



# בניין 5 - מחלקת טיפול נמרץ כללי

## מפרט טכני מיוחד

ספטמבר 2020

**רשימת המסמכים למכרז/חוזה זה:**

מסמך	מסמך מצורף	מסמך שאינו מצורף
מסמך א'	הצעת הקבלן ותנאים נוספים	
מסמך ב'		תנאי החוזה לביצוע מבנה על ידי קבלן - מדף 3210 (החוזה הסטנדרטי של מדינת ישראל - נוסח תשס"ה 2005).
מסמך ג'		כל פרקי המפרט הכללי הבינמשרדי לעבודות בנין ואופני המדידה ותכולת המחירים המצורפים למפרטים הכלליים, במהדורתם העדכנית ביותר.
מסמך ג'-1	תנאים כלליים מיוחדים	
מסמך ג'-2	מפרט מיוחד ואופני מדידה מיוחדים	
מסמך ד'	כתב כמויות	
מסמך ה'	מערכת התכניות	

**הערות:**

- א. המפרטים הכלליים המצוינים לעיל, שלא צורפו למכרז / חוזה זה ואינם ברשותו של הקבלן, ניתנים לרכישה בהוצאה לאור של משרד הבטחון, או להורדה ברשת באופן חופשי בכתובת:  
<http://www.online.mod.gov.il/ConstructionSpec/pages/manageSpec.aspx>
- ב. כל המסמכים דלעיל מהווים יחד את מסמכי החוזה, בין שהם מצורפים ובין שאינם מצורפים.

### רשימת מתכננים

03-5307929 03-5304784	טל': פקס:	המרכז הרפואי ע"ש חיים שיבא תל-השומר מינהל התנופ"ה והבינוי - חטיבת הלוגיסטיקה	<u>מזמין:</u>
03-6169312 03-6169233	טל': פקס:	לופוביץ וייסנר אדריכלים בע"מ רח' כנרת 15 - בני ברק	<u>אדריכלות:</u>
054-4515305	טל': פקס:	שי פורמן טרומפלדור 13, הרצליה	<u>קונסטרוקציה:</u>
04-8420280 04-8420281	טל': פקס:	איטומקס בע"מ אזור תעשייה בלו-בנד, חיפה	<u>איטום:</u>
03-6133470 03-6139930	טל': פקס:	ו.נ אור הנדסה בע"מ דרך זיבוטינסקי 138 רמת גן	<u>חשמל ותקשורת:</u>
03-6240878 03-6240120	טל': פקס:	א.ר.י חב' לתכנון ויעוץ בע"מ רח' וייצמן 53, תל אביב	<u>מיזוג אוויר:</u>
03-5612344 03-5612342	טל': פקס:	סניט מהנדסים רח' קרליבך 7, תל אביב	<u>תברואה:</u>
03-5236633 03-5243286	טל': פקס:	אינג' ש. לוסטיג - מהנדסים יועצים בע"מ רחוב באר-טוביה 5, תל-אביב	<u>מעליות:</u>
03-6193670 03-5707777	טל': פקס:	מאיר גרינברג - משרד טכני לבנין רח' אהרון דב פוקס 6, בני-ברק	<u>מפרטים וכמויות:</u>

## מסמך ג'-2 - מפרט טכני מיוחד

(המהווה חלק בלתי נפרד ממכרז/חוזה זה)

## **פרק 01 - עבודות עפר**

- 01.01 **עבודות עפר - מפרט מיוחד**  
 עבודות עפר יבוצעו לפי המפרט הכללי יוני 2011 של הועדה הבינמשרדית (משרד הבטחון ומשרד הבינוי והשיכון) ולפי המתואר להלן במפרט המיוחד.
- 01.02 **סימון**  
 (בנוסף לאמור במפרט הכללי הבין-משרדי).  
 כל הוצאות לסימון העבודות, הכוללות את עבודת הסימון, האיזון והבקורת, אספקת מכשירים והשימוש בהם, שכר המודדים, הפועלים וכו' נכללים בהוצאות הכלליות של הקבלן ולא ישולם עבורם תשלום מיוחד. הסימון חייב להעשות ע"י מודד מוסמך.
- 01.04 **בצוע עבודות החפירה**
- א. עבודות עפר יבוצעו בפרויקט זה בתוך פטיו מגוון ומפותח קיים לצורך ביצוע היסודות עפ"י התכניות.
  - ב. כל חפירה בפטיו תבוצע בידיים. עקב רגישות המקום ווהתשתיות התת קרקעיות הקיימות, לא תבוצע במקום עבודה באמצעות כלים מכניים.
  - ג. סילוק הפסולת/עפר חפור ו/או עפר שאריות מקידוחים יבוצע באמצעות כלי מכני קטן כגון מחפרון "בובקט" או ש"ע על גלגלים. לא תורשה כניסה של כלי זחל לתוך הפטיו.
  - ד. פירוק הגן, גיזום עצים והחזרת המצב לקדמותו כלולים בפרק 28 וישולמו בנפרד.
- 01.06 **מתקנים קיימים בשטח**  
 הקבלן מתחייב לנקוט באמצעי הזהירות הדרושים עלמנת שלא לגרום נזק למתקנים על-קרקעיים ו/או תת-קרקעיים. על הקבלן לברר מראש אצל המפקח את מיקומם של מתקנים תת-קרקעיים העלולים להיפגע תוך מהלך עבודתו.
- 01.07 **אופני מדידה מיוחדים**  
 כל החפירות תמדדנה, לצרכי תשלום, מידה נטו בהתאם למידות הבטוניים שבתוכניות. לא תוענק שום תוספת בעד החפירה במבנה הקיים, בעד הרחבת חפירות לנוחיות העבודה, סידור תמיכות, או כל צורך אחר.

## פרק 02 - עבודות בטון יצוק באתר

02.01 עבודה ליד, מעל ומתחת למבנה קיים  
בהתחשב בנתון כי כל העבודה מתבצעת ליד מבנה קיים. הקבלן חייב בין היתר לבדוק את נתוני הביסוס של המבנה, מיקום צנרת לסוגיה וכל יתר הנתונים המכתיבים בחירת שיטות עבודה והכלים לסוגיהם המתאימים לביצוע של הנ"ל, וכל זאת לפני ביצוע העבודה, ולקבל אישור על כך מהמפקח.  
למרות אישור השיטה ע"י המפקח, יהיה הקבלן אחראי לבדו לביצוע העבודה ולשביעות רצונו המלאה של המפקח.

02.02 חיזוק עמודים בתוך מבנה קיים  
עבודת חיזוק עמודים מתבצעת בתחום מבנה קיים. הקבלן חייב בין היתר לבדוק את נתוני שלד המבנה הקיים, עמודים, ביסוס, מיקום צנרת לסוגיה, מיקום קירות בניה, וכל יתר הנתונים המכתיבים בחירת שיטות עבודה והכלים לסוגיהם המתאימים לביצוע של הנ"ל, וכל זאת לפני ביצוע העבודה, ולקבל אישור על כך מהמפקח.  
למרות אישור השיטה ע"י המפקח, יהיה הקבלן אחראי לבדו לביצוע העבודה ולשביעות רצונו המלאה של המפקח.  
חיזוק עמודים יבוצע בהתאם לפרטי הביצוע בתכניות תוך מניעת פגיעה בשלד הקיים.

02.03 תקנים  
התקנים הישראליים המחייבים לצורך פרק זה (כל תקן בהוצאתו האחרונה, כולל דפי תיקון) יהיו כדלקמן:

<u>שם התקן</u>	<u>מס' תקן</u>
צמנט פורטלנד רגיל	תיי 1 -
אגרגטים לבטון ממקורות טבעיים	תיי 3 -
נטילת מדגמים של בטון טרי ובדיקתם בלחיצה	תיי 26 -
בדיקה בלחיצה, של בטון שהתקשה במבנים	תיי 106 -
תקן רעידות אדמה	תיי 413 -
חוקת הבטון – חלק א' – עקרונות כלליים	תיי 466 - חלק 1
חוקת הבטון – חלק ב' – אלמנטים	תיי 466 - חלק 2
בטון דרוך	תיי 466 - חלק 3
אלמנטים ומערכות מבטון טרום	תיי 466 - חלק 4
תקררות מטבלות חלולות טרומות דרוכות	תיי 466 - חלק 5
בטון מובא	תיי 601 -
מוטות פלדה מעורגלים	תיי 4466 חלק 2 -
מוטות פלדה מצולעים לזיון הבטון	תיי 4466 חלק 3 -
רשתות פלדה מרותכות לזיון הבטונים	תיי 4466 חלק 4 -
ביסוס בנינים	תיי 940 -

02.04 סוגי הבטון  
כל הבטונים היצוקים באתר יהיו ב-30 לפחות עם תנאי חשיפה 3 אלא אם כן רשום אחרת בסעיפי כתב הכמויות.  
תנאי הבקרה הם טובים ולפי דרישות התקנים הישראליים. הבטון יהיה "בטון-מובא" בלבד.  
תכולת הצמנט תהיה לפחות 340 ק"ג לכל 1 מ"ק בטון מוכן.

02.05 אישור לקראת יציאת תקרה  
א. אין לצקת שום אלמנט בטרם אישר המפקח והמתכנן ביומן כי הוא נבדק ומוכן ליציאה.  
ב. לאחר שהקבלן הכין את התקרה ליציאה, יזמין הקבלן את המפקח, את האדריכל, את מתכנן הקונסטרוקציה, החשמל, מיזוג האויר ויועצים אחרים לבדיקת התקרה. הבדיקה תכלול בדיקת מידות, בדיקת תבניות, בדיקת זיון, בדיקת שיטת וקצב היציאה, בדיקת הפסקות יציאה ובדיקת אביזרים ופחי תליה המבוטנים בבטון וכו', כולל פיזור צנרת החשמל, התקנת מרזבים, הכנות לחורים ומעברים וכיו"ב.  
ג. יש להקפיד כי צנרת חשמל ומרזבים לא "יחתכו" אלמנטי בטון נושאים באופן כזה שיפגע או יגרע מחוזקם. על הקבלן לקבל אישור המפקח מראש

לגבי שיטת פיזור הצנורות השונים בתוך אלמנטי הבטון של התקרה בטרם יתחיל בהתקנתם.

**02.06 הפסקות יציקה**  
 יבוצעו רק במקומות שנדרשו בתכניות הקונסטרוקציה. הפסקות יציקה אחרות, באם הקבלן יזדקק להן מסיבות כלשהן עליו לקבל הנחיות מפורשות ואישור של מתכנן הקונסטרוקציה והמפקח. הטיפול במישקים שיווצרו יהיה בהתאם להוראות המפרט הכללי והנחיות המתכנן ונכלל במחירי הבטונים.

**02.07 יציקת הבטון**  
 שלבי יציקה יקבעו ע"י מפקח בתאום עם המתכנן; הקבלן רשאי להציע מראש שלבי ביצוע שונים מן הנדרש או המשתמע מן התוכניות, אך ההחלטה תנתן אך ורק ע"י המפקח והמתכנן.  
 הקבלן יודיע למפקח על מועד היציקה לפחות 48 שעות לפני היציקה. אין להתחיל ביציקה אלא בנוכחות פיזית של המפקח באתר או בא-כוחו. ההפסקות ביציקה תהיינה בהתאם לתכנון הכללי של שלבי היציקה שיאושרו מראש ובכתב, ע"י המפקח בתאום עם המתכנן. בכל הפסקה ביציקה לרבות הפסקות יציקה בלתי מתוכננת – טיפול במישק הנוצר כאמור בסעיף 2045 של המפרט הכללי.  
 הבטון יהיה בעל צפיפות גבוהה שתושג בריטוט המתואר במפרט הכללי סעיף 02047. משקלו לאחר 28 יום מיציקתו לא יהיה פחות מאשר 2300 ק"ג למ"ק. צפיפות ורציפות היציקה חייבות להבטיח חסימות המבנה בפני חדירות מים או רטיבות. כל הבטונים ירוטטו ומחיר הריטוט כלול במחירי היחידה. בבנין יימצאו תמיד לפחות 3 מרטטים במצב תקין.  
 הקבלן ידאג לקבלת אישור ליציקה, שינתן ע"י המהנדס המפקח והמתכנן. אישור המהנדס המפקח יירשם ביומן העבודה בתוכן הבא: "בקרת את הפלדה ו/או זיון והתבניות של ..... ומצאתי אותם ערוכים בהתאם לתוכניות והוראות המתכנן, אי-לכך אני מאשר ליציקה".

**02.08 מעברים ביציקות**  
 א. במסגרת היציקות השונות יבוצעו מעברים עבור המערכות השונות משלושה סוגים:  
 1. מעברים - "נקיים" ביציקה.  
 2. שרוולים.  
 3. מעברים אטומים לכבלים.  
 ב. מיקום המעברים השונים יבוצע בדיוק מירבי כמפורט בתכניות של היועצים השונים ו/או הוראות המפקח במקום.

**02.09 קביעת אלמנטי פלדה בבטון**  
 אלמנטי פלדה, כגון: מסגרות, זויתני מגן, ברגים, תושבות פלדה וכו' יש למקם בדיוק מירבי לפני יציקת הבטונים ולחברם לתבניות ו/או יציב אחר, באופן שיבטיח את מיקום המדויק בזמן היציקה. על הקבלן לקבל אישור המפקח/המתכנן על שיטות, חיבור וקביעת אלמנטי פלדה הנ"ל.

**02.10 קביעת צנורות, שרוולים ואביזרים שונים בבטונים**  
 א. צנורות שונים, שרוולים לחשמל, אינסטלציה סניטרית ומיזוג אויר וכד' יסופקו וימוקמו על-ידי הקבלן ו/או מבצעי המערכות בבטונים בזמן היציקה, בהתאם למסומן בתוכניות. של כל המתכננים.  
 הספקת והרכבת האביזרים הנ"ל בבטונים כלולה במחירי היחידה של הבטונים למיניהם ואיננה נמדדת בנפרד.  
 ב. עבודת ההתקנה בתבניות לפני היציקה תעשה בדייקנות מרובה וקביעה במקום בצורה יציבה למניעת תזוזת האביזרים המותקנים בשעת היציקה. האביזרים יותכו על ידי ריתוך נקודתי לחשוקים ו/או מוטות קשירה לאורך.  
 מחסומי הרצפה המותקנים בשעת היציקה, יסתמו לאחר מכן בניר-דחוס למניעת סתימות במחסום בהמשך עבודת הבניה.  
 לפני היציקה יש לקבל אישור למיקומם של האביזרים הנ"ל מהמפקח ו/או מהנדס יועץ.  
 ג. על הקבלן לבדוק לפני היציקה את מיקום השרוולים לפי התכניות של המערכות השונות בתאום עם "קבלנים אחרים" ועליו חלה האחריות

לביטונם הנכון גם אם אלה לא סומנו בתכניות האדריכלות והקונסטרוקציה.  
 ד. ברזל הנמצא בתחום פתח בבטון יש להיזיז לצדי הפתח, באף מקרה אין לחתוך ברזלים אלא באישור מראש ע"י המפקח.

#### 02.11 חורים, חריצים, קיטומים

- א. הכנת חורים, פתחים, מעברים, חריצים, במידות כלשהן (אופקיים ואנכיים), שקעים לכבלי חשמל ותקשורת ושקעים אחרים לפי התכניות ו/או לפי הוראות המפקח, קיטומי פינות, אפי מים וכו' כלול במחיר הבטונים השונים בהתאם למסומן בתכניות ופרטיהן, ולא ישולם עבורם בנפרד.  
 ב. האחריות להכנת חורים (פתחים) למערכות כמתואר בס"ק א' לעיל.  
 ג. אין זה מן ההכרח שהסידורים הללו יהיו מסומנים בתכניות השונות. לכל הסידורים הנ"ל על הקבלן לקבל אישור מהמפקח ולהוציאם לפועל באופן שימנע כל צורך בהריסה או חיצוב של חלקי בטון יצוקים.  
 ד. הכנת החורים בפיר המעלית תבצע בהתאם להוראות יצרן המעליות והיא כלולה במחיר יציקת קירות הפירים.  
 ה. כל חור ו/או מעבר באלמנטי קונסטרוקציה לא חייב להיות מסומן תמיד בתכניות הקונסטרוקציה. הקבלן יהיה האחראי הבלעדי לתיאום ובדיקה של תכניות כל המערכות.

#### 02.12 דרישה מיוחדת

- א. בזמן פתיחת פתח בתקרה/רצפה קיימים עבור תקרות ו/או חדר המדרגות הפנימי ו/או כל עבודות בטון אחרות ייתכן ונחתכות קורות וצלעות של אלמנטים נושאים. אי לכך על הקבלן לתמוך זמנית חלקי קונסטרוקציה השונים הקיימים מסביב לפתח עד לאחר יציקת האלמנטים החדשים כולל ביצוע מושלם והתקשות הבטון הסופית. מועד פירוק התבניות לפי אישור המהנדס המתכנן.  
 ב. אין להעמיס תקרות קיימות בצידו בנין ללא קבלת אישור מהמתכנן ו/או המפקח מראש ובכתב. כמו כן אין להעמיס תקרות ע"י חול, בלוקים, ריצוף, מלט וכיו"ב ללא תיאום מראש עם המתכנן ו/או המפקח וקבלת הסכמתם לכך בכתב.  
 אי-העמסה מודגשת במיוחד בגלל מפתחים גדולים של התקרות השונות.

#### 02.13 אשפרה

- א. האשפרה באופן כללי תבוצע בהתאם לאמור בסעיף 0205 – "אשפרת הבטון" של המפרט הכללי.  
 ב. אשפרת הקירות ו/או עמודים תבוצע ע"י כיסוי ביוטה, המטרה או טפטפות שתפוזרנה לאורך הקירות, ותשארנה את הקיר רטוב ברציפות 7 ימים. יש להוציא ו/או לסתת את כל ברזלי הקשירה לפני האשפרה.  
 ג. אשפרת תקרה תבוצע ע"י פרישת יריעות פוליאטילן בעובי 0.3 מ"מ. הבטון יוחזק באופן נמשך במצב רטוב במשך 4 ימים לפחות על-ידי הזלפה של צנור טפטפות. כל היתר בהתאם לאמור במפרט הכללי ובתאום ואישור המפקח.

