- 9.4 הפעלת היחידה תבצע במצב של חדר סגור {כולל דלת נגללת}
- 9.5 להפחתת ההפרעה לחללי המשרדים שמעל יש לחפות את תקרת החדר עם חומר בולע קול לפי סעיף 7.1 לדוח זה.

גנרטור – בגג 10.1

- 10.1 השתקת הגנרטור נדרשת עפ"י התקנות למניעת מפגעים רעש בלתי סביר התש"ן 1990.
- 10.2 הגנרטור יוזמן במכולת השתקה כך שרמת הרעש לא תעלה על  $L_{Aeq} = 67\text{dB}$  במרחק 7 מטר וללא טון בולט.
- 1.3 המנוע יוצב ע"ג בסיס אקוסטי לפי פרט 1.5

בקרת מסמכים 11

- 11.1 על הפיקוח \ קבלן לאשר ולתאם עם משרדנו את הבאים:
- 11.1.1 אופן ביצוע קירות ההפרדה לחללים רגישים ואיטמם עם הגג הקל.
- 11.1.2 יועברו SD לאישור עבור: גג קל \ אלומיניום.
- 11.1.3 יש להעביר רשימות ציוד מפוחים בגג \ ציוד מיזוג.