#### 02.14 דיוק

דיוק וסיבולת יהיו לפי דרגה 7 כמוגדר בת"י 789, ו/או כמפורט להלן.  
 סיבולת לעבודות בטון יצוק באתר תהיינה בהתאם לטבלה הבאה:

מס'	תאור העבודה והגדרת הסטיה	נעשתה הסטיה המקסימלי
א.	סטיה מקווי המבנה לעומת התכניות ובמצב הדדי שבין חלקי מבנה.	עד 10 מ' (לא כולל) 5 מ"מ
ב.	סטיה מהאנדק בקוים ובשטחים של קירות ועמודים.	עד 10 מ' ועד 25 מ' 10 מ"מ עד 25 מ' ויותר 15 מ"מ
ג.	סטיה מהמפלס או מהשיפוע המסומן.	עד 5 מ' (לא כולל) 5 מ"מ
ד.	סטיה בגודל או במיקומם של פתחים ברצפות, תקרות וקירות.	עד 5 מ' ויותר 10 מ"מ
ה.	סטיה בעוביים של רצפות, מינוס	5 מ"מ

- תקרות ומבנים דומים, חתכים פלוס 10 מ"מ של קורות ורצפות יצוקות על הקרקע. סטיה בין מרכז העמוד ומרכז 2% מקוטר הכלונס. במקרה של סטיה מעבר לזה יש להודיע למהנדס המתכנן והוא יקבע הפתרון המתאים.
- במידה ותתגלה סטיה הגדולה מאלה שהוגדלו לעיל, יהיה על הקבלן לשאת בכל ההוצאות הכרוכות בתיקון כולל הריסת מבנים שנוצקו ויציקתם מחדש.
- פרוק ו/או "דילול" תבניות** 02.15  
פרוק ו/או "דילול" תמיכות יעשו במועדים כמפורט במפרט הכללי סעיף 020681, אלא אם יש או תהיה הוראה מיוחדת של המתכנן ו/או המפקח בכתב. קורות-תקרות חופשיות היצוקות באתר הנושאות פלטות טרומיות תתמכנה עד לאחר שלב יציקת בטון הטופינג והגעתו לחוזק נדרש. אין "לדלל" או להחליף תמיכות אלה עד כנ"ל. תמיכות אלה לא נמדדות בנפרד ועלותם כלולה במחיר הקורות.
- העמסת אלמנטים** 02.16  
אין להעמיס אלמנטים כלשהם שנוצקו באתר אלא במשקלם העצמי. השענה או העמסת אלמנטים באלמנטים הנסמכים עליהם ובכלל, תהיה אך ורק לאחר שיהיו בידי הקבלן תעודות מוסמכות לטיב הבטונים של האלמנטים המועמסים (הסומכים ו/או התומכים). אם אין בידי הקבלן תעודה על חוזק הבטון לאחר 28 יום, עליו להמציא תעודה של חוזה לאחר 7 יום ואז חוזק הבטון הנדרש הוא 70% המחוזק הנדרש אחרי 28 יום.
- פלדת זיון הבטונים** 02.17  
א. מוטות הזיון יהיו מוטות פלדה עגולים מצולעים ורגילים. מוטות הפלדה שיסופקו מכל סוג שיהיו ישרים בהחלט. כל המוטות אשר לא יתאימו לדרישות אלו יורחקו ממקום העבודה ויוחלפו במוטות מתאימים, בהתאם לשיקול דעתו הבלעדית של המפקח.  
ברזל מצולע יהיה מפלדה בחוזק גבוה (40) ולפי ת"י 4466 חלק 3.  
ב. רשתות מרותכות תהיינה רשתות עיגון לפי ת"י 4466 חלק 4 מפלדה בעלת כושר הדבקות משופר (פלדה מצולעת) וחוזק גבוה – בכינוי "50".  
בשטחים המזויינים ברשתות שמידותיהן לא פורטו במפורש ברשימת הרשתות, יוסף לשטח המזוין ברשת 30 ס"מ עבור חפיות, הנדרשת לפי התקן.  
ג. לא יורשה ריתוך או כל עיבוד שהוא, לרבות בחום, של מוטות ברזל.  
ד. הכנת רשימות ברזל הן לצרכי עבודה (הזמנה) והן לצרכי הגשת חשבונות תיעשה על-ידי הקבלן ועל חשבונו.  
ה. המדידה לתשלום היא לפי המפרט הכללי.
- עיגון בבטונים קיימים** 02.18  
לשם התחברות לבטונים קיימים במידה ומסומן בתכנית ו/או יידרש במפורש ע"י המפקח יקדחו חורים בקוטר המתאים ויבוטנו בבטון עוגנים. קידוח עבור העוגנים והכנסתם בהתאם להוראות היצרן כולל ניקוי משטח החיבור מטיח, סיד, ריצוף, צבע וכו'. העבודה תבוצע הן בידיים והן ע"י כלי מכני.
- התחברות לבטונים קיימים** 02.19  
כל עבודות הבטונים כוללים התחברות לבטונים קיימים ע"י סיתות שטחי המגע של הבטונים הקיימים עם הבטונים החדשים, סיטוטי שקעים, ריסוס בחול במידת הצורך, ריתוך הזיון החדש לזיון קיים ושימוש באפוקסי לחיבור בין הזיון ובטון קיים ובין בטון קיים ובטון חדש. כמו כן כוללות עבודות התחברות קידוח וביטון קוצים באמצעות מסטיק Sika, עוגנים למיניהם וכל יתר הפריטים הדרושים לקבלת חיבור מושלם. קידוח וביטון זיון מקשר כלול במחיר הבטונים אלא אם צוין אחרת במפורש, רק במקומות מסוימים ולפי המצוין מראש בכתב הכמויות תהיה מדידה לפי הסעיף המצוין.  
כל מוספים לבטון לצורך הדבקות בין בטון קיים וחדש כגון בי.ג.בונד, וי.ג.מ'. וסוגו דבק אפוקסי כלולים במחיר הבטון החדש.

מחיר הבטון החדש ו/או פריט בכתב הכמויות כולל בתוכו את כל המפורט לעיל.

- 02.20 החלקת פני הבטון בתקריות וברצפות כללי**
- א. פני הבטון בכל הרצפות והגגות יוחלקו כמתואר בסעיף זה, אלא אם נכתב אחרת באחד ממסמכי החוזה. בכל השטחים המיועדים להדבקות שטיחים ו/או רצוף יהיו פני הבטון מוחלקים ברמה שתאפשר הדבקה ישירות על פני הבטון ללא צורך בשכבת "מדה" נוספת. דיוק הפילוס יהיה 3 מ"מ לאורך סרגל של 5 מ' לגבי הגבהים והמפלסים הנדרשים. לגבי יתר השטחים המוחלקים, פני הבטון יעובדו בדיוק של 5 מ"מ לאורך סרגל באורך של 5 מ'.
- ב. **פילוס, הידוק והחלקה ראשונית**  
עם גמר הריטוט יעשה פילוס והידוק פני הבטון בעזרת סרגל ויברציוני מתאים ממתכת.  
לצורך קבלת משטח אופקי, יכין הקבלן מבעוד מועד מערכת סרגלים המרוחקים אחד מהשני כ-3 מטר ומפולסים במדויק.  
הסרגלים יהיו מצינורות פלדה רבועים חלולים 30/30 מ"מ שיוצבו לתבנית עם רגליות ממתכת.  
סרגל היישור הויברציוני ינוע על הסרגלים האלה.  
לאחר גמר הפילוס ייבדק גובה פני הבטון. כל גומה תמולא בבטון נוסף ותרוטט וכל עודף בטון יוסר.
- ג. **החלקה סופית**  
על הקבלן לקחת בחשבון כי פעולת ההחלקה מצריכה זמן וניסיון וכי עליה להיעשות על ידי צוות מאומן היטב, מספר שעות לאחר סיום היציקה. לאחר ההחלקה, כמתואר לעיל, יש לדחות כל פעולה נוספת עד למועד בו יעלה הברק של המים המופרשים, מפני הבטון, אך בטרם הקשיחו במידה שלא ניתן לבצע את ההחלקה הסופית. ההחלקה הסופית תעשה בעזרת מכונת יישור והחלקה מסתובבת ("הליקופטר") ע"י בעלי מקצוע שאומנותם בכך.  
אין להתיז מים על פני הבטון לשיפור העבידות בזמן ההחלקה. מותר לפזר במקרה הצורך תערובת יבשה של צמנט וחול 1:1 (אין להשתמש בצמנט נקי למטרה זו).
- ד. **אשפרה**  
לאחר גמר ההחלקה, כשהבטון עדיין לח יש לאשפר את פני הבטון על ידי CURING-COMPOUND צבעוני בהתאם להוראות היצרן.
- ה. **הגנה על השכבה המוחלקת**  
הקבלן יגן על רצפות מוחלקות מפני פגיעה כלשהיא באמצעות פריסת יריעת פוליאאתילן בעובי 0.3 מ"מ ועליה פיזור שכבת חול בעובי של כ-2 ס"מ על פני כל שטח הרצפה.  
ההגנה תהיה למשך 3 שבועות מיום יציקת השכבות.
- 02.21 תיקונים שונים**  
במידה והרצפה/התקרה המוחלקת לא תתקבל חלקה וישרה כמתואר, יתקנה הקבלן על חשבונו על ידי יציקת מדה והחלקה ב"הליקופטר".  
במידה ואין אפשרות לשינויי גובה, יתקן הקבלן את המשטח על חשבונו על-פי פתרונות שייקבעו על ידי האדריכל והמהנדס לרבות ליטוש והשחזה של הרצפה על ידי מיכון מתאים או פרוקה ויציקתה מחדש.
- 02.22 אופני מדידה מיוחדים**  
בנוסף לאופני מדידה ומחירים שתוארו בסעיפים לעיל מובאות להלן השלמות נוספות לנושא המדידה והמחירים:
1. כל אופני המדידה והמחירים יהיו כמצויין במפרט הכללי ביחד עם התוספות ו/או שינויים המפורטים להלן. מחירי הבטון כוללים בנוסף לאמור במפרט גם את המפורט להלן:
- א. הובלת ושימת הבטון בטפסים בכל גובה ו/או עומק כלשהו.  
ב. כל הפעולות המיוחדות להפסקת היציקה בין האלמנטים השונים, במידה ויידרש.  
ג. אביזרים ומקבעות.  
ד. הכנסת ברגים, עוגנים, וויס וכו'.

- ה. עיצוב פתחים, שקעים, מעברים וכד' ששטחם קטן מ-0.2 מ"ר ובעובי כלשהוא.
- ו. עיצוב שקעים מסביב לנקזים בעומק עד 2 ס"מ ובשטח עד 0.5 מ"ר.
- ז. אפי מים, חורים, קיטומי פינות, חריצים למיניהם וכו'.
- ח. את החיבור ואמצעי החיבור של בטונים חדשים לבטונים קיימים (פרט כמפורט להלן).
- ט. סתימת חורים בבטון לאחר ביצוע צנרת על-ידי קבלני משנה שונים, לרבות בבטונים שיטוייחו.
- י. את החיבור ואמצעי החיבור של בטונים חדשים לבטונים קיימים.
- יא. התחברות לבטונים קיימים ע"י סיתות שטחיה מגע של הבטונים הקיימים עם הבטונים החדשים ומריחתו בדבק אפוקסי, ישור מוטות זיון מכופפים וריתוך הזיון הקיים לחדש (במידה ויש).
- יב. כמו כן ריסוס חול ליצירת חיספוס בבטון הקיים להבטחת פעולה משותפת ביניהם, סיטוטי שקעים בבטון קיים. כמו כן קידוח חורים בקוטר  $8 \div 12$  מ"מ בעומק  $6 \div 10$  ס"מ, ושימוש בחומר כימי והכנסתם לתוך חור הקידוח וכיפוף החלק הבולט מעל הזיון של רשת  $\varnothing 8$  של התוספת החדשה.
2. מבלי לגרוע מהאמור במפרט הכללי והמיוחד לעיל ההערות המוצגות בתכניות הקונסטרוקציה מחייבות את הקבלן ויש לראותן כהשלמה לאמור במפרטים.
- כל הדרישות בהערות אלה כלולות במחירי היחידה השונים אלא אם הוצגו עבורן (כפועל יוצא מהן) סעיפים נפרדים בכתב הכמויות.
3. לא תשולם תוספת עבור יציקת בטון והכנת טפסות מכל סוג שהוא ובכל גובה שהוא בבנין, עיבוד שקעים ובליטות וכד' כנדרש בתכניות אלא אם הוצגו עבור הנ"ל סעיפים מיוחדים בכתב הכמויות.
4. לא תשולם תוספת עבור חספוס הבטון הקיים וניקויו בחיבור בין בטון חדש וקיים אם לא צויין אחרת בכתב הכמויות.
5. לא תשולם תוספת בעד קידוח חורים והרכבת קוצים בחיבור עם הקיים.
6. מחיר הבטון יכלול מחיר התבניות, התבניות המיוחדות והאמצעים המיוחדים האחרים – כל הנדרש לפי מסמכי המפרט והתכניות. בטון חשוף נמדד בנפרד כתוספת לבטונים, רק במדה ונדרש עיבוד מיוחד של התכנית ובאישור המפקח ומראש.
- לא תשולם כל תוספת בעד עיבוד פרטים, אפי-מים, מעברי צנרת, מעברים "נקיים" שרוולים וכדומה.
7. ברזל הזיון יימדד בהתאם למשקלו התיאורטי לפי התוכניות ללא תוספות בעד הפרשי משקל, חפיפות, הפסדי חיתוך, פחת, מחזיקי מרחק, תמיכות לברזל העליון, ריתוך ברזלים איפה שזה נדרש אל פלטות מעוגנות בתוך האלמנטים הטרומיים וכו'.
8. קידוח ובטון בכלונסאות ימדד כסעיף אחיד. המחיר כולל גם קידוח ידני בתוך הפטיו ללא כל תוספת.

## **פרק 04 - עבודות בניה**

- 04.01 **בלוקים מבטון לבניה**  
כל בלוקי הבניה לבניה יהיו מסוג איטונג.
- 04.02 **חיבורי מחיצות וקירות**  
שימת ליבו של הקבלן מופנית במיוחד לדרישות בסעיף 0404 - חיבורים של המפרט הטכני הכללי בכל הנוגע לחיבורי בניה ובטונים, יצירת שינני קשר, חגורות וכו'. כמו כן, חייב הקבלן לבצע עבודות חישוב בקירות ו/או עמודים קיימים לצורך קשירת הזיון וחיבור חגורות שבין בניה חדשה לבניה קיימת.  
מודגש בזאת שכל הוצאות הקבלן בגין ביצוע חבורי מחיצות וקירות כמצויין לעיל ובמפרט הכללי, יהיו כלולות במחירי היחידה של הבניה לסוגיהם, וכמו כן כל האמור לעיל יהיה תקף גם בכל מקרה של חבורי קירות ואלמנטים אחרים קיימים אל חדשים.
- 04.03 **עבודות הקשורות במערכות אלקטרומכניות**  
א. על הקבלן לבצע עבודות בניה הקשורות בצנרת ובמערכות אלקטרומכניות ובכל מקום שידרש, אפילו אם עבודות אלה באות להשלים עבודות קבלנים אחרים. המחיר שישולם לקבלן יהיה בהתאם למחירי היחידה לעבודות בניה אשר בכתב הכמויות.  
ב. מחירי היחידה לעבודות בניה למיניהן, יכללו גם ביצוע כל הפתחים והחורים לתעלות מזוג אויר וצנרת אינסטלציה, חשמל ותקשורת (ללא הגבלה במידות ובצורות) הדרושים מסיבה כלשהיא וכן יכללו מחירי היחידה גם את מלוי בבטון ב-20 לאחר קביעת הצנור ו/או השרוול.
- 04.04 **הפסקות בבניה**  
כל ההפסקות בבניה יחייבו אישורו המוקדם של המפקח, אולם לא תשולם כל תוספת למחירי היחידה בגין ההפסקות הנ"ל ולא עבור החזרה להמשך הבניה. על הקבלן לקחת בחשבון אפשרות של שיבושים בעבודות הבניה עקב תיאום העבודות עם קבלני המערכות. עבור שיבושים אפשריים כנ"ל לא תשולם כל תוספת למחירי היחידה.
- 04.05 **חגורות בניה**  
א. חגורות הבניה יהיו מבטון ב-20. הזיון יהיה כמצויין בתכניות. בהעדר ציון כנ"ל נקבע בזאת שכל חגורה תכלול 4 מוטות פלדה בקוטר 8 מ"מ עם חישוקים בקוטר 6 מ"מ במרחקים של 20 ס"מ.  
ב. בקירות ו/או מחיצות באורך גדול (ללא אלמנטים קונסטרוקטיביים ניצבים) יש לצקת חגורת בטון אנכית בעובי הקיר וברוחב 20 ס"מ כל 3 מטרים. הזיון יהיה כנ"ל ויקשר לזיון החגורות האופקיות.  
ג. חגורות אופקיות עוברות תבוצענה על קירות ומעל פתחים בגובה משקופי הדלתות (אלא אם צוין אחרת). מתחת לחלונות ופתחים יש לצקת חגורת בטון עוברת כנ"ל שאורכה – מרחק מלא בין עמודים. במידת הצורך ולפי ראות עיניו של המפקח, רשאי הוא לדרוש יציקת חגורות בטון אופקיות נמשכות במפלס תחתית החלונות ולא רק בקטעים כאמור לעיל.  
כמו"כ יש לצקת חגורות נוספות ו/או אחרות כפי שימצאו המהנדס היועץ ו/או המפקח לנכון תוך מהלך העבודות עצמן.
- 04.06 **אופני מדידה מיוחדים**  
מחירי היחידה לעבודות בניה יהיו תקפים גם סגירת פתחים וכדומה, חגורות מבטון מזויין (אופקיות ואנכיות) יימדדו בפרק 02, עבודות בטון יצוק באתר. סתימת פתחים קיימים בבניה, חיבור קירות חדשים לשלד הקיים כלולים במחירי בניה המתאימים לרבות החדרת קוצים לשלד הקיים.

## פרק 05 - עבודות איטום

### 05.01 מבוא

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

מערכת האיטום לא תתבסס 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 ושלים. 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.

### 05.02 כללי

מסמך זה מתייחס לכל חלקי המבנה אותם יש לאטום בפני מעבר מים. בכל מקרה בו מוכתב מוצר/מערכת איטום ויצרן מערכת האיטום מציין 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.

### 05.03 הכנות תשתית לעבודות האיטום

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 ותתרחשנה 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**

- 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**

- בעת יציקת בטונים בכלל וקירות תת-קרקעיים בפרט יש לשמור ולהקפיד על :-
1. הבטון חייב להיות בטון לכיד הניתן לעבוד במאמץ סביר. יש להחזיר ליצרון הבטון כל משלוח בטון שתכונתיו 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 להווצר כתוצאה 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**

- יש להקפיד ולאשפר את הבטונים, קודם ליישום שכבות האיטום. האשפרה ע"פ הנחיות מהנדס הקונסטרוקציה ו/או ע"פ נהלים מקובלים.
- 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.

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

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 אשפורה נאותה של התיקונים. האשפורה תחל כבר ביום היציקה/התיקון ע"י תרסיס מים ותמשך כנדרש. בכל המפגשים בין מישורים אופקיים ואנכיים, עליהם יש ליישם יריעות 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

- לא יבוצעו כל עבודות איטום, אלא אם כן, התקיימו כל התנאים הבאים :-
1. 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 אשפורת 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 בתכנויות 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 בתכנויות 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 חשבונו, דגימות מהחומרים והמלאכה שנעשתה וכן כלים, כוח אדם וכל יתר האמצעים הדרושים לביצוע הבדיקות במקום או להעברתם של החומרים לבדיקה במעבדה – הכול כפי שיוורה יועץ האיטום ו/או המפקח.

#### 05.05 דרישות מקדמיות לביצוע

##### 05.05.01 רציפות שכבות האיטום

קבלן האיטום ידאג לשמירה על רציפות שכבות האיטום. בכל מקרה שהדבר לא בא לידי ביטוי בתכנויות 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 לגרם לחדירת 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.

##### 05.05.02 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 ושלים. לא תהיה כל התייחסות להסתייגויות וטענות בדיעבד.**

#### **05.05.03 אחריות לעבודות האיטום**

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

#### **05.05.04 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.

#### **05.05.05 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) רשאי 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. כל האמור בתקנים הנ"ל מהווה דרישות מינימום.
- 3 התכנון יבוצע בתאום עם תכניות אדריכלות, קונסטרוקציה, פיתוח, מערכות טכניות, דו"ח יועץ קרקע וכל מידע הנחוץ להמשך תכנון מערכות האיטום בפרוייקט.
- 4 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. באחריות המפקח ו/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.

בכל מקרה יש לתאם ביקור לפיקוח עליון בשלבים הבאים :-

1. איטום רצפה
2. איטום בריכת מים
3. איטום חדרים רטובים
4. איטום גגות

**05.06.01 איטום חלקי מבנה הבאים במגע עם הקרקע**

פרט 1-9372.

לפני יישום מערכת איטום, יש לבצע ניקוין יסודי של כלל השטח מאבק ולכלוך בלחץ גבוה, לבצע השלמות בטונים במקומות החסרים ו/או שיקום בטונים במקרה של קורוזיה ולהכין את השטח, ככל שניתן, לקבלת מערכת האיטום.

לאחר השלמת עבודות להכנת ראשי כלונס לקבלת מערכת האיטום, יש ליישם חומר איטום צמנטי קריסטלי מסוג 3 IN 1 CEMDICHT (גרמניה) על הפן האנכי של הקורות.

יישום חומר האיטום סביב ראש הכלונס על צידיו האנכיים, צמוד לראש הכלונס על הרום האופקי.

כמות החומר המצטברת לא תפחת מ- 3.0 ק"ג/מ"ר. גובה מערכת האיטום על הפן האנכי של ראש הכלונס המדוד מהקצה העליון כלפי מטה - לא יקטן מ- 50 ס"מ.

מערכת האיטום, לרבות התקנת רולקה בהיקף העמוד לחיזוק הביסוס.

**05.06.02 איטום סביב צינורות החודרים את הבטון****א. איטום מעבר כבלים/צנרת דרך שרוול החודר קיר**

ראה פרט 29-5.60.

איטום החלל שבין כבלים/צנרת העוברים דרך שרוול 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" חיצונית כמחסום 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.

**ב. איטום סביב צינור החודר ביציקה של רצפת חדר השירותים**

ראה פרט 6-5.90.

במקרה של צינור החודר את הרצפה ביציקה, קודם ליציקת הרצפה, יש להתקין רצועת עצר מים תופח על בסיס בנטונייט מסוג QUELLMAX או ITU-SEAL. 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).

**ג. איטום סביב צינור החודר בדיעבד רצפת חדר רטוב**

ראה פרטים 16-5.90, 1-5.90 או 22-5.90.

האיטום סביב צינורות אינסטלציה היורדים אנכית וחודרים רצפת חדר רטוב דרך קדח ברצפה, ייעשה, כמפורט:-

1. קוטר הקדח ברצפה יהיה גדול מקוטר הצינור החודר, בלא פחות מ- 3 ס"מ.
  2. יש למרכז את הצינור בתוך הקדח.
  3. מהצד התחתון של הרצפה, יש ליצור "מחסום" בחלל בין הקדח לבין הצינור. ה"מחסום" ע"י מלט מהיר התקשות, כדוגמת EPASIT.
  4. מילוי החלל שבין הרצפה לצינור עם משחה ייעודית מסוג STOPAQ FN 2100. מילוי החלל עד לגובה של כ- 2 ס"מ מתחת למפלס פני הבטון.
  5. מילוי יתרת החלל ע"י יציקה של שרף אפוקסי בלתי מתכווץ (100% מוצקים). השרף מתמצק ע"י התרכבות כימית בין מרכיביו.
  6. יישום מערכת האיטום על הרצפה, כמפורט בהמשך.
  7. יציקת הגבהת בטון סביב הצינור החודר. הגבהת הבטון תבלוט 10 ס"מ, לפחות, לכל צד מעבר למידת הצינור החודר. גובה הגבהת הבטון (h) יקבע ע"פ גובה המילוי (חול או אחר) שמתחת לריצוף ו/או ע"פ המגבלות הרלוונטיות למקרה.
  8. איטום רום הגבהת הבטון, כולל ירידה והתחברות עם מערכת האיטום שיושמה קודם לכן לאיטום הרצפה. רוחב החפיה בין מערכת האיטום, לא פחות מ- 15 ס"מ.
- לחילופין, לאחר יציקת הרצפה ולאחר התקנת המערכת לאיטום הרצפה, יש להתקין אביזר חרושתי מסוג DALLMER עם צווארון קרדי להתחברות עם מערכת האיטום (MBM). ראה פרט 5.90-22.

#### **ד. איטום סביב צינור החודר גג בטון יצוק**

פרט 5.70-28.

1. ליפוף רצועת עצר מים תופח על בסיס בנטונייט מסוג QUELLMAX או ONSEAL 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 ותרוך אליו.
- בזמן ההלחמה אל הצווארון הביטומני, יש להגן על האטם גומי של האביזר.

#### **ה. איטום סביב צינור החודר גג בטון יצוק בדיעבד**

ראה פרט 5.70-58.

1. תחילה יש לוודא כי החלל המיועד לאיטום נקי מכל לכלוך, פסולת וכו'.
2. יצירת "תבנית" פנימית על ידי יציקת חומר צמנטי מהיר התקשות מסוד "EPASIT" בעומק השרוול. מיקום "התבנית" הפנימית יעשה כך שיבטיח מילוי של לא מ- 10-12 ס"מ של חומר איטום.
3. בסיוע "אקדח" מתאים יש למלא את החלל שבין הכבל/צינור לבין השרוול בחומר איטום STOPAQ FN-2100.
4. מילוי ה"שקע" בהיקף הצינור ע"י יציקת שרף אפוקסי 100% מוצקים (ללא ממיסים).
5. המשך מערכת איטום ע"פ פרט 5.70-28.

#### **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 השניה תעלה בחפייה על החלק השטוח של האביזר ותרוך אליו.

בזמן ההלחמה אל הצווארון הביטומני, יש להגן על האטם גומי של האביזר.

### **05.06.03 איטום תפר התפשטות בין מבנים**

1. איטום בסיסי של מישק התפשטות - ראה פרט 1-6.01 רוחב התפר 2-5 ס"מ.
  - 1.1 ניקיון השטח לאורך המישק ברצועה ברוחב של כ- 30 ס"מ מכל צד של התפר.
  - 1.2 הוצאת הפוליסטירן מתוך המישק לעומק של 12 ס"מ לפחות.
  - 1.3 במידת הצורך, יש לשקם שפתי מישק שנפגעו ונשברו. שיקום השפתיים ייעשה ע"י חומרי מליטה צמנטיים ייעודיים, כדוגמת ARDEX CEMENT GROUT המשווק ע"י מיסטרפיקס. לאחר אשפיה וייבוש מלא של חומר המליטה ובאישור המפקח, ניתן ליישם את חומר האיטום.
  - 1.4 ניקיון, כולל שאיבת אבק.
  - 1.5 החדרת גליל גיבוי ייעודי, בלחץ, אל תוך המישק. גליל הגיבוי יהיה עשוי מפוליאתילן-מוצלב-מוקצף בחדר עגול. קוטר הגליל יהיה גדול ב- 1 ס"מ לפחות מרוחב התפר. הגליל יוחדר לעומק כזה שחלקו העליון יהיה שקוע מתחת לפני השטח במידה השווה בערך ל- 70-75% מרוחב המישק.
  - 1.6 יישום שכבת קישור (פריימר) באם יצרן חומר האיטום ממליץ זאת.
  - 1.7 יישום מסטיק על בסיס MS POLYMER כדוגמת SUDALSEAL 215 LM (דבטק) או מסטיק פוליאוריטני דו רכיבי לאיטום המישק. למישקים אופקיים מומלץ ליישם חומר נוזלי יחסית המאפשר פילוס עצמי או חומר כדוגמת SUDALSEAL 215 LM (דבטק).
  - 1.8 מילוי החומר עד כדי כ- 2 מ"מ מתחת למפלס פני השטח.
  - 1.9 את החומר המיושם במישקים אנכיים, יש להחליק ע"י אצבע או כלי מעוגל הטבול במי סבון או חומר דומה.
3. תגבור איטום מישק התפשטות אופקי בגג פרט 5-6.07.
  - תגבור איטום מישק התפשטות אופקי בין 2 מבנים ע"י :-
  - 3.1 איטום המישק ע"פ פרט 1-6.01 כנ"ל בסעיף 1.
  - 3.2 ריתוך שכבה ראשונה של יריעות לאיטום הגג המגיעות עד לתפר.
  - 3.3 ריתוך יריעה ייעודית, עשירה ב- SBS וללא שריון, כדוגמת NEODYL, מתוצרת SIPLAST על פני התפר. עובי היריעה 5 מ"מ.
  - 3.4 ריתוך יריעה ביטומנית מסוג SBS/5/R. להפרדה בין שתי היריעות, יש למקם לאורך התפר פרופיל חסין אש מסוג CORDON NEODYL.
  - 3.5 גמר יישום מערכת האיטום על הגג, לרבות יריעה עליונה עם אגרגט.
  - 3.6 קיבוע פרופיל פח מכופף וצבוע. הקיבוע ע"י מיתדים.
  - 3.7 ברום פרופיל הפח, יש ליישם מסטיק על בסיס MS POLYMER או מסטיק פוליאוריטני דו רכיבי.

### **05.06.04 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 ולאזור 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 מכונות

פרט 4.80-15.

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

### 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 מלקבץ 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 4x4 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

פרט 4.56-4.

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. איטום הרצפה ע"י חומר איטום דו רכיבי במריחה / בהתזה. 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 CEMDICHT 3 IN 1 (BPA) גרמניה, על שכבת המדה שנוצקה על רצפת החדר הרטוב. הכמות – 3 ק"ג/מ"ר.

#### שלב ג' – איטום קירות

**לאחר ייבוש מלא של המערכת לאיטום הרצפה ולאחר התקנת שכבת הרבצה/טיח מיישר על הקירות. יש לוודא כי שכבת הרבצה/הטיח תואם לתשתית הקיר.**

ככלל, אין לאטום לוחות גבס ע"י מערכות איטום צמנטיות. אי לכך, קירות בנויים מלוחות גבס ייאטמו ע"י מערכת איטום משחתית תואמות לוחות גבס, כדוגמת MASTER WALL מתוצרת חברת פזקר. הכמות לא פחות מ- 3 ק"ג/מ"ר. היישום, לרבות שכבת קישור ע"פ הוראות היצרן. קודם להתקנת מערכת האיטום על לוחות הגבס, יש לאטום את המרווח האופקי שבין תחתית לוח הגבס לבין אריחי הריצוף המותקנים על הרצפה. האיטום ע"י מסטיק סיליקוני מסוג OTTO CHEMIE S-70 המשוקק ע"י חברת אורנטק-גטאור או ש.ע. מאושר. יש להתקין רצועה אוטמת לאורך המישק האופקי שבין לוחות הגבס לרצפה. הרצועה מסוג MASTER TAPE. ההתקנה ע"י שיקוע הרצועה אל תוך שכבת האיטום הנוזלית.

#### **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.

#### **05.06.05 איטום גגות**

כל העבודות והמלאכות לאיטום גגות יתבצעו ע"פ הנחיות התקנים הישראליים 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 כמוכתב ע"י המוסד לבטיחות ולגהות.

#### **א. 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.

#### **ב. עבודות הכנה**

1. את המעקות והקירות הגובלים בגג יש לצקת עם "אף מיס". עומק "אף המיס" 4 ס"מ. "אף המיס" יתוכנן, כך שיישאר גובה של 28 ס"מ לפחות המדודים בין "אף המיס" 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 והמעקות מכל פסולת, חול ואבק לפני התחלת ביצוע עבודות האיטום.
5. עיבוד פרטי איטום בפנינות ייעשה ע"פ פרטים 1-0.03.

#### א. איטום גגות חשופים

ככלל, הגגות ייאתמו ע"י מערכת העשויה שתי שכבות של יריעות ביטומניות. היריעות מסוג SBS/4/R.

#### ג. שלבי ביצוע עבודת האיטום

ראה פרט 30-8.00

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. אשפרה כנדרש.
5. ביצוע רולקות לאורך תפר המפגש בין מישור הגג לבין ההגבהות. הרולקה מתערובת צמנטית מושבחת בתוסף פולימרי. מידות הרולקה 4x4 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.

#### כאשר השיפועים יצוקים בטקל – ראה פרט 23-8.00, 31-8.00

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 כנ"ל לאורך הרולקות. רוחב הרצועה כ- 20 ס"מ.
12. הלחמת השכבה השניה 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 השניה 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, בפינות ובעיבוד הפרטים השונים.
16. ע"פ המקרה, יש להתקין חיפוי עליון מפח מגולוון מכופף. ראה פרטים 8.00-62, 8.00-63.
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.

### ב. איטום בסיסים למתקנים על הגג

ראה פרטים 8.04-2, 8.90-14, 8.91-4

1. באותם מקרים שהבסיסים למתקנים שעל הגג מותקנים לאחר יישום מערכת האיטום, הבסיס יהיה יצוק על הקרקע יונף ויונח במקומות המתוכננים זאת לאחר תיגבור 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 מסוג פריימר 150 מתוצרת ביטום. הכמות כ- 1.0 ק"ג/מ"ר. כשזו יבשה, ניתן לרתך את היריעה הנוספת. או לחילופין את בסיס הבטון יוצקים על הגג לאחר שנוצקה שיכבת מדה בטון להגנה על האיטום. מהנדס הקונסטרוקציה יקבע את מאפייני מדה בטון.
- לאורך כל קווי המפגש בין המישור האופקי לבין ההגבהות, יש ליישם רולקות מתערובת צמנטית המושבחת ע"י פולימרים.
2. 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.
3. באותם המקרים שתפר רחב מפריד בין בסיס הבטון לגג, יש לאטום את התפר כתפר התפשטות הכולל פרופיל גיבוי מפוליאאתילן-מוצלב-מוקצף ומסטיק פוליאוריטני מסוג SIKAFLEX LM. חיפוי התפר ע"י יריעה ייעודית לאיטום תפרי התפשטות עשירה ב-SBS וללא שיריון כדוגמת NEODYL תוצרת SIPLAST, צרפת, או BITUFA. עובי היריעה 5 מ"מ. חיפוי עליון של התפר ע"י פח מכופף וצבוע.
4. במקרה של בסיסים "צפים" על מזרונני איזוצף או דומה, קודם ליציקת הבסיס, יש לאטום את ה"מעטפת" הפנימית. האיטום ע"י מערכת צמנטית המושבחת ע"י פולימרים מאושרת ע"י יועץ האיטום.

### ג. 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 מסביב 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 5.68-3. גג ה"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.

### 05.06.06 איטום קירות חוץ מחופים

- קירות החוץ של המבנה מתוכננים להיות מחופים. ראה פרט 6-7.87.
- ביצוע העבודה בשלבים כדלקמן:-
1. ניקיון תשתית הבטון מלוכלך ואבק.
  2. יש להרטיב קלות את הקיר לפני יישום חומר האיטום.
  3. יישום שכבות של מערכת איטום מערכת צמנטית קריסטלית גמישה מסוג CEMDICHT 3 IN 1 (BPA) גרמניה. הכמות – 3 ק"ג/מ"ר.
  4. קידוח חורים עבור ההתקנים לדפינת האבן, ניקוי הקדח מאבק והתקנת העוגנים.
  5. סביב התקנים נקודתיים – מיתדים "קוצים" וכו' יש ליישם כמות נדיבה של חומר האיטום.
  6. אשפרה כנדרש.
- יש להיצמד להוראות יצרן.

## פרק 06 - עבודות נגרות אומן ומסגרות פלדה

### 06.01 כללי

- 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 בבנין 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 מוצרי פלדה על כל חיבוריהם יבוצעו מפלדה FE 37 בעובי מזערי של 2 מ"מ. ריתוכים יהיו חשמליים בלבד ויבוצעו ע"י רתכים מומחים. הריתוך יהיה אחיד במראה והוא יושחז עד לקבלת שטח אחיד וחלק.
- 06.01.5 כל הפרזולים יהיו בהתאם לחוברת הפרזול המצורפת לרשימות. במקרה שיוצע ע"י הקבלן ש"ע לפרזול המפורט במפרט ובתוכניות, חייב הקבלן לקבל אישור מוקדם של המפקח לדוגמאות, אחת מכל סוג, שיסופקו ע"י הקבלן.
- 06.01.6 כל מוצרי הפלדה יהיו מגולוונים בהתאם לת"י 918 וכמפורט בפרק 19 במפרט הכללי.
- 06.01.7 כל המוצרים יגיעו לאתר כשהם צבועים. באתר יבוצעו תיקוני צבע בלבד.

### 06.02 רב מפתח

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.

### 06.03 דלתות אש

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.

### 06.04 אטימות

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, ייאטמו במסטיק פוליסולפידי ממין וגוון מאושר. יש לדחוס את המסטיק לתוך המרווח באמצעות אקדח מיוחד למטרה זו, וכן גם לכחל את המישק כיחול מושקע, או כפי שיידרש.

### 06.05 אלמנטי נירוסטה

אלמנטי הנירוסטה יהיו מסוג 316 מלוטש באופן מכני ברמה 3 (GRIT 100) לפי קטלוג "סקופ". כל אלמנטי הנירוסטה יקבלו ציפוי נגד תופיות של הפח ע"י התזת שכבת חומר בולע אקוסטי בעובי 5 מ"מ כדוגמת "אזופון" או ש"ע. המוצרים יימסרו עם ציפוי עליון מתקלף "פלסטיקלי", אשר יוסר לקראת המסירה של המבנה.

**06.06 דלתות מבוקרות**

- 06.06.1 הדלתות המבוקרות כוללות את כל המפורט בפרטים לרבות:
- א. המנעולים החשמליים
  - ב. המנעולים המכאניים
  - ג. ידיות הבהלה
  - ד. מגשרי כבילה ממתכת בתוך הדלת + המוביל
  - ה. מחזירי השמן
  - ו. קואורדינטורים - בדלתות דו כנפיות מבוקרות
  - ז. ידיות
  - ח. קדיחות 24 מ"מ במשקוף ובדלת - עבור מפסקים מגנטיים

- 06.06.2 במסגרת עבודות החשמל יבוצעו צינורות 30 מ"מ - מנקודות:
- קורא כרטיסים
  - אינטרקום
  - מגשר כבילה למנעולים חשמליים
  - מפסקים מגנטיים
  - לחצני פתיחה
- הצינורות בין הנקודות לתעלת התקשורת הקרובה - לפי פרטי הדלתות.

- 06.06.3 במסגרת עבודות המנ"מ יבוצעו אביזרי הקצה:

- א. אינטרקום
- ב. קוראי כרטיסים
- ג. מפסקי סף מגנטיים
- ד. לחצני פתיחה
- ה. בקרים
- ו. כבילה לני"ל

**06.07 אופני מזידה ומחירים**

- 06.07.1 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 ועיגונים.
  - ב. כל החיזוקים הנדרשים לרבות זויתנים מעוגנים בבטון בהתאם 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. צילינדרים זמניים כולל פירוקם
  - יא. צילינדר מאסטר וגרנד מאסטר בהתאם למפרט הפרזול ב-3 רמות לפחות.
  - יב. כל הפרזול בהתאם לרשימות הפרזול ומפרט הפרזול.
  - יג. כל האמור ברשימות ובמפרט המצורף לרשימות גם אם לא צוין במפורש בכתב הכמויות.

- 06.07.2 שינויים במידות, בגבולות 10% (עשרה אחוזים) בכל כיוון לא יגרמו לשינויים במחירים.

06.08 יובהר כי על הקבלן לספק ולהתקין את מערכת האינטרלוק לזוגות הדלתות של מבואות חדרי הבידוד.

מערכת האינטרלוק כלולה במחיר הדלתות, לרבות כל אביזרי המערכת וכל הנדרש לפעולה מושלמת שלה, לרבות מתן התראה אור קולית.

## פרק 07 - מתקני תברואה

07.01 עבודות אינסטלציה סניטרית, גזים רפואיים, פרוקים

כללי

1.

מסמכים מחייבים:

הל"ת, ת"י 1205, כל התקנים והמפרטים המחייבים לעבודות אינסטלציה סניטארית וגזים רפואיים, המפרט הבינמשרדי כל הפרקים ובמיוחד פרק 07, מפרטים והנחיות בי"ח בנושאי בינוי ומערכות אלקטרומכניות וגזים רפואיים, מפרטי משרד הבריאות G-01, W-02.

כללי- תאור העבודות ומיקום הפרויקט:

מסגרת הפרויקט הינה הקמת מחלקת טיפול נמרץ כללית – תוספת קומה על גג קיים של מבנה המיון בשטח של כ- 2,000 מ"ר.

פרק זה מתייחס לביצוע מערכות בתוך הבניין: אספקת מים לכיבוי אש, אספקת מים קרים וחמים לשימוש, מים מטופלים, גזים רפואיים ופינוי עודפי גז הרדמה וNO, מערכות דלוחין שופכין, ניקוז מיזוג אויר, ניקוז מי גשם מגגות ועד לחיבורים למערכות קימות בבנין. הקבלן יבצע פירוק של חלקי מערכות לפי תכניות ולפי שלבים והנחיית המפקח בשטח בלבד!

על הקבלן לקחת בחשבון בהצעתו כי עבודתו תבוצע בתוך בניין קיים מאוכלס ועובד, עבודתו תבוצע כך שפעילות בי"ח והמבנים הנוספים לא תפגע בשום אופן וצורה, כל עבודה שהיא אשר לדעתו עלולה להפר קביעה זו יש לתאם ולקבל אישור מוקדם מאת המפקח לביצוע, למועד ולאופן הביצוע בכתב!!! במסגרת הקמת הפרויקט יבוצעו הקמה של מערכות מוצעות ופירוקים של מערכות קיימות הכל לפי תוכניות לשלבים המתוכננים לפי הנחיות המפקח בשטח. מפרט טכני מיוחד זה בא כהשלמה בלבד למפרט הכללי הבינמשרדי, הכל מבוסס על המפרט הבינמשרדי ובמיוחד על פרק 07.

הצעת הקבלן תקח בחשבון כי העבודה תבוצע בשלבים !! עפ"י הנחיות מנהל הפרויקט וע"פי שיקול דעתו הבלעדי ללא תוספת תמורה כלשהיא מעבר להצעה הכספית של הקבלן עפ"י כתב הכמויות.

תיאור העבודה

2.

פירוט העבודות הראשיות:

הספקת מים קרים וחמים לשימוש

תבוצע רשת הספקת המים הקרים והחמים לשימוש שתחובר לרשת המים הקיימת בקומה מקוויים ראשים, רשת המים המזינה הינה רשת "אמינה" הנשענת על אגירת מים כללית של בי"ח ונתונה ללחץ המשאבות בטורים משתנים הקיימת. מנקודות החיבור כאמור יבוצעו צנורות הספקה בכל הקומה בתחום התקרה הכפולה וגלויים על הקירות או בתוך קירות, ומשם יוזנו צרכנים בקומה, (נקודות הספקת מים לשימוש, מים קרים וחמים לכלים סניטריים וציוד), ניתוק מים להחזקה וטיפול יבוצע לכל מחלקה/חדר/אגף ע"י מגופים ראשים, כמוכן יותקנו מגופים מקומיים מעל תקרה כפולה ומגופי "ניל" לפני ההספקות. הספקות מים קרים וחמים לסוללות המאושפזים יהיו טרמוסטאטיים עם הגבלת טמפרטורה לפי הנחיות משרד הבריאות.

הספקת המים לברזי שריפה (הידרנטים) בבנין

מערכת זו תחובר גם כן, למערך הצנרת היעודית הקיימת בקומה מזקפים קיימים בפירים ראשים בכל אגף ויבוצעו בנישות או בארונות חרושתיים עמדות הכיבוי החדשות לפי תוכניות מצורפות.

הספקת מים למערכת כיבוי אש - ספרינקלרים

ראה בהמשך מפרט טכני מיוחד.

סילוק מי שופכין ודלוחין

תבוצע מערכת חדשה לסילוק מי שופכין ודלוחין וניקוז מיזוג אוויר מהקומה/ות גרביטציונית דרך מהלכי צנרת אופקיים ואנכיים גלויים, בקירות, במילוי ועד לחיבור למערכות קולטנים/צינורות אוויר קימים או מוצעים במפלס הקומה, ובמפלס התקרה של 2 – ו-1, מהלך הקווים יהיה גראויטציוני. כמוכן, על הקבלן לקבל מראש את אישור הקונסטרוקטור לביצוע חורים ברצפות

וקירות קונסטרוקטיביים. במעבר צנרת פלסטית (HDPE) דרך קירות אש יותקנו עפ"י הנחיית המפקח בשטח בלבד!!! "קולרי" איטום אש חרושתיים משל יצרן הצינורות בלבד. במעברי צנרת דרך קירות בין אזור מוגן לאזור לא מוגן יבוצעו הקווים מצנרות ברזל יציקה/פלדה דרך מעברים מאושרים חרושתיים כדוגמת BST/MCT.

#### **מערכת תמיסות ומים מטופלים**

ב"גב" של כל מיטת אישפוז יבוצעו מערכות מתוכננות כהכנה לחיבור למערכת דיאליזה בדמות הולכה של תמיסות והולכה של מים מטופלים עם הכנות בקיר לחיבור מהיר. המערכות יבוצעו עם סחרור מלא במפלס הקומה. המערכות המוצעות יחוברו למערכות תשתית/הספקה במפלס הקומה הטכנית במרתף לפי תכניות. במעברי צנרת דרך קירות בין אזור מוגן לאזור לא מוגן יבוצעו הקווים דרך מעברים מאושרים חרושתיים כדוגמת BST / MCT. ניתוק מערכות צנרת להחזקה וטיפול יבוצע לכל מחלקה/חדר/אגף ע"י מגופים ראשים ובנקודת ההתחברות למערכות התשתית.

#### **מערכת NO ופינוי NO**

יבוצעו מערכות מתוכננות כהכנה לחיבור למערכת דיאליזה בדמות הולכה של תמיסות והולכה של מים מטופלים עם הכנות בקיר לחיבור מהיר. המערכות יבוצעו עם סחרור מלא במפלס הקומה. המערכות המוצעות יחוברו למערכות תשתית/הספקה במפלס הקומה הטכנית במרתף לפי תכניות. במעברי צנרת דרך קירות בין אזור מוגן לאזור לא מוגן יבוצעו הקווים דרך מעברים מאושרים חרושתיים כדוגמת BST / MCT. ניתוק מערכות צנרת להחזקה וטיפול יבוצע לכל מחלקה/חדר/אגף ע"י מגופים ראשים ובנקודת ההתחברות למערכות התשתית.

#### **גזים רפואיים**

#### **ביצוע לפי מפרט משרד הבריאות 01 - G.**

**יבוצעו חיבורים חדשים עבור הספקות מוצעות** המחוברות לרשתות הכלליות של בית החולים מיקום ההתחברות – לקווים שיבוצעו בעתיד במפלס הקומה הטכנית שבמרתף. יבוצעו מערכות הגזים הרפואיים (אוויר דחוס, חמצן וואקום, NO) אשר יספקו לכל הצרכנים דרך צנרת במסגרת תקרה כפולה, לוחות בקרה והתראה אור-קוליים, לוחות מגופים ולוחות מנומטרים, הכנות של מחלקים עם "בדלים" ומחברי DISS לאולם טיפול נמרץ לפני ה"בומים", ביחידת טיפול ביינים לפני עמודי הספקה ובחדרים במסגרת פסי אספקה. יבוצעו מגופים לניתוק מערכות שימוקמו על קוים ראשיים בפירים, בלוחות המגופים, לפני אספקה לבומים, עמודות הספקה או בפסי ההספקה. התראות על נפילות לחץ, תקלות בהספקות, ריקון בלונים, יחווטו ישירות ללוחות ההתראה לכל אגף בנפרד, פינוי עודפי גז הרדמה יבוצע מכל חדר אשפוז.

#### **ניקוז מי-גשם מגגות המבנה.**

יפורקו/יסתמו יחידות קליטת מי-גשם קימות מגג קיים, יבוצעו התחברויות לצנרת ניקוז מי-גשמים ורטיקלית קיימת והגבהת הצנרת למפלסי הגגות החדשים, יבוצעו נקודות קליטה בגגות שטוחים חדשים עם מערך ניקוז/שפיכה חופשית לגגות קיימים.

#### **פירוקים ושונות**

אלמנת לבנות את הפרויקט המתוכנן יש לבצע הטיות קוים, פירוקים של מערכות התשתית והציוד הקיים. מערכות צנרת ואביזרים. על הקבלן לבצע הפירוקים לפי השלבים המתוכננים ולפי הנחיות המפקח בשטח בלבד!, **אין לבצע ניתוק של מערכות תשתית ובמיוחד מערכות לגזים רפואיים ללא הנחיה מפורשת מאת המפקח ובכתב!!!**. הקבלן יעביר את החומר המפורק למחסני בייח ואת הפסולת יפנה על חשבונו לאתר פסולת מאושר. **כל החיבורים והשינויים במערכות קימות יבוצעו רק לאחר קבלת אישורים מהמחלקה הטכנית של בית החולים והמפקח בשטח ולאחר תיאום זמני ביצוע.** **לא יבוצעו כל ניתוקים במערכות הקיימות ללא אישור בכתב של כל הגורמים האחראים בבית החולים.** על הקבלן מוטלת האחריות הבלעדית לביצוע תיאומים אלה, בידיעת המפקח בלבד.

צינורות 3.1

- 3.1.1 צנרת ואביזרים להספקת המים הקרים והחמים, תבוצע מצינורות ואביזרים עשויים מ"פוליפרופילן רנדום" - PPR, "פולירול" של חברת חוליות מדגם "פיזר". SDR7.4 על הצנרת והאביזרים להתאים לתקן הישראלי, ת"י 5111. ביצוע הצנרת לפי מפרט מיוחד בהמשך מסמך זה. בידוד והגנה מכנית לצנרת מים חמים יהיה לפי המפרט הכללי וכתב הכמויות.
- 3.1.2 צינורות להספקת מים לכיבוי אש הידרנטים יהיו צינורות פלדה מגולבנים בלי תפר סקדיוול 40 לפי ת"י 593 מחוברים בהברגה או במחברי חירוץ "קוויקאפ" מגולבנים עם אטם מתאים, צבועים חרושתית ב3 שכבות וגוון.
- 3.1.3 צינורות מי-דלוחין בקוטר 32-63 מ"מ, מי-שופכין ואיור בקוטר 110-160 מ"מ בבנין יהיו צינורות פוליאטילן בצפיפות גבוהה (HDPE) (צנרת שעברה הליך של הרפיה) לפי כ"כ המיוצרים ומורכבים לפי ת"י 4476 של מכון התקנים בהם גם הצנרת וגם הספחים יהיו משל יצרן יחיד, לא תאושר הרכבת צנרת מעורבת משל כמה יצרנים. חיבורי צנרת יעשו ע"י ריתוך השקה, הרכבת הצנרת כולל מופות התפשטות ונקודות קבע עפ"י הנחיות התקן והנחיות שרות שדה של המפעל המיצר. צנרת גלויה על הגגות או בכל מקום אחר כפי שיוורה המפקח תבוצע צנרת מי-דלוחין עד קוטר 2" מצנרת פלדה מגולבנת לפי ת"י 103 סקדיוול 40 עם תפר כולל ספחים, תליות, חיזוקים וצביעה. צנרת הסניקה לביוב תבוצע מצנורות פלדה שחורים עם ציפוי פנים מלט צמנט לפי ת"י 530 מחוברים בריתוך פנים, צנרת תת"ק תבוצע עם עטיפת חוץ חרושתית ב3 שכבות, צנרת גלויה תצבע בצביעת חוץ חרושתית ב3 שכבות.
- צנרות למי שופכין בטמפ' גבוהה יבוצעו מצנורות ברזל יציקה לפי ת"י 124,125, צנרת גלויה עם ספחים חרושתיים מחוברים ע"י באנד מנירוסטה ואטם. כך גם מחסומי הרצפה, קופסאות בקרה וכד'.
- 3.1.4 צינורות להספקת גזים רפואים בקוטר 1/2" – 2" יהיו עשויים מנחושת לפי תקן ארה"ב דרג K ומחוברים בהלחמת כסף. כולל ספחים וצביעה לפי מפרט משרד הבריאות G-01 ו L-70.
- 3.1.5 צינורות למערכת המתזים - ראה מפרטים מיוחדים בהמשך.
- 3.1.6 צינורות להספקת מים מטופלים וגז NO יבוצעו מצינורות פלבי"ם סקדיוול 40 בלי תפר מחוברים בהברגה או בריתוך, חיבור אביזרים יבוצע באוגנים נגדיים. ספחי הצנרת מפלבי"ם כנ"ל וצביעה לפי מפרט משרד הבריאות G-01 ו L-70.
- 3.1.7 צנרת לניקוז מי-גשם מגגות המבנה תהיה מצינור פלדה שחור עם ציפוי פנים מלט צמנט וצביעה חיצונית חרושתית לפי ת"י 530 קוטר 4" עובי דופן 5/32" מחובר בריתוך מורכב בקירות או גלוי. או מצינורות HDPE לפי סעיף 3.1.3 הנ"ל.
- 3.1.8 צינורות להספקת תמיסות דיאליזה יבוצעו מצינורות PVC קשיח PN16 מחוברים עם ספחים בהדבקה כדוגמת תוצרת "פלסים" דגם "מרדור", חיבור אביזרים יבוצע בספחי הדבקה או באוגנים נגדיים. צביעה וסימון לפי מפרט משרד הבריאות G-01 ו L-70.

## 3.2

ספחים (פיטינגים) לצינורות

- 3.2.1 ספחים (קשתות, הסתעפויות וכו') יהיו עשויים מחומר זהה ומשל אותו היצרן של הצנרת לסוג הצינור אליו הם מחוברים, כולל ציפוי פנים, עטיפה חרושתית וכו' לפי הצורך.

- 3.2.2 כל הספחים יהיו חרושתיים (מיוצרים בבית חרושת ולא באתר).  
 3.2.3 ספחים על צינורות מי דלוחין גלויים על פני קירות ותקרות או בתוך חללי צנרת עם עיני בקורת לניקוי. עיני הבקורת יהיו צדדיות או עיליות ובכל מקרה לא יהיו בתחתית הצינורות.

#### 4. תיאורים טכניים מיוחדים

##### 4.1 חומרים, מוצרים וציוד

- א. איכות (טיב) החומרים והמוצרים  
 כל החומרים והמוצרים למיניהם יהיו חדשים ומאיכות וסוג הגבוה ביותר, כמפורט בתנאים בהמשך פרק זה ו/או ברשימת הכמויות.
- ב. תקנים ובדיקות במכון התקנים  
 כל החומרים והמוצרים יתאימו לדרישות התקנים הישראליים המעודכנים (ההוצאה האחרונה). בהעדר תקנים ישראליים, יעמדו בדרישת התקנים הבריטיים המאושרים או בדרישות התקנים של ארץ הייצור לגבי מוצרים מתוצרת חוץ.  
 הקבלן יספק למפקח תעודות מיצרני החומרים או המוצרים, שבהן יאשרו את התאמת החומרים לתקנים, פרט לחומרים שמוטבע עליהם תו-תקן.  
 המפקח רשאי לדרוש בדיקת כל חומר או כל מוצר במכון התקנים הישראלי. הוצאות הבדיקות, אם לא פורט אחרת בחוזה, יהיו על חשבון הקבלן.
- ג. אישור המהנדס להזמנת ציוד, אביזרים ומוצרים  
 כל ציוד ואביזרים הדרושים להקמת המתקנים, בהתאם למפרט ורשימת הכמויות, טעונים אישור המפקח לפני הזמנתם אצל אחרים, או לפי מסירתם לביצוע בבתי-מלאכה של הקבלן. לפני מתן האישור, רשאי המפקח לדרוש מהקבלן או מיצרן או מספק הציוד, תכניות, הסברים ותיאורים טכניים. המפקח יאשר הזמנת ציוד ואביזרים רק אצל יצרנים או ספקים היכולים להוכיח שהינם בעלי ידע ונסיון בייצור ציוד ואביזרים מסוג זה ומגודל דומה, הדרוש במתקן הנ"ל. כמו-כן עליהם להוכיח שציוד דומה שיוצר על ידם, נמצא בפעולה לשביעות רצונם של המשתמשים בו במשך 3 שנים לפחות.
- ד. דגמים של מוצרים ואביזרים  
 על הקבלן להמציא למפקח דגמים מכל המוצרים, חומרים ואביזרים, שבדעתו להשתמש בהם לביצוע העבודה ולקבל עליהם את אישור המפקח בכתב. הדגמים המאושרים ישארו במשרדו של המפקח עד לסיום העבודה. מ לא ישולם לקבלן פיצוי עבור הוצאות פירוק עבודות, בהן השתמשו בחומרים לא מאושרים.
- ה. שם היצרן  
 שם היצרן הנקוב בכתב הכמויות, נתון לצרכי קביעה נוספת לסוג ולטיב המוצר ולא לצרכי העדפת יצרן מסוים כלפי אחרים. כדי למנוע הפליית יצרנים אחרים, תינתן לקבלן אפשרות, באישור המפקח, לספק מוצרים שווי-ערך מיצרנים אחרים, שטיב מוצריהם גבוה יותר או שעיצוב מוצריהם נאה יותר, או שמחירם נמוך יותר ו/או שמועדי האספקה נוחים ובטוחים יותר. למוצרים תוצרת הארץ תינתן העדפה כלפי מוצרים תוצרת חוץ.
- ו. הבטחת אספקת החומרים והציוד

על הקבלן להזמין את החומרים והציוד במועדים מוקדמים מספיק בהתחשב במועדי האספקה של היצרנים, כדי לא לגרום לפיגורים בלוח הזמנים שייקבע. הקבלן יהיה אחראי לנזקים שייגרמו על ידי שיבוש בלוח הזמנים, בגלל אספקת חומרים וציוד במועדים מאוחרים.

#### הרחקת חומרים ומוצרים פסולים .2

חומרים ומוצרים ייבדקו באתר על ידי מנהלי העבודה של הקבלן לפני הרכבתם וכל חומר או מוצר שנמצא בו פגם כלשהו יסומן ויורחק על ידי הקבלן מהאתר תוך שבוע. כמו-כן יורחק מהאתר חומרים ומוצרים שמכון התקנים או המפקח פסל אותם.

#### ביצוע העבודה 4.2

##### א. אורח מקצועי

כל העבודה תבוצע בהתאם למפרט ובהתאם לתכניות הנושאות חותמת "מאושר לביצוע" וכן לפי תכניות אשר תסופקנה לצורך הסברה והשלמה, או בגלל שינויים אשר המפקח רשאי להורות ויש לראותם כמשלימים זה את זה. העבודה תבוצע בצורה מקצועית נאותה, גם אם לא מצא את ביטויה בתכניות או במפרט. על הקבלן, לכן, לבדוק את נכונות קוטרי הצינורות והאביזרים המסומנים בתכניות ולהודיע למפקח בכל מקרה של ספקות. על הקבלן לבצע את המתקנים הסניטריים בהתאם להוראות למתקני תברואה. עבודות שלא תבוצענה בצורה מקצועית או בניגוד להוראות הל"ת, או בשיפועים או בקוטרים לא נכונים, יפורקו ויורכבו מחדש על ידי הקבלן ועל חשבונו. כל התחברות למערכת קיימת או עבודות שעשויות להפריע לפעילות הרגילה של בית החולים, יבוצעו תוך תיאום מלא עם המפקח בשטח ובאישורו של המפקח. על הקבלן לקחת בחשבון שחלק מעבודות אלה עשויות להתבצע בשעות ובזמנים חריגים כגון אחרי הצהריים, בלילה, בשבתות או בחגים. מחירי העבודה יכללו גם את העבודה בשעות חריגות.

##### ב. עבודות מיוחדות

1. עבודות לביצוע מערכות אינסטלציה יבוצעו בתאום מלא עם עבודות שאר המקצועות שימת לב מיוחדת לאופן ביצוע **צנרת הפלסטית והגנתה בפני אש במעברי הצנרת דרך קירות אש ולדו"ח יועץ הבטיחות בנושא.**
2. **מערכות בקרה במבנה** יבוצעו עפ"י תכנון יועץ לבקרה, הקבלן יבצע הכנות לחיבורי בקרה על ציוד עפ"י תכנון, תכנון זה כולל חיבורים יבשים בלוחות חשמל ופיקוד השונים של הציוד כולל חיוטים ללוח חשמל ראשי. למען הסר ספק, לוחות החשמל הראשיים יבוצעו ע"י קבלן החשמל אך החיווט החשמלי מהציוד ועד ללוח החשמל יבוצע ע"י קבלן האינסטלציה כמו גם כל הלוחות המשניים של הציודים השונים.
3. **מערכות גזים רפואים -**
  - א. ברזים ראשיים בלבד יאובטחו מפני סגירה בשוגג או בזדון.
  - ב. קוי צנרת ארוכים יהיו מעורקים.
  - ג. הצנרת תסומן בתוויות זיהוי עפ"י הפרוט: שם הגז, סמל הגז, כיון זרימה, לחץ עבודה.
  - ד. לוחות התראה לגזים רפואיים יתריאו גם על לחץ נמוך ועל לחץ גבוה.

#### מחירי היחידה בכתב הכמויות כוללים ביצוע העבודות הנ"ל. 4.3

א. **כלי עבודה**  
הקבלן יחזיק במקום העבודה כמות מספקת של כלי עבודה מעולים, שיבטיחו ביצוע העבודה ברמה הדרושה ובמועד הדרוש.

ב. **רום אבסולטי ורום יחסי (מפלסים)**  
הקבלן יסמן בכל המקומות בהם יבצע עבודות ביוב ותיעול, את הרום האבסולטי (או היחסי) מנקודות הקבע שצוינו לו. העברת הרומים (מפלסים) תיעשה על ידי מודדים שיוזמנו על ידי הקבלן ועל חשבונו.  
כמו-כן יסמן הקבלן את רום פני הרצפה הגמורה בכל חדר ובכל קומה בהם יורכבו קבועות תברואיות.

#### 4.4 **מבחני המערכות ובדיקת הציוד והאיבזרים**

א. **מבחנים**  
כל המערכות ייבחנו על ידי הקבלן כמפורט במפרטי המערכות. הקבלן יספק וירכיב את הכלים והמכשירים הדרושים, כמו-כן אויר דחוס ללא שמן בבלונים למערכות שנבדקות באויר דחוס. את המבחנים יש לבצע מיד לאחר השלמת המערכות או בחלקים מהן לפני הצביעה והבידוד, כשהצינורות גלויים לעין. המבחנים יבוצעו עפ"י הסעיפים הרלוונטיים במסמכי הל"ת ובמסמכי הפרקים 571,07. מערכת המים והביוב של המתקן תבדק בהתאם לאמור בהל"ת (הוראות למתקני תברואה) סעיף 8.2 "קבלה ובדיקות" ובהתאם לאמור בפרק 57 במפרט הכללי.

ב. **בדיקת ההתפשטות**  
בדיקת ההתפשטות של הצינורות למים חמים לבדיקת יציבות נקודות הקביעה, תיעשה על ידי הפעלת המערכות. נקודות קביעה שהתרופפו או שהצינורות זזו בהם, יחוזקו וייבדקו שנית.

ג. **בדיקות פונקציונליות של הציוד**  
הבדיקות יעשו על ידי הקבלן לאחר הרכבת הציוד והשלמת המערכות על ידי הפעלות נסיוניות והרצת הציוד.

ד. **מערכות או ציוד שלא יעמדו במבחנים ובבדיקות** יתוקנו או יוחלפו וייבדקו שנית.  
המבחנים והבדיקות יבוצעו בנוכחות המפקח וירשמו ביומן. התמורה עבור ביצוע המבחנים והבדיקות כלולה במחירי היחידה אותם נקב הקבלן בכתבי הכמויות ולא ישולם עבורם בנפרד.

ה. **מסירת המערכות**  
עם סיום העבודה ולקראת מסירת המערכת יכין הקבלן סכמות מעודכנות של המערכות אשר בהן יצוינו מס' הציוד אותו סימן בשטח, כיווני הזרימה וכד'.  
כמוכן יכין הקבלן תוכניות עדות (AS MADE) לאלה שנמסרו לו ואלה שהכין לעצמו. תוכניות העדות יהיו ממוחשבות ע"ג דיסקטים ותוכניות (פלוטים) שקופים.

#### 4.5 **עבודות צביעה ופעולות למניעת קורוזיה**

א. **כללי**  
כל עבודות צביעת הצנרת והמוצרים מפלדה והפעולות למניעת קורוזיה, הן עבודות עזר, שאינן נמדדות בנפרד ומחירן כלול במחיר היחידות המתוארות ברשימת הכמויות.

כל עבודות הצביעה תבוצענה בהתאם לנדרש במפרט הכללי (פרק 11), בהתאם למפרטי משרד הבריאות: G-01, L-70, ובהתאם להוראות הנוספות המפורטות להלן. סוגי הצבעים שייבחרו על ידי הקבלן ויאושרו על ידי המפקח, חייבים להיות עמידים לטמפרטורות המשוערות של הצינורות. מערכות הצבעים חייבות להיות משל יצרן אחד וחייבות להיות תואמות. גוון שכבת הצבע העליונה יהיה בהתאם לקוד זיהוי הנהוג בבית החולים.

#### **פירוט סוגי הצביעה ומספר השכבות**

.ב.

**מוצרי פלדה** בחללים סגורים, בפירים וקומות ביניים שתי שכבות צבע יסוד מיניום סינטטי בעובי 30 מיקרון כל אחת (יבש) ושכבה אחת לכה סינטטית בעובי 30 מיקרון (יבש).

**מוצרי פלדה מגולבנים** וצינורות ומעטפות בידוד - שכבה אחת צבע יסוד צינק כרומט בעובי 30 מיקרון (יבש), שכבה אחת צבע עליון לכה סינטטית בעובי 30 מיקרון (יבש).  
**מוצרים כנ"ל אבל במקומות גלויים לעין** - צביעה כנ"ל עם תוספת שכבת צבע לכה סינטטית בעובי 30 מיקרון יבש.

**צינורות המורכבים בחריצים** - שתי שכבות לכה ביטומנית (לא מתייחס לצינורות עם עטיפה מיוחדת לבידוד נגד חלודה).  
**צביעת צינורות מבודדים** - שתי שכבות צבע יסוד.

#### **שילוט וזיהוי צינורות**

.ג.

1. ליד כל שסתומי הניתוק המורכבים על מחלקים או שמנתקים את האספקות ליותר מחדר אחד או למחלקות או לבניינים נפרדים, יסודרו שלטים בגודל כמתואר ברשימת הכמויות. תוכן השלט שיבוצע בחריטה יציין את סוג האספקה ושם המחלקה או מספרי החדרים עליהם הוא פוקד. ליד כל שסתום ניתוק במערכת מי כיבוי אש יוסדר שלט שבו יצויין: "מי כיבוי אש - יש להודיע למנהל על סגירת השסתום". כל שלט יחוזק עם 2 ברגים לשלדת פלדה מחוזקת לצינור על יד השסתום. לפני הכנת השלטים, יכין הקבלן רשימה של שלטים עם התוכן המוצע על ידו לאישור המפקח.
2. בנוסף לזיהוי הצינורות עפ"י גוונם כאמור לעיל, יזוהו כל הצינורות על ידי מדבקות מודבקות בדבק מגע על הצינורות או הבידוד, במרחקים שלא יותר מ- 6 מטר בצינורות ישרים וליד כל חדירה לקיר או תקרה. המדבקות הנ"ל תכלולנה: סוג הזרם וחץ המורה על כיוון הזרימה. גודל המדבקות - יתאים לקוטרי הצינורות. עבודות זיהוי צינורות הן עבודות עזר ואינן נמדדות בנפרד ומחירן כלול במחיר הצינורות.

#### **פעולות למניעת קורוזיה**

.ד.

- תוך תקופת ביצוע העבודות על הקבלן לבצע את הפעולות למניעת קורוזיה דלהלן: -
1. שכבת צבע יסוד ראשונה יש לבצע מיד לאחר הכנת המוצרים או הרכבת הצינורות.
  2. מוצרי פלדה שיוכנו בבתי מלאכה של הקבלן או אצל יצרנים, יסופקו עם צבע יסוד.
  3. יש למנוע מגע ישיר בין הצינורות אל-ברזליים וצינורות פלדה או חובק פלדה, על ידי ליפוף הצינור במקום המגע בסרט פי.וי.סי. מודבק או על ידי השחלתן בתוך שרוול מצינור פלסטיק.

4. למניעת קורוזיה פנימית בצינורות כתוצאה משאריות מים מהמבחנים, יש להוסיף למי המבחנים חומרים אלקליים מאושרים על ידי המפקח, כך שהמים יהיו בעלי P. H. בין 8 עד 9. לאחר גמר המבחנים יש לנקות את הקוים.

#### הרכבה ותלית צינורות

4.6

- א. הרכבת צנרת גלויה תבוצע כך שלכל צינור תהיה גישה לצרכי תיקונים או החלפה מבלי לפרק צינורות אחרים של המתקנים וגם לא של מקצועות אחרים.
- ב. הצינורות יורכבו על תמיכות (קונסולים), מתלים וחבקים (שלות) מכל הסוגים. על הקבלן להכין דגמים ממוצרים אלה לאישור. קביעת התמיכות לקירות, תקרות וכו' תעשה ע"י ברגי "פיליפס" או אמצעי אחר שיאושר ע"י המפקח.
- ג. מרחקים בין התליות לצינורות אופקיים:  
 - לצינורות פלדה נחושת בקוטר עד 2" : לא יותר מ2.00 מ'.  
 - לצינורות פלדה נחושת בקוטר מעל 2" : לא יותר מ3.00 מ'.  
 צינורות נקזים מברזל יציקה יתמכו מתחת לכל ראש וזוית בצורה קבועה ולא מיתלתלת.
- ד. כל המתלים הקונסולים והחיזוקים ייצבעו בשתי שכבות צבע יסוד ושתי שכבות צבע סופי, בגוון שיקבע ע"י האדריכל.

#### 07.02 מפרט מיוחד למערכת כיבוי אש ע"י מתזים אוטומטיים

1. כללי

- א. על הקבלן לספק את כל הדרוש לשם השלמת העבודה לפי המובן והכוונה האמיתית של השרטוטים, האומדן והכמויות, בין אם הדבר מסומן או נזכר בפירוט בין אם לאו, בתנאי שניתן להוציא בדרך ההגיון מן המסמכים הנ"ל שדבר כזה נחוץ לשם ביצוע העבודה ו/או נדרש עפ"י התקנים הישראליים, תקנות NFPA והוראות כבאות והצלה.
- ב. מחזיקי הצינורות, זיזים, קונסולות וכן אביזרים למיניהם הדרושים להתקנה וחיבור הצינורות והמערכת השלמה אינם נמדדים בנפרד, ומחירים, וכן כל חומרי העזר להרכבתם כלול במחיר הצינור. מדידה של צינורות היא בציר הצינורות במטרים, האורך כולל את אורך הספחים. המדידה אינה כוללת את אורך הארמטורות למיניהן (ברזים, שסתומים, מסננים וכו').
- ג. בנוסף לאמור בפרק מוקדמות, יסמן הקבלן בנוכחות המפקח- לפי צרכי העבודה- את נקודות המוצא לסימון ולגבהים ואת כל מיקומי החדירות והשרוולים בכל חלקי המבנה לסוגיהם.
- ד. הקבלן אחראי לדיוק, טיב ואבטחת הסימון. אין אישור המפקח פוטר את הקבלן מאחריות לסימון.
- ד. הקבלן יבצע את עבודות ההתקנה של מערכת המתזים בדיוק בהתאם לתכנית. בנוסף לאמור לעיל, מובא לידיעת הקבלן כי עליו לבצע על חשבונו את העבודות הבאות:
1. להכין חורים בתקרות, רצפות, קירות וכו'.
  2. לחצוב חורים בכל מקום עבור מערכות כיבוי-האש.
  3. לשנות או להוסיף כל פרט במבנה הקשור במערכת המתזים ו/או כיבוי-האש.
  4. לסלק כל פסולת הנוצרת ע"י הקבלן במכרז/חווזה זה במשך עבודתו אל מחוץ לאתר- מיד עם דרישתו הראשונה של המפקח.
  5. לבצע סיתותים לעיגון, חציבה וכו', לאחר אישור מוקדם מאת המפקח, ובתנאי שינקוט בכל האמצעים לכסות סחורה או פריטים אחרים הנמצאים במקום ושיש לכסותם או להגן עליהם.
  6. לספק פיגומים, פיגומי עזר לצורך ביצוע עבודתו.
  7. לספק בטון ו/או חומר מליטה ו/או תכניות ו/או חומרים הדרושים לצורך ביצוע עבודתו.

- 8.ד לחצוב ולסתום את כל החורים הדרושים להרכבה, ולנקות את השטח לאחר הגמר.
- ה. במסגרת חוזה זה, על הקבלן המבצע לספק, להתקין, להפעיל ולתחזק אמצעי בטיחות לכיבוי, פינוי עשן, חילוץ, עזרה ראשונה וכו', אשר יאפשרו טיפול ראשוני בכל בעיית חרום שתתעורר עם הפעלת הרשויות העירוניות. אמצעים אלו יבוצעו בתיאום עם המזמין/מפקח.
- ו. את כל המידות הפיסיות ימדוד הקבלן במקום, כפי שהינן במציאות, ולא יוציאן מתוך התכניות. הקבלן יכלול מידות אלו בתכניותו המפורטות להלן.
- בכל מקרה בו יש צורך בשינויים במערכת כתוצאה מהמדידות- ימסור הקבלן על כך בכתב למפקח.

## 2. מסירה

- א. עם מסירת המבנה, הקבלן יבצע בדיקה באותו חלק של המערכת שסיים, כולל נקיון מגופים זרים, וזאת לפני חיבורה הסופי כדי לוודא את תקינותה לפני המסירה, הכל לפי הנדרש בתקנים ובתקנות. קבלת המערכת תכלול בין היתר:
- א.1 שטיפה והפעלת נסיון שתבוצע בכל המערכת, חלקיה, אביזריה וכל חלק ואביזר אחר אשר יראה למזמין/מתכנן לבצע.
  - א.2 כל העבודות הכרוכות בבדיקת המערכת תהיינה על חשבון הקבלן.
  - א.3 הקבלן ישנה, יוסיף, יחליף וישפץ כל חלק השייך לחוזה/מכרז ללא דיחוי ועל חשבונו, בהתאם לתוצאות הבדיקה והמסירה.
  - א.4 הקבלן יאשר עם מסירת המערכת כי ביצע אותה על כל חלקיה, ולפי דרישות והנחיות NFPA. המפקח יבדוק ויקבע אם כל העבודות הוצאו לפועל לפי התכניות, הפרטים, תיאור העבודה ושאר ההוראות, וכי הן גמורות בהחלט.
  - א.5 עם מסירת המערכת למזמין, ימציא הקבלן שלושה העתקים של החומר התיעודי כדלקמן:
    - (1) הוראות תפעול וניסוי המערכת בעברית.
    - (2) תכניות מערכות הכיבוי, כולל צנרת, כפי שבוצעו בפועל ("תכניות עדות").
    - (3) קטלוגים של הציוד.
    - (4) הוראות שרות ואחזקה וביקורת שבועית וחודשית תלת-חודשית, חצי שנתית בכל הנוגע לתקינות המערכת, בעברית (אלא אם הוסכם אחרת).
    - (5) רשימת חלפים מומלצת.
    - (6) ספר "שירות" למערכת, בו תירשמנה כל הבדיקות התקופתיות והתקלות במערכת.
  - א.6 הקבלן יספק למזמין מתזים חליפיים ומפתחות בארגזים התקניים של היצרן בכמות לפי התקן.
  - א.7 הקבלן ידריך את נציגי המזמין בשימוש נכון ותקין במערכת, זאת ע"י מומחה המאושר ע"י היצרן.
  - א.8 העבודות תחשבנה כגמורות רק לאחר הבדיקה הסופית וקבלתן ע"י המפקח, אשר יאשר זאת בכתב לקבלן.
  - א.9 תיקונים שלפי דעת המפקח אינם מעכבים את קבלת העבודה נרשמים בפרטיכל הקבלה, והקבלן מתחייב לתקנם תוך פרק הזמן שנקבע בפרטיכל.
  - א.10 אין בדיקות המערכת ואישורה פוטרים את הקבלן מאחריותו המלאה והבלעדית לתכנונה ולתפעולה הנכונים של המערכת.

## 3. אחריות

- א. קבלן המערכת יהיה אחראי כלפי המזמין למערכת השלמה.
- ב. מערכת הכיבוי תהיה בהתאם לכל הדרישות וההנחיות כמפורט בתקנים, בתקנות ובהוראות כיבוי והצלה.
- ג. האחריות הסופית והבלעדית לתקינות המערכת ולפעולתה בהתאם לדרישות הנ"ל תהיה על הקבלן.

- ד. הקבלן יהיה אחראי במשך שנה מיום גמר הביצוע של העבודות וקבלת המתקן לפי אישור בכתב של המזמין ו/או בא-כוחו לטיב העבודות שביצע, וכן טיב הפרטים, האביזרים והחומרים שסיפק. הקבלן יתקן על חשבונו תוך 24 שעות כל תקלה או קלקול שיתגלה באיזה מהמערכות במשך התקופה הנ"ל, אם נגרם כתוצאה מעבודה לקויה של הקבלן, או כתוצאה משימוש בחומרים ו/או אביזרים גרועים או בלתי-מתאימים.
- ה. התחלת תקופת האחריות לגבי מתקן זה תיקבע בכל מקרה החל מתאריך המסירה הסופית של המערכת השלמה והמוכנה לתפעול רצוף ומושלם.
- ו. תקופת האחריות היא ל-12 חודש מתאריך המסירה הנ"ל.
- ז. במשך תקופת האחריות יטפל הקבלן במערכת על כל חלקיה ויחזיקה תמיד במצב תקין ונקי. במידת הצורך, יספק הקבלן בתקופה זו חלקים, אביזרים, מערכות, התקנים, מכשירים או חומרים הדרושים כשהם חדשים ומהטיפוס המשוכלל ביותר לביצוע השירות, ואלו יהיו תמיד מתאימים למפרט ולתקנים. את כל ההפרעות שתחולנה בתקופת האחריות יסלק הקבלן מיד ועל חשבונו הוא, ולא יאוחר מ-24 שעות לאחר ההודעה. אם פיגר הקבלן בתיקון, רשאי המזמין להזמין בעל מקצוע מיומן על חשבונו הקבלן לתיקון התקלה.
- ח. בדיקת תכניות ה"עדות" וקבלת המתקן ע"י המזמין ו/או בא-כוחו, אינם משחררים את הקבלן מאחריותו.
- ט. לכל חלק שהוחלף עקב פגירתו בתקופת האחריות ו/או בתומה, יתן הקבלן אחריות נוספת לאותו חלק לשנה מיום החלפתו.
- י. בתקופת האחריות הנ"ל, חייב הקבלן לבצע את השירות של המערכת. כן יהא הקבלן (חוץ מתקלות וקלקולים אשר עליו לסלקם כאמור לעיל) חייב לבדוק כל 6 חודשים, לנקות ולבצע את כל העבודות הקשורות בשירות.
- במשרד המזמין יותקן ספר "שירות", בו ירשמו דו"חות על קלקולים בעבודה וזמן ביצועה וכו'. ספר זה יהיה חלק ממסמכי המסירה בתום תקופת האחריות.
- יא. למרות כל האמור לעיל ו/או בכל מקום אחר, הקבלן לא חייב בתיקון כל תקלה או קלקול, כאמור, שמקורם בתיקון ו/או בטיפול ו/או בהפעלה ו/או בשירות לא נכונים בידי מי שלא הוסמך לכך, ו/או חבלה בין במכוון בין מתוך רשלנות ו/או כתוצאה מנסיבות שמקורן בכוח עליון ו/או נסיבות אחרות שהקבלן לא יכול היה לצפותן מראש.

#### 4. שירות ואחזקה

- א. הקבלן יספק תנאי שירות שנתי ואחזקה לפי הזמנת המזמין, החל ממועד גמר תקופת האחריות (שנה מיום קבלת המתקן) השירות יכלול בדיקת כל חלקי המערכת שסיפק, והמזמין רשאי להוסיף חלקים נוספים כמפורט להלן:
- צנרת, נחירים, אביזרים, חיזוקים.
  - ציוד עזר, מתגים (במקום שאפשר להפעילם ידנית, ולאחר הבדיקה להחזיר למצב "הכין").
- ב. הקבלן מתחייב בזה להחזיק חלפים אורגינליים למערכת שהותקנה עפ"י מכרז/חוזה זה בכמות סבירה ולמשך 10 שנים לפחות. כן מצהיר הקבלן שחלקי החילוף הנ"ל עומדים לרשותו כבר בזמן הגשת ההצעה.
- ג. על הקבלן להתחייב לספק חלפים בתוך 24 שעות מרגע שקיבל הודעה על הצורך בהחלפה.
- ד. על הקבלן להתחייב להגיש שירות מידי למערכת עם קבלת הקריאה, ולא יאוחר מ-24 שעות מקבלת הקריאה.

#### 5. מפרט מיוחד

##### תיאור העבודה

במתחם ב"ח ע"ש שיבא בתל השומר בבנין מיון הקיים יוקם על גג המבנה פרויקט מוצע בשטח של כ-2,000 מ' של טיפול נמרץ כללי. במסגרת העבודות לביצוע הפרויקט יוקמו מערכות מתזים חדשות עם חיבורים למערכות המתזים הראשיות של ב"ח. יבוצעו מערכות הספרינקלרים לפי תוכניות מערכות

רטובות מוצעות. המערכות החדשות יבוצעו לפי שלבי העבודה ויחוברו למערכות זקף מתוכננות /חדשות בנישות מוצעות בקוטר "4. יבוצעו מערכות צנרת ומתיזים חדשים במסגרת התקרה האקוסטית ומעל התקרה האקוסטית להגנה על סולמות החשמל והתקשורת.

מקור המים למערכת הספרינקלרים מבוסס על רשת המים הכללית של ביי"ח לרבות מאגרי מים לכיבוי-אש קימים! ומשמש את צרכי כל המבנים בבי"ח.

### היקף העבודה

- א. התקנת מערכת מתזים אוטומטיים מושלמת כנדרש וכמפורט בתקני NFPA מהדורה אחרונה ובהתאם לתכניות כאשר המערכת במצב פעולה.
- ב. הקבלן מצהיר בזה שהוא ראה ובדק את האיזורים בהם יש להתקין מערכות כיבוי, כולל את התכניות, התיאור הטכני, תאורת החשמל, המים, ביוב, מיזוג-אוויר וכו', ותיאם עם יתר הגורמים והיועצים את התקנת המערכות.
- הוא האחראי לכך שהספקת והתקנת המערכות המופיעות באומדן ובכתב-הכמויות בהתאם לתכניות, לרבות הציוד שהוא מתעתד לספק, מותאמות לבנין ולצרכיו ו/או לאותם איזורים המיועדים לכיבוי, וכי הן תפעלנה באופן תקין ומשביע רצון.
- ג. כל המערכות על כל חלקיהן תהיינה מוגנות ומצויידות באמצעים אשר ימנעו הפרעות או הפעלת שווא.
- ד. המערכות יותקנו בצורה מושלמת, מחוברות לשימוש. המערכות יכללו את כל החומרים והעבודות הדרושים, אף אם לא פורטו במפורש בסעיפי האומדן. כל האביזרים יהיו מתוצרת יצרן המאושר ע"י U.L ו/או F.M.
- ה. כל החומרים וכל המוצרים שיסופקו ו/או אשר הקבלן ישתמש בהם בתום העבודה יהיו חדשים ומשובחים, ועליהם להתאים לדרישות התקנים הישראליים העדכניים והמתאימים למערכות מתזים. בהיעדרם של תקנים ישראליים, יתאימו החומרים לתקנים האמריקאיים ומאושרים. U.L ו/או F.M ו/או לתקנים הנדרשים במפרט ו/או בכתב-הכמויות.
- ו. הקבלן ידאג להמציא תעודות המעידות על טיב החומרים: כל המערכות, צנרת, אביזרים, משאבות וכו' ישאו תו-תקן או תו-יצרן (אשר מעיד בכתובים כי עמד בתקן). הקבלן חייב לקבל את אישור המפקח, הן ביחס למקורות החומרים בהם יש לדעתו להשתמש, הן ביחס לטיב החומרים.
- אולם, מוסכם בזה במפורש כי בשום פנים אין אישור מקור החומרים מהווה אישור לטיב החומרים המובאים מאותו מקור. הרשות בידי המפקח לפסול משלוחי חומרים ממקור מאושר, אם אין אותם חומרים מתאימים לצרכי העבודה. בכל מקרה בו ימסרו לבדיקה מוצרים, אביזרים, מכלולים וכו', הדבר יבוצע על חשבונו של הקבלן.
- ז. עבודות אשר לגביהן קיימות דרישות, תקנות וכו' של רשות מוסמכת כגון רשות הכבאות, תבוצענה בהתאם לאותן דרישות, תקנות וכו'.

### אורח מקצועי

#### מתזים

- א. המתזים יורכבו באופן קבוע לתוך ההתאמות שלהם, לאחר שהצינורות יורכבו במקומם הסופי.
- ב. המתזים חייבים להיבדק לפני ואחרי ההתקנה, כדי להבטיח שלא נגרם להם נזק. יש להסיר כל נחיר פגוע ולהחליפו באביזר תקין.
- ג. חיבורים בין המתזים והתאמות הצנרת שלהם (NPT) ייעשו תוך שימוש בסרט או במשחת טפלון.
- ד. אין לחזק את המתזים ביד, אלא אך ורק בעזרת מפתח מיוחד המסופק לשם ביצוע חיזוק זה.
- ה. יש להבטיח שהמתזים לא ייצבעו.
- ו. המתזים יהיו מטיפוס Q.R (אלא אם צויין אחרת בכתב-הכמויות ו/או בתכניות), כמפורט בתכניות באיזורים השונים.

**צנרת**

- א.** צנרת בקוטר מעל "11/2 תהיה בחיבורי Quickoup.
- ב.** כל הצינורת והמחברים יהיו מגולוונים ולא יותרו ריתוכים (אלא אם צויין אחרת).
- ג.** צינורות הספקת המים בקוטר "11/2 ומעלה, יהיו צינורות פלדה 40 SCH לפחות כמצויין בכתב-הכמויות. כל האביזרים, ההסתעפויות והקשתות יהיו מיצור חרושתי ומאושרים. U.L ו/או F.M.
- ד.** כיפופים בצינורות המגולבנים אינם מותרים, כל שינוי כיוון ייעשה רק ע"י קשתות. הקשתות תהיינה מוכנות מצינור פלדה בלי תפר, כמפורט ב-NFPA 13.
- ה.** צינורות בקוטר "1 יהיו צינורות לפי SCH 40, מחוברים בהברגה קונית (אלא אם צויין אחרת).
- ו.** חל איסור להשתמש בבושינגים. בשינוי קוטר הצנרת, יש להשתמש במקטיני קוטר. יותר שימוש בבושינגים בהסתעפויות רק אם אין אביזר מתאים, ובאישור מפורש בכתב של המתכנן.
- ז.** אין להשתמש בפיטינגים מגולוונים לחיבור הצינורות השחורים ולהיפך. מחברי הצינורות המגולוונים בהברגה ייעשו עם סרט או משחת טפלון (אין להשתמש בפשתן).
- ח.** צינורות ההברגה יחוברו לאביזרים בהברגה שלמה, כך שיהיה מגע מלא בין קצה הצינור ותושבת האביזר. יש לנקות כל תבריג באופן קפדני לפני חיבור הצינורות. חיתוך צינורות הפלדה ייעשה ע"י משור או סכין לחיתוך צינורות, ולאחר החיתוך יש להרחיק כל יתרה הבולטת לתוך הצינור ע"י פצירה או גייצת.
- ט.** להרכבת מתזים בצינורות SCH 40, יש להשתמש באביזר "U. אין להשתמש ב"הוקר".
- י.** על הקבלן לנקות היטב את כל הצינורות מבפנים לפני הרכבתם, וכמו-כן לאחוז בכל האמצעים הדרושים כדי למנוע חדירת לכלוך או פסולת לתוכם במשך מהלך העבודה.

**עיגון הצנרת לתקרות הבטון**

- א.** הצינורות יעוגנו במפלסים בהם תקרות הבטון מצולעות, לצלעות הבטון ו/או לקורות הבטון. בכל מקרה שהמרחקים בין הקורות או הצלעות מחייבים ציפוף המתלים, ייעשה הדבר בהתאם.
- ב.** בתקרות בטון חלקות, יעוגנו הצינורות בהתאם לנדרש עפ"י NFPA 13.
- ג.** העיגון והחיזוק ייעשו כנדרש עפ"י NFPA 13.

**התקנת מערכת המתזים בתקרות התלויות**

יש לתאם ולקבוע את סדר הפעולות בהתקנה ובבדיקה בתיאום עם מרכיבי התקרה ועם המפקח.

**ברזים ומגופים**

- א.** כל הברזים והמגופים יתאימו ללחץ עבודה של BAR 12.1 לפחות, מאושרים. U.L ו/או F.M למערכות מתזים.
- ב.** תותקן מערכת זקף לשליטה קומתית הכוללת: מגוף, שסתום אל-חוזר, שעונים, ברז ניקוז/בדיקה. מגוף האל-חוזר יהיה מסוג הכולל פתח ביקורת, הכל כמפורט בתכניות ו/או בכתב-הכמויות.
- ד.** בכל איזור בקצה הרחוק, יותקן ברז ביקורת כדורי בקוטר "1 עם הפחתה ל -" (במידה שלא הותקן ברז ניקוז/בדיקה במערכת מגופי השליטה האיזורית).

**מתגי זרימה והתראה**

- א.** בכניסה לכל איזור יותקן מתג זרימה חשמלי (המתג יהיה מאושר לשימוש ע"י ה-U.L ו/או ה-F.M), בקוטר המפורט בתכנית.

- ב. על כל מגוף סגירה (שער או פרפר), יותקן מתג התראה TAMPER SWITCH בקוטר המפורט בתכנית (המתג יהיה מאושר ע"י ה-U.L. ו/או ה-F.M.).
- ג. הקבלן יחבר על חשבונו את המתגים לאיזור בלוח הבקרה הכללי של מערכת גילוי-האש, או אם יוחלט על לוח נפרד למערכת הכיבוי, לאיזור נפרד בלוח הבקרה של מערכת הכיבוי.

### צביעה

- א. הקבלן יצבע את כל הצנרת, מתלי הצנרת, הציוד, הברזים, מסגרות ועבודות פלדה וכל ציוד אחר בהתאם למפרט הבינמשרדי פרק 1106.
- א.1. **הכנת השטח:**
- צינור מגולוון יש לנקות משמנים, חלודה וכל חומר אחר בממיס מתאים.
  - צינור שחור יש לנקות היטב מיכנית להסרת חלודה, שמנים וכל לכלוך אחר.
- א.2. **צבע יסוד:**
- לצינור מגולוון טמבור אפיטמרין ZN, בעובי 30 מיקרון בהתזה או 2 שכבות בהברשה.
  - לצינור שחור טמבור בזק, בעובי 50 מיקרון בהתזה או 2 שכבות בהברשה.
  - צבע עליון טמבור סופרלק, בעובי 40 מיקרון בהתזה או 2 שכבות בהברשה. גוון הצבע יהיה לפי החלטת האדריכל/מפקח.
- ב. לאחר סיום העבודה, הקבלן יבצע תיקוני צבע (כולל צבע יסוד או פריימר) בכל חלקי הצנרת והאביזרים שנפגעו במהלך העבודה.

### שילוט

- א. הקבלן יספק את כל השילוט במקומות, בגודל ובצורה כפי שיקבעו ע"י המתכנן.
- ב. השילוט כלול המחיר המכרז, ולא תשולם כל תוספת בגינו.

### בדיקה וביקורת לצנרת ולמתזים

- לאחר השלמת העבודה, יבדוק הקבלן את המתקן בהתאם למפורט להלן. כל העבודות, החומרים, הציוד והמכשור הנדרשים לבדיקה יסופקו ע"י הקבלן.
- א. עם גמר התקנת עבודת צנרת המתזים כולל שטיפה, על הקבלן לבדוק בקפדנות את כל מערכת המתזים כדי להבטיח:
- (1) שכל ראשי המתזים הותקנו והורכבו כנדרש.
  - (2) שאף אחד מראשי המתזים לא ניזוק.
  - (3) שכל חיבורי הצנרת והמתכים אובטחו.
  - (4) שהמגופים הותקנו בהתאם לפירוט הנדרש ע"י היצרן.
  - (5) שמגופי המערכת סגורים.
- ב. עם סיום בדיקה זו, יש לבצע בדיקת לחץ במתקן בלחץ-אוויר של BAR 2 למשך זמן של שעתיים, ולתקן את כל הדליפות המתגלות בזמן הבדיקה. יש להתאים ברז שחרור לחץ במערכת, כדי להבטיח שהמערכת על כל חלקיה לא תהיה נתונה בכל נסיבות שהן ללחץ הגדול מ-BAR 2.8.
- ג. עם סיום מוצלח של בדיקת הלחץ הפניאומטית, תיבדק צנרת המערכת בצורה הידראולית, בלחץ של 2 אטמוספרות למשך זמן של 8 שעות. יש לתקן את כל הדליפות המתגלות בזמן הבדיקה, ולחזור שנית על בדיקה הידראולית.
- ד. עם סיום מוצלח של הבדיקה ההידראולית ב-2 אטמוספרות, יחזור הקבלן על הבדיקה ההידראולית בלחץ של BAR 13.8 למשך זמן של 8 שעות.
- ה. הבדיקות ההידראוליות הנ"ל תבוצענה בעזרת אספקת מים זמנית, ובטרם תחובר המערכת למערכת אספקת המים מהקו הראשי.
- ה. עם גמר בדיקת מערכת המתזים, תכווץ המערכת ללחץ הבדיקה (13.8 BAR) ותשאר בו. אין לרוקן את המים מהמערכת.

1. לאחר חיבור המערכת למקור אספקת המים, יש לפתוח את מגוף הסגירה הראשי של המערכת בזהירות, כדי למנוע הלם מים.

#### **אופני מדידה ומחירים**

- א. שיטת המדידה והתשלום תהיה כמפורט בסעיף 7001א' במפרט הכללי הבינמשרדי, אלא אם צויין אחרת בסעיפי המפרט המיוחד או בכתב-הכמויות.
- ב. מחירי צינורות מכל הסוגים כוללים את כל הקשתות, הסתעפויות, ספחים, מחברים, אוגנים, מתלים, חיזוקים, זיזים, שרוולים, צביעה וכל האביזרים וחומרי העזר הדרושים להתקנתם המושלמת.
- ג. מחירי התקנות הציוד כוללים גם את האביזרים, החיזוקים, חומרי-עזר, עבודת התקנות ביצוע חציבות ו/או יציקות, וכל הדרוש להשלמת ההתקנה, על-מנת להבטיח הפעלה תקינה ומושלמת של הציוד.
- ד. המחיר הסופי של המערכת יכלול את השילוט כנדרש בסעיף "שילוט", וכן ארגזי מתזים חליפיים ומפתחות בכמות הנדרשת לפי התקן.

#### **שינויים**

הקבלן רשאי להציע שינויים בתכניות ו/או בפרטים ו/או במפרטים, וכן להציע חלקים ו/או אביזרים שווי-ערך ו/או שונים מאלו המופיעים במכרז זה בתנאים הבאים:

- 1) ההתאמה מלאה לתקני NFPA הרלוונטיים ולעקרונותיהם.
- 2) אישור U.L. ו/או F.M. לני"ל.
- 3) חישוב הידראולי להוכחת התאמת השינוי (אם ידרש ע"י המתכנן).
- 4) אישור המתכנן והסכמתו בכתב. החלטת המתכנן בעניין זה תהיה סופית ולא ניתנת לערעור.

#### **תכניות ביצוע**

##### **מודגש בזאת כי תכניות מערכות הכיבוי הן למכרז בלבד !**

תכנון סופי ואחרון של המערכות כולל חישוב הידראולי ייעשה ע"י הקבלן, לפי השינויים והציוד שיוצעו ע"י הקבלן ו/או שידרשו עקב התנאים במקום ומערכות אחרות. התכניות והחישוב ההידראולי, אם ידרשו, יוגשו לאישור המתכנן. לא תשולם לקבלן כל תוספת עבור הכנת התכניות והחישובים הסופיים (לביצוע).

**מפרט טכני להתקנת צנרת מפוליפרופילן רנדום - PPR**

1. צנרת הספקת המים הקרים והחמים, תבוצע מצינורות ואבזרים עשויים מ"פוליפרופילן רנדום" - PPR, "פולירול" של חברת חוליות. על הצנרת והאבזרים להתאים לתקן הישראלי, ת"י 5111.
2. לפי התקן הישראלי, ת"י 1205.2, את התקנת הצנרת רשאי לבצע רק עובד הנושא תעודת הסמכה כ"מתקין מורשה" של חברת חוליות.
3. ההתקנה תעשה בכפוף לחוברת הוראות ההתקנה של חוליות על כל סעיפיה.
  - 3.1 הגשת תכנית ביצוע לצנרת לאישור יועץ התברואה.
  - 3.2 ביצוע התקנת הצנרת בליווי שרות השדה של יצרן הצנרת, כולל תיעוד.
  - 3.3 ביצוע בדיקות לחץ ועמידות, לפי הוראות ההתקנה של יצרן הצנרת.
  - 3.4 הגשת דוחות בדיקה של מכון בודק המאשר את טיב ההתקנה.
  - 3.5 אישור של יצרן הצנרת על מתן אחריות כוללת למערכת המותקנת, לתקופה של עשר שנים מיום מסירת העבודה למזמין ואישור בכתב מטעם חוליות על התקנה נכונה.
4. על מתקין הצנרת לעמוד בכל דרישות התקנים והוראות ההתקנה לצנרת ואבזרים מ PPR "פולירול".
 

התקנת הצנרת תבצע בהתאם לתכניות המהנדס ו/או השרות הטכני של חוליות 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.

על המתכנן והמתקין להקפיד במיוחד על הסעיפים כדלקמן:

  - א. התקנה גלויה – בתליה על תקרות, על קירות או בתוך פירים.
  - ב. התקנה סמויה בקירות – צנרת מבוטנת בחריצים בקירות.
  - ג. התקנה סמויה ברצפה – צנרת במילוי וברצפת הבטון.

על יצרן הצנרת ומתקינה להקפיד על התקנת צנרת בקוטרים המצוינים ע"ג תכניות יועץ התברואה.

יש להקפיד ולשמור על קוטרי הצנרת בכפוף לטבלת המרת קוטרים המתאימה לצנרת PPR, "פולירול", לפי הפרוט הבא:-  
צנרת "פולירול" (מ"מ) חוץ צנרת מתכתית (אינצ'ים)

1/2"	=	20
3/4"	=	25
1"	=	32
1 1/4"	=	40
1 1/2"	=	50
2"	=	63
2 1/2"	=	75
3"	=	90
3 1/2"	=	110
4"	=	125

## פרק 08 - מתקני חשמל

### 1. תיאור המתקן והעבודה

#### 1.1.1 כללי

מפרט זה, כתב הכמויות והתוכניות המצורפות מתייחסים לביצוע עבודות חשמל מתח נמוך, מתך נמוך מאוד והכנות לתקשורת לתוספת בנייה וארגון מחדש במבנה 5 – טיפול נמרץ וטיפול ביניים במרכז רפואי ע"ש שיבא תל השומר. העבודה תבוצע במקביל לעבודות בנייה, אינסטלציה סניטארית ומיזוג אוויר. מתקני החשמל והתקשורת יהיו חלק בלתי נפרד של מערך החשמל והתקשורת של מרכז רפואי ע"ש שיבא תל השומר ויתאימו לכך מכל הבחינות.

#### 1.1.2 תאור מתקני חשמל

##### 1.1.2.1 מתקן חשמל

במסגרת הפרויקט מוסיפים לבניין בניה בקומה 1. הזנות החשמל ללוח ראשי טיפול נמרץ יגיעו מלוח ראשי קיים 4TR בקומת מרתף -7.95, לוח גנרטור RG מרכז לב במפלס -7.95, לוח ראשי UPS מפלס מרתף -7.95.

##### 1.1.2.2 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 מסנדביץ' בקליט.  
כל הציווד יישא תו תקן כנדרש.  
להלן רשימה של סוג ויצרני אביזרים למאור לחצנים ובתי תקע :  
"GEWISS" סדרה SYSTEM  
"BTICINO" סדרה LIGHT  
"AVE" סדרה HABITAT  
ע.ד.א. פלסט

##### 1.1.2.3 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 -

ציווד 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.

#### 1.2.4. מתקן מאור

- מתקן המאור וגופי התאורה יהיו ע"פ המפורט בתכניות.
- כל גופי התאורה יהיו בעלי תו תקן ישראלי במקרה של יצור 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  $4000^{\circ}$  K 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 בטמפי של  $55^{\circ}$  C 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.

#### 1.2.5. היקף העבודה:

- פרוק מתקן חשמל קיים בחלקים.
- ביצוע אינסטלציה חשמלית לכוח.
- ביצוע אינסטלציה חשמלית למאור.
- ביצוע מתקן הארקה רגילה.
- ביצוע מתקן חשמל והארקה למתקן רפואי מקבוצה 2 למחלקת חיבור פסי אספקה אשר מסופקים על ידי אחרים.
- ביצוע אינסטלציה להזנות חשמל במתך נמוך.
- לוחות חשמל קומתיים.
- לוח חשמל UPS
- איטום מעברים בחדרי בידוד.
- אספקה והתקנה של גופי תאורה.
- תוספת מפסקים בלוחות חשמל.
- אספקה והתקנה של מובילים מסוגים שונים למערכות.
- ביצוע של תשתית אספקה במתח גבוה (400 וולט).
- תשתיות למערכת מחשבים
- תשתיות למערכת גילוי אש/עשן
- תשתיות למערכת קריאת אחות.
- אחריות לפעילות תקינה של המתקן למשך שנה.

## 2. אינסטלציה חשמלית.

### 2.1. הארקות.

העבודה תבוצע בהתאם לתקנות החשמל (הארקת יסוד) תשמ"א 1981 קובץ התקנות 4271.

הארקה תתבסס על הארקה איפוס (TN-C-S).

צמוד ללוחות החשמל יבצע הקבלן פס השוואת פוטנציאלים.

פ.ה.פ. יהיה מנחשת טהורה במידות לפי כתב הכמויות. הפס יכיל כ-20 חורים בתוכם ברגים "1/4 אומים, אומים סוגרים, דסקיות ודסקיות קפיציות הכול מפליז. הפס יחוזק לקיר באופן יציב וקבוע, ע"י מבודדי אקולון תקניים. 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 ממ"ר. עבור רציפות המערכות המתכתיות השונות יש להשתמש במוליכים כנ"ל אך בחתך 10 ממ"ר, כולל שלות הארקה תקניות המתאימות לצנרת ושלט "זהירות הארקה לא לפרק".

פ.ה.פ. יהיה מנחשת טהורה במידות לפי כתב הכמויות. הפס יכיל כמות חורים לפי הצורך בתוכם ברגים "1/4 אומים, אומים סוגרים, דסקיות ודסקיות קפיציות הכול מפליז. הפס יחוזק לקיר באופן יציב וקבוע, באופן מבודד עם מרווח 4 ס"מ בינו ובין משטח עליו הוא מותקן. כמו כן על הקבלן ללמוד את פרק הארקות למתקן רפואי 2 המפורט בפרק זה.

## 2.2 זינה צפה ושנאים מבדלים

2.2.1. שנאי מבדל חד מופעי עם זרם הפעלה נמוך עד 12xIn (BEV) מיוחד לאתרים רפואיים עם אשור בחינה של מכון התקנים ושל ה-VDE והעומד בדרישות תקנות חוק החשמל לאתרים רפואיים וכן בתקנים: ת"י 899, DIN EN 61558-2-15, IEC 60364-7-710, IEC 61558-2-15, DIN VDE 0100-710. השנאי יהיה בדרגת בידוד E בעל בידוד כפול ומחוזק ויתאים לטמפרטורת סביבה של 40°. המתח הראשוני והמתח המשני הנקוב יהיו 230 וולט. מתח הקצר וזרם הריקים לא יעלו על 3%. המתח המשני ברייקם לא יעלה על המתח בעומס מלא ביותר מ-3%, זאת במתח מבוא (כניסה) נקוב וגם במתח הנמוך ב-15% מהנקוב. השנאי לא יזמזם, כך שרמת הרעש הסביבתי בעומס מלא תהיה נמוכה מ-35dbA. זרמי הזליגה בין מוצא השנאי וההארקה (כשהסיכוך מאורק) 100- מיקרואמפר. שנאי יותקנו גששי טמפרטורה כפולים במקומות החמים ביותר. השנאי יתאים לטמפרטורת סביבה של 40° ויהיה בעל בידוד כפול ומחוזק. לשנאי יהיו ליפופים סימטריים נפרדים ובידוד מחוזק. בין כל סליל ראשוני ומשני יהיה סיכוך סטטי, שיחובר להדק המבודד מגוף השנאי ויאורק בעת ההתקנה. גוף השנאי יהיה מבודד מהארקה. לסליל המשני יהיה הדק תווך (יציאה אמצעית) לצורך חיבור למשגוח. תוצרת חב' אמדר או שווה ערך. מאושר הן על ידי מהנדס בית החולים והן על ידי המתכנן.

## 2.2.2 משגוח בידוד (איזומטר)

המשגוח יעמוד בדרישות תקנות חוק החשמל לאתרים רפואיים ותקן VDE 0413T2. מבנה המשגוח יתאים לפתח בפנל בגובה 45 II מ"מ ועומק 70 מ"מ ללא רכיבים הבולטים בחזית, ולהתקנה על פס 50022 DIN EN. הדקי החיווט יהיו בתחתית המשגוח ולא בחזית. זרם המדידה המרבי לא יעלה על 70 מיקרואמפר. המשגוח יכלול: תצוגה של רמת הבידוד על ידי לדים, לחצן ניסוי, שני מגעים מחליפים ליחידת התראה מקומית ועבור מערכת התראות מרכזית ממוחשבת.

## 2.2.3 מגביל זרם.

מגביל זרם לשנאי חד מופעי להגבלת זרם הפעלת השנאי לכ-3.5xIn למשך 0.1 שניה, ללא הגבלת תדירות ההפעלה. מוכנות להגבלה חוזרת (רסט) -בהפסקת המתח- בפחות מ-7 מילישנייה. תפקוד מגביל הזרם יובטח גם כשמתח המבוא ירד ב-20%. למגביל תהיה תצוגת מופעלי ויתאים להתקנה על פס 50022 DIN EN. מאושר CE - התקן האירופאי החדש בפני התראות אלקטרומגנטיות.

**2.2.4. משגוח בידוד למנורת ניתוח (בודדת) – איזומטר**  
 העומד בדרישות תקנות חוק החשמל לאתרים רפואיים ובתקנים למשגוחים IEC61557-8 ו- EN61557-8 מעגל המדידה של שנאי מנורת הניתוח (עד 35 וולט). זינת עזר במתח 230VAC. תצורת פעולה FAIL-SAFE (ממסר משוך במצב תקין ומשתחרר בתקלה) סף התראה קבוע 50 קילואום, דימוי תקלה בעזרת נגד 42 ק.אום בין מנורת הניתוח להארקה בעזרת לחצן ניסוי בחזית אפשרות לחיבור לחצן ניסוי חיצוני בנוסף. זרם המדידה המרבי לא יעלה על 125 מיקרואמפר.  
 מגע מוצא 1 מחליף. להתקנה בלוח על פס DIN EN 50022, במארז מודולרי (בחתך מא"ז) רוחב 52.5 מ"מ בדיקת תקינות החיווט אל פס ההארקה ע"י מוליך נפרד (בדיקת לולאת הארקה).  
 מאושר CE - התקן האירופאי החדש בפני התראות אלקטרומוגנטיות. תוצרת חב' אמדר, BENDER או ש"ע.

**2.2.5. ספקי-כוח ליחידות תצוגת התראות דיגיטליות.**  
 להתראה לתקלת בידוד ועומס-יתר להתקנה בלוח על פס DIN EN 50022, במארז מודולרי (בחתך מא"ז), מתח מבוא 230 וולט, מתח מוצא 20-30 וולט תוצרת חברת אמדר, BENDER או שווה ערך

**2.2.6. התראה על תקלה בקווי זינה.**  
 דגם DPS2 למגבר תקשורת דגם DI-1 להתקנה בלוח על פס DIN EN 50022, במארז מודולרי (בחתך מא"ז), רוחב 52.5 מ"מ מתח מבוא 230 וולט, מתח מוצא 20-30 וולט ז"י דוגמת אמדר, BENDER או שווה ערך.

**2.2.7. מגבר לקו תקשורת.**  
 דגם DI-1 להרחבת תחום העבודה של קו התקשורת מעל 30 כתובות או מעל 1200 מ' להתקנה בלוח על פס DIN EN 50022, זינת עזר 10...30 וולט זרם ישר מספק-כח דגם DPS2 ניתן לכוון את מהירות העברת הנתונים בתחום 1200...115200 ביטים בשניה תוצרת חב' אמדר, BENDER או שווה ערך

**2.2.8. ממסר הגנה בפני העמסת יתר של השנאי**  
 דגם LSE470 למתן התראה בהעמסה חריגה ובהתחממות יתר של השנאי. כולל משנה זרם STW 2, מתאים לשנאי בהספק 1..8 קו"א. הממסר יכלול: סף התראה לעומס יתר ניתן לכוון בתחום 5..50 אמפר עם אפשרות להשהיית ההתראה ב- 0.1-10 שניות והתראה נפרדת בהתחממות יתר של השנאי, תצוגת אחוז ההעמסה של השנאי ע"י שורת לדים, לחצן ניסוי, שני מגעים מחליפים לכל התראה -עבור יחידות ההתראה המקומיות ועבור מע' התראות מרכזית ממוחשבת, להתקנה בלוח על פס DIN EN 50022, במארז מודולרי (בחתך מא"ז) רוחב 99 מ"מ עם מכסה פלסטי שקוף למניעת גישה חופשית ושינוי, בשוגג, של סף ההתראה. ללא רכיבים הבולטים בחזית, הדקי החווט יהיה בתחתית המשגוח ולא בחזית. מאושר CE - התקן האירופאי החדש בפני התראות אלקטרומוגנטיות. תוצרת חב' BENDER או ש"ע.

**2.2.9. מערכת לאיתור מקום הפגם בבידוד.**  
 מחולל אותות  
 דגם PGH474 העומד בדרישות תקנות חוק החשמל לאתרים רפואיים ובתקן IEC61557-8 ו- EN61557-8 זרם המדידה המרבי לא יעלה על 1 מיליאמפר. זינת עזר במתח 230VAC. מבנה המשגוח יהיה במארז מודולרי (בחתך מא"ז), ללא רכיבים הבולטים בחזית ולהתקנה על פס DIN EN 50022. תוצרת חברת אמדר או שווה ערך.

**2.2.10. ממשק לבקרה המתקשרת בפרוטוקול MODBUS RTU.**

דגם FTC470XMB להמרת נתונים בין פרוטוקול BMS של חברת BENDER לבין מחשב או מערכת בקרה/בקרת מבנה המתקשרת בפרוטוקול MODBUS RTU, ללא צורך בתוכנה נוספת. לתכנות, הגדרת פרמטרים, הצגת התראות, אירועים ונתונים של עד 30 ממכשירי חברת BENDER מדגמי TD47, EDS470, RCMS. אורך קווי התקשורת של פרוטוקול BMS עד 1200 מ' - RS485 להתקנה בלוח על פס DIN EN 50022, במארז מודולרי (בחתך מא"ז) רוחב 99 מ"מ זינת עזר: 276...85 וולט זרם חילופין או ישר, תוצרת חב' אמדר או ש"ע.

.2.2.11

### החלפת קווי זינה בלוח של קבוצת שימוש 2.

ממסרי תת מתח ממסר תת-מתח תלת מופעי דיגיטלי עם אפס-דגם VMD420-D2 לבקרת המתח בכל מופע כלפי האפס, ללא צורך בזינת עזר סף המתח להחלפתה ניתן לכוון רציף בנפילת מתח עד 30% ובהשהיה של 0.3-5 שניות.

השהיה בחזרת המתח כ- 0.3 שניות. למתח נקוב 400/230 וולט. לממסר יהיו שני מגעי החלפה (התראה) מחליפים (CO), לחצן ניסוי לדימוי תת-מתח בחזית, מבנה המשגוח יהיה במארז מודולרי (בחתך מא"ז) רוחב 99 מ"מ ללא רכיבים הבולטים בחזית ולהתקנה על פס DIN EN 50022. עם מכסה פלסטי שקוף למניעת גישה חופשית ושינוי, בשוגג, של סף ההתראה או ההשהיה. מאושר CE - התקן האירופאי החדש בפני התראות אלקטרומגנטיות. תוצרת חב' אמדר או שווה ערך.

.2.2.12

### ממסר פיקוד להחלפה מהירה של הזינה למנורת ניתוח.

דגם SUA471 על החלפה בין קוי הזינה למנורת ניתוח בשילוב עם מגענים מסוג MKLS4xx כולל כל השהיות הביניים. למתח נקוב 230 וולט ללא צורך בזינת עזר. סף ההחלפה וההתראה ניתן לכיוון רציף בנפילת מתח עד 30% מושהה בכ- 0.5 שניות. השהיה בחזרת המתח מושהית בכ- 1 שניה. לממסר יהיו שני מגעי החלפה (התראה) מחליפים (CO) לתת מתח ושניים כנ"ל למתח תקין. לחצן ניסוי לדימוי תת-מתח בחזית ונוריות חיווי לזינה הפעילה. מבנה המשגוח יהיה במארז מודולרי (בחתך מא"ז) רוחב 99 מ"מ ללא רכיבים הבולטים בחזית ולהתקנה על פס DIN EN 50022. עם מכסה פלסטי שקוף למניעת גישה חופשית ושינוי, בשוגג, של סף ההחלפה או ההשהיה. תוצרת חב' בנדר או שווה ערך.

.2.2.13

### ממסר זליגה רב-ערוצי לזינה מאורקת.

ממסר סורק עד 12 ערוצים-דגם RCMS470-12 לזינה מאורקת חד- ותלת מופעית בשילוב עם משנה זרם יעודי, בקטרים שונים סף התראה ניתן לכיוון לערכים 10, 30, 50, 100, 300, 500, 1000 מיליאמפר תצוגת הערוץ הפגום באמצעות נורית LED עם מוצא RS485 לתקשורת עד למרחק 1200 מ' מבנה המשגוח יהיה במארז מודולרי (בחתך מא"ז) רוחב 99 מ"מ ללא רכיבים הבולטים בחזית ולהתקנה על פס DIN EN 50022. תוצרת חב' BENDER או שווה ערך.

תצוגות התראה להתראות על תקלה בקווי זינה. בקוויים, בפס אל-פסק ובפס חיוני-דגם M48 בהתאם לדרישות תקנות חוק החשמל לאתרים רפואיים. התראות ע"י נורות אדומות מהבהבות וזמזום מקוטע: בחוסר מתח בפס אל-פסק, בקו אל-פסק, בפס ראשי, בקו המועדף ובקו החליפי. התראה ע"י נורה צהובה כשפס אל-פסק מוזן מחיוני. התראה קולית חוזרת לאחר השתקה (נודניק) מדי 15 או 30 דקות. על פנל נירוסטה, חזית ממברנה שטוחה ללא חלקים בולטים הניתנת לניקוי בלא פגיעה בכיתוב. תוצרת חברת אמדר או שווה ערך.

.2.2.14

### תקלת בידוד, עומס יתר ועומס יתר קריטי העברת נתונים בקו תקשורת.

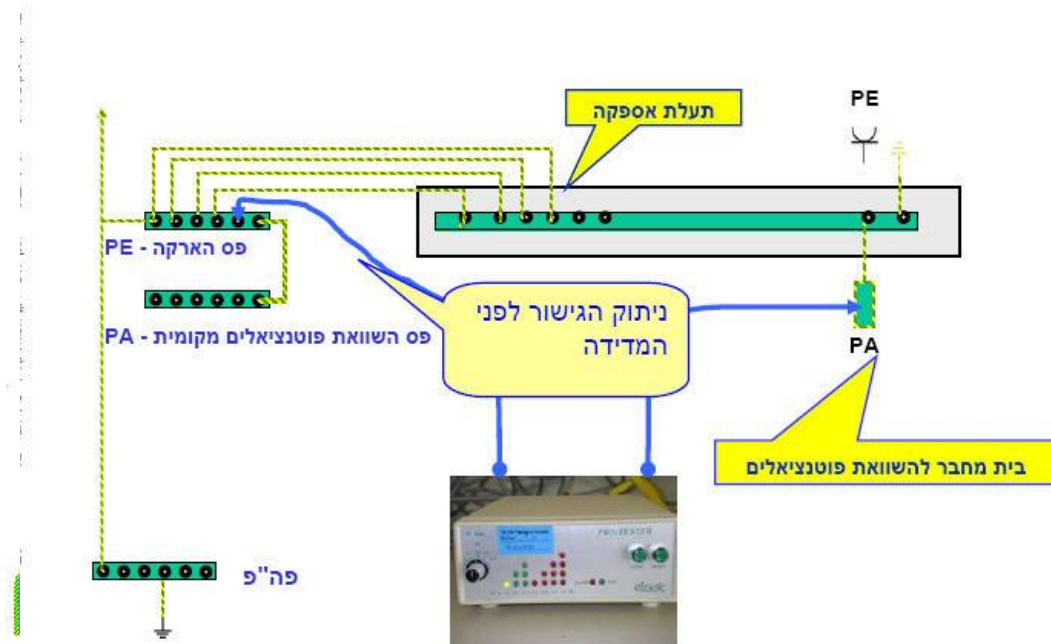
עם תצוגה ספרתית על מידת העומס על השנאי בהתאם לדרישות תקנות חוק החשמל לאתרים רפואיים. בשילוב-ע"י קו תקשורת - עם משגוח משולב דגם 107TD47 זינת עזר במתח 20-30 וולט מספק-כוח דגם ... PS.

הכוללת עבור כל זינה צפה בנפרד: נורה ירוקה ל"בידוד תקיין", תצוגת % העומס על שנאי ונורות צהובות ל"תקלת בידוד" ו"עומס-יתר" ונורה אדומה ל"עומס יתר קריטי", זמזם התראה, לחצני ניסוי למשגוח, להשתקת הזמזם ולבדיקת תקינות הנוריות התראה קולית חוזרת לאחר השתקה (נודניק) ניתנת לכוון בתחום 1-99 דקות בנפרד לתקלת בידוד ובנפרד לעומס יתר ולעומס יתר קריטי. התראה מובנית בתקלת בידוד במנורת ניתוח והתראה אקטיבית על תקלה במערכת. על פנל נירוסטה, חזית ממברנה שטוחה ללא חלקים בולטים הניתנת לניקוי בלא פגיעה בכיתוב.

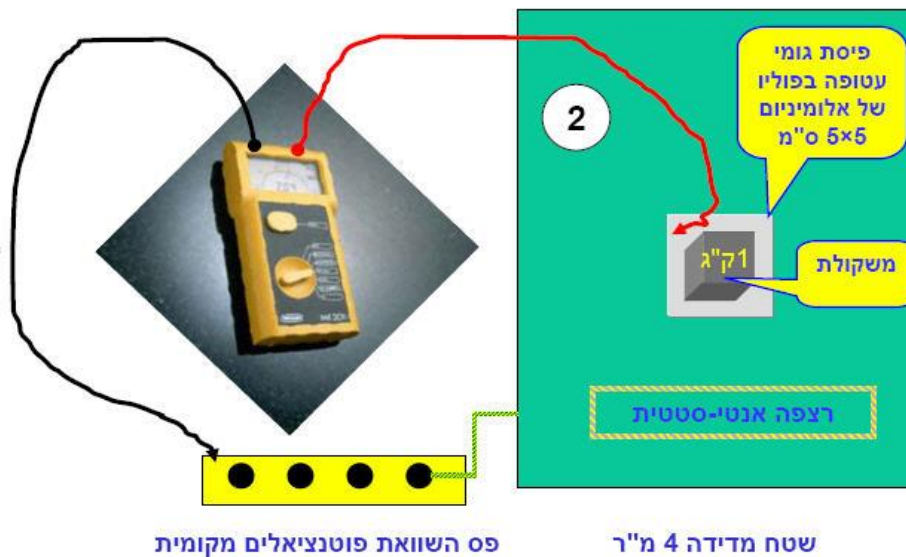
**2.2.15. מחברי PA ובתי מחבר PA להשוואת פוטנציאלים מקומית נוספת.**  
 בית מחבר PA כפול להשוואת פוטנציאלים -דגם PA-42 להתקנה שקועה בקופסה 55 כנדרש בתקנות חוק החשמל לאתרים רפואיים מתאים לתקן DIN42801 חזית בצבע שנהב, מסגרת בגודל 81x81 מ"מ או שווה ערך.

**2.2.16. בית מחבר PA בודד להשוואת פוטנציאלים**  
 דגם PA-ID6 כנדרש בתקנות חוק החשמל לאתרים רפואיים מתאים לתקן DIN42801 להתקנה בתעלת אספקה תוצרת MC סוכן מחבר PA להשוואת פוטנציאלים -דגם PA-KBT כנדרש בתקנות חוק החשמל לאתרים רפואיים מתאים לתקן DIN42801 עבור מוליך גמיש במיוחד בחתך 4 או 6 מ"מ"ר תוצרת MC כבל PA לחיבור מכשיר רפואי אל השוואת הפוטנציאלים המקומית. מורכב ממוליך גמיש במיוחד (1096 גידים) בחתך 4 מ"מ"ר עם בידוד מסיליקון בצבע צהוב/ירוק ושני מחברי PA דגם PA-KBT מותקנים בקצותיו בלחיצה.

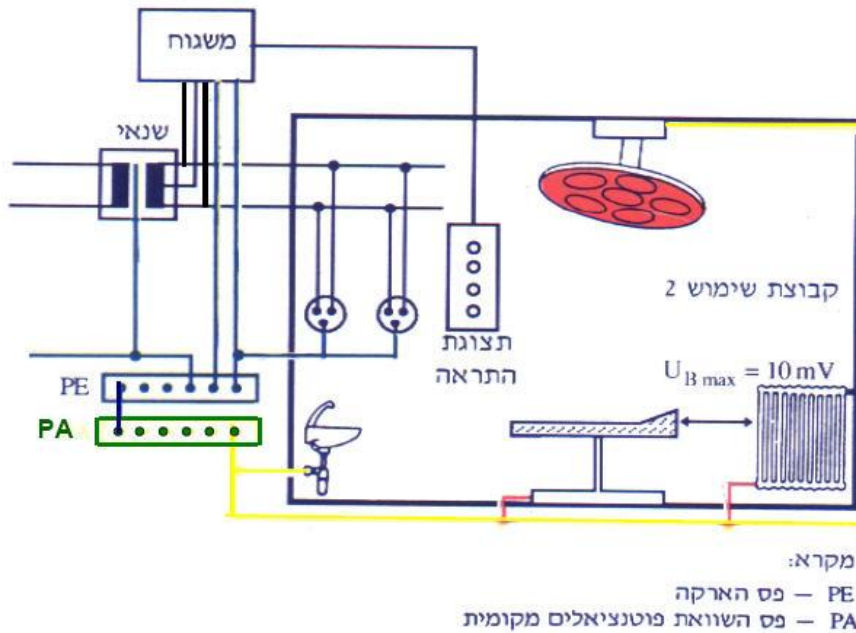
## בדיקת מעגל ההארקה



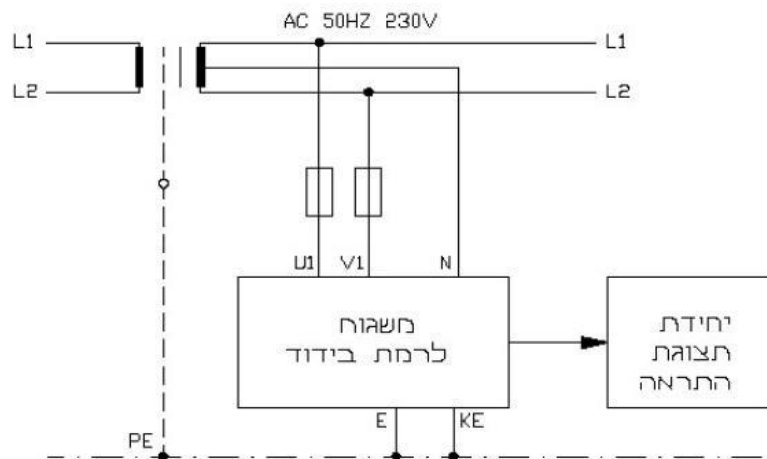
## צורת בדיקה רצפה אנטי-סטטית מוליכה



## תרשים עקרוני לחיבור הארקות והשוואת פוטנציאלים מקומית



## דוגמת חיבור משגוח חד מופעי



### 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 4000V, 50HZ.

בידוד פנימי Polyolefincompound מעכב בעירה.  
 בידוד חימוני Polyoeifin, בעל תקן מעכב בעירה VDE 0276-604.  
 זהו כבל בטיחות המשמש הגנה מיוחדת בטמפרטורת עבודה (בהתקנה קבועה של  $+90^{\circ}$ ,  
 $-45^{\circ}$ )

הכבלים יהיו NHX HX FE180 (E180) תוצרת DATWYLER נטולי הלוגן.  
 עמידות אש של הכבלים (שלמות מכאנית) יהיה ל 180 דקות ועמידות הבידוד (שלמות  
 הבידוד 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 שרולים 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 משוריינות 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 תקינים.  
 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, 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 "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.

#### סולמות כבלים

.4

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, זויות ושינוי מפלס יבוצעו בדירוג לפי רדיוס הכבלים שיותקנו  
 עליהם.

סולמות הכבלים והמתלים עבורם 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 מרותכת, 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 אוריגינליים. לתעלות יותקנו תמיכות מקצועיות מלמטה אוריגנליות 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 מפני. 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 אוריגנלית וכל הפניות והסופיות תהיינה אוריגנליות של יצרן תעלות הכבלים.

#### 7. מגשי כבלי חשמל מפח

המגשים יהיו מחורצים מתוצרת "לירד" עם פרופיל חיזוק, ויהיו לפי סטנדרט היצרן עם חירוף וחריצי אורור. 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 פלנשים בקצוות. כל התעלות תצוידנה במכסים מכופפים פעמיים. בכל התעלות שתותקנה 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 תותקנה 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 תותקנה 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. פתחים ומעברים

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

**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'.

**10. לוחות חשמל****10.1 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 3B, לוחות משנה 2B. 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 ויציג 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:

- 10.1.1. תעודות בדיקה לשבע בדיקות אב טיפוס לדגם המתאים,
- 10.1.2. תעודות בדיקה לשלוש בדיקות שגרה,
- 10.1.3. תעודה המאשרת העברת ידע על ידי יצרן מכלולי הלוחות,
- 10.1.4. אישור שהמפעל נמצא בפיקוחו של מעביר הידע.
- 10.1.5. 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 שבשימוש. 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 ממ"ר יצוידו בלשוניות קפיציות בכדי להבטיח את איכות החיבור ועמידותו ברעידות ושינויי טמפרטורה. כניסות הכבלים יתאימו לרמת ההגנה הנדרשת מהלוח ויהיו 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. כל הדלתות 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.

#### 10.1.6. ביקורת קבלה:

ביקורת קבלה הכוללת את בדיקות השגרה תבוצע בנוכחות הלקוח ותהיה חלק מהצעת היצרן. הוצאות הבדיקה יחולו על בונה הלוח.

#### 10.1.7. הוראות התקנה:

בונה הלוח יספק את כל ההנחיות וההמלצות לגבי הובלה, שינוע העמודות, התקנה, הפעלה, תחזוקה וביקורת הקבלה.

#### 10.1.8. שירות:

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

### 10.2. לוחות מידע טכני:

#### 10.2.1. נתונים חשמליים

מתח נקוב (Ue): 380/415VAC

מתח פיקוד: 230 V AC

עמידות הבידוד למתח:

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

עמידות הבידוד למתח יתר:

מתח אימפולס: 12KV על מרכיבי ההפרדה הראשיים.

קטגוריית מתח יתר: IV

רמת זיהום: 3

תדר נקוב: 50 Hz

#### 10.2.2. שיטת ההארקה:

מערכת ההארקה היא TN-S. ההגנה על חיי אדם תבצע 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.

#### 10.2.3. חלוקת אפסים אל מחוץ ללוח:

חתך האפסים ומוליכי הפאזות יהיה זהה. פסי האפס יועברו במקביל לפסי הפאזות על מנת להגביל את ההשפעות האלקטרומגנטיות.

#### 10.2.4. לוחות ראשיים:

הלוח יתוכנן להתקנה פנימית בתוך חדר מאוורר

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

#### 10.2.5. 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 (Icw): 22 kA, 1s

#### 10.2.6. סיווג מבנה הלוח:

הלוח יכיל הפרדות לפי תבנית 2b 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 אנודייז ומגעי נחושת, שיאפשר את חיבור מוליכי ההארקה.

#### 10.2.7. כיסויים:

הלוח ייסגר מצדדיו על ידי דפנות הניתנות להתקנה או פירוק קלים ומחירים, 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 אויר.

#### 10.2.8. 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.

#### 10.2.9. 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.

#### 10.2.10. נגישות:

כל נקודות החיבור יהיו נגישות. קורות המסגרת בחזית, בגב, 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 אוורור 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 למחדקים. 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 מנחושת, מתאימים למתח בידוד של 500V ובעלי שטח חתך של לפחות 1.5mm<sup>2</sup>. הכבלים יכנסו מלמטה והחיבור יעשה בתא חיבור צדדי או בתחתית העמודה בעזרת מהדקים עם מגעים קפיציים.

#### 10.3. זרם פסי הצבירה הראשיים:

פסי הצבירה הראשיים יהיו מותאמים לזרם קבוע של 250A.

#### 10.3.1. מבנה פסי הצבירה הראשיים:

פסי הצבירה הראשיים יותקנו בחלק העליון או בחלק התחתון של העמודה. הפסים יהיו מלבניים מנחושת באיכות Cu-ETP R240. הפסים יהיו בחתך אחיד מותאם להולכת הזרם הנדרשת. הפסים יחוזקו בעזרת מבודדי תמיכה המחוזקים 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 מהירים יהיו ניתנים להזזה ומחוזקים 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.

#### מבנה פסי החלוקה:

10.3.2

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 אנודיזי. 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.

#### חלוקה משנית:

10.3.3

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

#### 10.4 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.

#### 10.4.1 מפסקי יציאה:

10.4.1

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 ובלי 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.

#### 10.4.2. 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 יאווררו בעזרת פתחי אוורור. המחברים המיוחדים יחוזקו לפסי החלוקה בעזרת בורגי מומנט. המקום השמור יהיה 25% המקום השמור יהיה ללא ציוד.

#### 10.5. התקנה:

##### 10.5.1. סידורי הרמה:

טבעות הרמה יסופקו עם הלוח. התכנון שלהם יאפשר תמיכה במשקל הקטעים הנשלחים ברוב תנאי ההעמסה. 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.

##### 10.5.2. שינוע:

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

##### 10.5.3. ביסוס:

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

##### 10.5.4. 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

#### 10.6. 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 ההארקה היוצאים מהלוח, יתחברו לפס ההארקה 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.

#### 10.6.1. כניסות כבלים:

מלמעלה ומלמטה - הכבלים יכנסו ללוח גם מלמטה וגם מלמעלה. גב ותחתית מתפרקים עם מעברי כבלים יאפשרו יישום מהיר. המעברים יצוידו בסידורים 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 125A עד 250

#### 10.6.2. 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.

#### 10.6.3. 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 מעליית 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.

#### 10.6.4. מהלך הכבלים:

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

### 10.7. היחידות הפונקציונאליות:

#### 10.7.1. 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 מחברים 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 תאפשר מלפנים, מבעד לפנלים בחזית הלוח. תהיה אפשרות להחליף או להוסיף מפסקים בקלות. הפאזות יסומנו בצורה ברורה כך שניתן יהיה לזהותן בקלות. פסי החלוקה הפנימיים יאווירו 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 קבוצתי 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.

**10.8. ציוד בלוחות החשמל**

**10.8.1. כללי**

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

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

**בונה הלוח יהיה אחראי על התאימות (COORDINATION) בין יחידות**

ההגנה ויכילן בהתאם לתכנון.

הציוד המותקן בלוח, מפסקים, מנתקים, מא"זים, ממסרי פחת, מגענים וכו' יסופקו מתוצרת יצרן אחד.

בנוסף יעמוד הציוד בדרישות מינימום המפורטת להלן:

**10.8.2. 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.

**10.8.3. 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 יכולת הגנה תרמית הניתהת לכיוון והגנה

דיפרנציאלית.

**מגענים לקבלים** – המגענים יבחרו עפ"י טבלאות התאמה של היצרן לפי

תקן IEC70,831

ולפי גודל הקבל הממותג.

המגען יכולת יחידה הכוללת מגעי עזר מקדימים עם נגדי הנחתה

המגבילים את הזרם בעת סגירה ל- 60In, כך שלא ידרש שימוש במשנקי

קו.

המגענים יהיו בעלי אורך חיים חשמלי של 3000,000 פעולות ב- 400V.

**מגענים להפעלת גופי תאורה** - המגענים יבחרו עפ"י טבלאות התאמה של

היצרן לפי כמות הגופים וסוג הנורה.

**10.8.4. 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.

.10.8.5

**מא"זים**

( מפסקים אוטומטיים זעירים )  
המא"זים יהיו בעלי כשר ניתוק מותאם לזרם הקצר מחושב המופיע בתוכניות אך לא פחות מ-10KA עפ"י IEC - 60947 אופייניים C, B 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 2kv

.10.8.6

**ממסרי זליגה וטורואיד חיצוני**

המפרט מתאר ממסר בטיחותי המיועד להגנה על חיי אדם בפני התחשמלות ועל רכוש בפני שרפות כדוגמת ממסרי זליגה מסדרת Vigirex הממסרים יתאימו לכל היישומים וסוגי התקנה כגון :  
התקנה בלוחות ראשיים משניים ללא בידוד גלווני  
התקנה לפס DIN או ל- Panel  
צג דיגיטלי למדידת זרם הזליגה : רגעי, תקלה והתראה  
תחום כיוול זליגה רחב עד 30A 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 אלקטרומגנטי EMC withstand לממסר וטורואיד הממסר והטורואיד יהיו מסוג Type A כנדרש בתקן IEC60755 and IEC947-2  
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 – IΔn  
זמני תגובה כללי לכל הרכבים כגון : ממסר, טורואיד ומפסק כשהממסר מכויל ל -30mA

הנתונים חייבים להיות מותאמים לתקן IEC60947-2 B1 table

I fault	IΔn	2 IΔn	5 IΔn	10 IΔn
<b>Combination time</b>	<b>0,3</b>	<b>0,15</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>

בצמוד למפסקים ראשיים יותקנו ממסרים עם צג דיגיטלי (כדוגמת (RHU & RHUs

הטורואידים יותקנו על כבלי הארקה המחוברים 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 72x72mm

הממסר יהיה עם תצוגה דיגיטלית (3 digit) 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 הטרואיד לממסר

#### הגנות בפני נחשולי מתח וברקים.

.10.8.7

התקנת הגנות בלוחות חשמל ראשיים ומשניים במתח נמוך תאפשר הגנה

בפני פגיעות ברקים ישירים או עקיפים

וכן נחשולי מתח הנובעים ממייתוגים של ח"ח וכ"ו

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:

תקן:

עומד בדרישות התקן הבין – לאומית לאלקטרוטכניקה IEC-61643-1 וכן

תקן הישראלי - ת"י 2283

עומד בשלושה טיפוסים של בדיקות – class:

1. בדיקה מטיפוס 1 – class 1 נבדק בגל- 10/350  $\mu$ s

2. בדיקה מטיפוס 2 – class 2 נבדק בגל- 8/20  $\mu$ s

3. בדיקה מטיפוס 3 – class 3 נבדק בגל- 8/20  $\mu$ s

הערה: לא יאושרו בדיקות או גלים אחרים שאינם ע"פ התקנים המופיעים

ליעל

#### שיטת הארקה

ההגנה תהיה מותאמת על פי הוראות היצרן לרשת המוארכת בשיטת -

TN-S

מס הקטבים הנדרשים:

Class 1 – רשת חד פאזית-2x1P, רשת תלת פאזית-4x1P (כל קוטב בנפרד)

Class 2 – רשת חד פאזית-1P+N, רשת תלת פאזית – 3P+N (התקן הכולל

את הקטבים במבנה אחד)

#### נתונים טכניים להגנות מטיפוס – CLASS:

CLASS 1 - TEST

50/60 Hz - Operation frequency

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

UP < 4 KV - protection level

< 100ns - Response time

Iimp - 60KA - Chock current in wave 10/350  $\mu$ s

ההגנה תהיה מסוג קבוע ולא נשלף

ההגנה כדוגמת דגם PRF1 תוצרת Merlin Gerin או שווה ערך מאושר

CLASS 2 - TEST

50/60 Hz - Frequency

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

< 25ns - Response time

Chock current in wave 8/20  $\mu$ s

להלן רמות זרם הלם (I<sub>max</sub> - 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.

#### הוראות התקנה וחיווט

10.8.8.

- 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

#### 10.9. 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 ויחווטו 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 וכדו'). 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.

#### מערכת UPS

11.

- 11.1. מפרט זה מתאר את הדרישות להתקנת מערכות אל פסק בקומת מרתף ופירוק מערכת קיימת.  
 המערכות בהספק 200KVA\KW ON-LINE DOUBLE CONVERSTAION VFI-111 תלת פאזית. המערכת תכלול יכולת החלפה חמה של כלל רכיבי הכוח, עוקף סטטי.  
 11.2. 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 MODBUS IP\TCP.  
 11.3. הציווד המוצע "מערכות אל פסק" יהיו מוצר מדף ממנו הותקנו בישראל לפחות 10 מערכות אל פסק בהספק המוצע.  
 11.4. יצרנים מאושרים : SOCOMEC, ABB, Schneider Electric.  
 11.5. נדרש להציע אך ורק מערכת המיוצרת בארה"ב או מערב אירופה בלבד.  
 יש להציג תעודת C.O.O המעידה על ארץ ייצור המערכת.  
 11.6. המערכת תבטיח רציפות אספקה לצרכן ללא הפסקה כתוצאה מהתדרדרות מקור ההזנה למשך זמן של 30 דקות המערכת תהיה מבוססת רכיבי IGBT, מפוקדת מיקרופרוססור ובעלת מהפך מסוג PWM IGBT.  
 11.7. המערכת תהיה בעלת מקדם הספק 0.99 בכניסה.  
 11.8. המערכת תהיה בעלת יכולת לפריקת מצברים לרשת החשמל.  
 11.9. 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 וזין 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.

#### 11.10. נתוני UPS.

- (1) המערכת תתוכנן לספק הספק של במקדם הספק של 0.99.
  - (2) במקרה שהעומס אינו ליניארי המערכת תוכל לספק זרם עם Crest factor = 1:3.5 ללא הפחתה בביצועים.
  - (3) עיוותי המתח תחת תנאים אלו יהיו :
  - (4)  $THDU_{ph} / N \leq 5\%$
  - (5)  $THDU_{ph} / ph \leq 2\%$
  - (6) זמן הגיבוי במקרה של העלמות מקור ההזנה יהיה 30 דקות.
  - (7) הנצילות המינימלית תהיה 96.5 אחוז בעומס מלא ו 96 אחוז בחצי עומס.
  - (8) מתחי כניסה.
  - הזנת ספק / מטען :
  - (9) מתח:  $400V \pm 10\%$
  - (10) חיבור: 3 פאזות + אפס
  - (11) תדר:  $50Hz \pm 5\%$
  - (12) מהזנת העוקף :
  - מתח:  $400V \pm 10\%$
  - (13) חיבור: 3 פאזות + אפס
  - (14) תדר: 50Hz
  - (15) הרמוניות בכניסה :
- מערכת האל פסק תכיל מסנן הרמוניות, אשר יגביל את ההרמוניות בזרם הכניסה בעומס מלא ל- 5% ( $THDI \leq 5\%$ ). על הקבלן להוכיח את טיב הפתרון, על ידי ביצוע מדידות על ה-UPS עם נתח הרמוניות.

#### 11.11. נתונים חשמליים :

##### 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.

##### 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

##### מתח DC

על מנת להאריך את אורך חיי המצברים ללא הפחתה בביצועיהם יאפשר הספק/מטען ארבעה משטרי עבודה כדוגמת EBS SOCOMEC.

##### טעינת ציפה

במשטר זה מתח טעינת המצברים יכול כך שהמתח לתא יהיה 2.23 VDC טעינה אוטומטית.

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.

טעינה ידנית

משטר זה יאפשר טעינה בפקודה ידנית במחזור של 24 שעות. עם סיום הטעינה יחזור מתח ה-DC אוטומטית למשטר טעינת ציפה.

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 תתבצע כאשר המהפך מנותק.

מקדם הספק בכניסה

מקדם ההספק בכניסה יהיה 0.99 עבור מתח כניסה רגיל ועומס מלא.

ויסות מתח

הספק מטען יאפשר מתח DC קבוע עם גליות הקטנה מ-1% ללא תלות בעומס או בשינויי מתח כניסה (בתחום המוגדר).

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.

עומס לא סימטרי

סטיית הפאזה תהיה קטנה מ- $3^{\circ}$ .

עיוות הרמוני

המהפך יצויד במערכת להגבלת עיוות המתח לפי הפירוט הבא:  
עיוות כולל THDU

$2\% \leq \text{ph/ph}$  עיוות מתח להרמוניה בודדת קטן מ-1.5%.

תדר מוצא

תדר נומינלי: 50Hz

יתאפשרו שני מצבי עבודה:

במצב רגיל תדר המוצא של המהפך יסונכרו לתדר הזנת העוקף בתחום  $\pm 0.5\text{Hz}$ . אם מקור הזנת העוקף הוא גנרטור, יהיה ניתן לסנכרו 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 1Hz/S.

עומסי יתר

מערכת ה-UPS תעמוד בעומסי היתר הבאים ללא מעבר ל-BYPASS. 125% 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 UPS 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 500-800msec. במצב זה תתאפשר העברה והחזרה ידנית של העומס.

11.12. סלקטיביות

יהיה ניתן יהיה להשתמש במקור העוקף (כל זמן היותם בתחום הגבולות שנקבעו) לשם שימוש מפסקים המוזנים מהמחנך. במקרה שמקור העוקף אינו זמין יהיה המהפך בעל יכולת לשמוט מפסקי זרם בערך זרם נומינלי של  $\frac{I_n}{2}$  -  $I_n$  זרם נומינלי של המהפך.

11.13. מבנהמבנה המכאני

המבנה המכאני של מערכת האל פסק תבוסס על שלדת פלדה המסוגלת לעמוד בפני כל טלטולי ההובלה וההתקנה. הגישה למכלולי המערכת תהיה חזיתית בלבד.

11.14. מידות

המערכת תהיה קטנה ככל האפשר. לשם קלות בהתקנה גובה המערכת לא יעלה על 1950mm ויהיה ניתן להעבירה דרך פתחים ברוחב 800mm.

11.15. חיבורים ופסי צבירה

כניסות ויציאות הכבלים יהיו מתחתית המערכת. מהדקים יהיו מסומנים בבירור לקלות ההתקנה. כל החיבורים יעשו מחזית המערכת. המערכת תצודד בחיבור כמתואר בסעיף בטיחות.  
פסי הצבירה יהיו מנחושת אלקטרוליטית או אלומיניום. כבלים יעמדו בתקנים המפורטים בסעיף בטיחות. חתך מוליך האפס יהיה 150% מחתך מוליך הפאזה כדי לעמוד בזרמי הרמוניות.

11.16. אורור

המערכת תהיה בעלת אורור מאולץ. על מנת למנוע הפסקה כתוצאה מתקלה במאווררים, תהיה יתירות במאווררים ותקלה במאוורר תפעיל אתראה.

11.17. 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 גלוונית ממעגלי הכוח. חלקים חיים יוגנו בעזרת כיסויים מבודדים. כל הציוד יתוכנן ויבנה לפי דרישות תקן IEC 146, 439.

11.18. תנאי סביבהתנאי עבודה

טמפרטורת סביבה: 10 - 40°C  
לחות מקסימלית: 95 - 25°C  
גובה מקסימלי: 500m

11.19. מצבריםתנאי עבודה:

טמפרטורת סביבה: 20 - 25°C

לחות יחסית: 95% e 25°C

גובה: עד 500 מטר ASL

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

המצברים יהיו לאורך חיים של +12 שנים עם אחריות של 5 שנים ויהיו ע"פ המפורט בכתב הכמויות נתיכי EFEN. כל המצברים יעמדו בתקן EUROBAT. משך זמן הגיבוי על כל מערכת 210 קו"ט יהא 15 דקות – סף פריקה 1.7 לתא. יצרנים מאושרים – C&D, NORTHSTAR, ENERSYS, FIAMM – למען הספק כל ספק לא יתקבלו מצברים מתוצרת סין. על המציע לצרף טבלאות פריקה אורגניליות של יצרן המצברים, וכן חישוב זמני הגיבוי הנדרשים ע"פ המפרט וכתב הכמויות.

11.20. תחזוקה

כל תת מכלולי המערכת יהיו נגישים מהחזית.

המערכת תתוכנן לאמינות מקסימלית ומינימום MTTR. המערכת תכלול פונקציות בדיקה עצמית שתאפשר איתור תת מכלול תקול. לפיכך פיקוד ה-UPS יהיה אלקטרוני - דיגיטלי לחלוטין (לא אנלוגי), מבוסס מיקרו מעבד וללא כל פוטנציאלים מוטריים 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.

11.21. הגנותמערכת 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 עפ"י הוראות יצרן המצברים.  
 העומס יוגן נגד מתחי יתר הנובעים בתקלות בויסות 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 יגרום לכיבוי ללא שרפת נתיכים.

#### 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.

#### 11.22. 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.  
 חיוויים

הנתונים להלן ינוטרו ויוצגו על חזית פנל המערכת:  
 ספק/מטען פועל.

עומס מוזן ממהפך.

עומס מוזן מעוקף.

התראה כללית - ההתראה תשולב בזמזם כולל השתקה.

זמן גיבוי שנשאר.

תקלת מאוורר פנימי.

התרעת מצברים חלשה.

הזנת עוקף מחוץ לגבולות.

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

#### 11.23. תקשורת TCP/IP ו MODE BUS SNMP

המערכת תכיל כרטיס תקשורת ומתאם Ethernet. המתאם יאפשר חיבור המערכת כנקודה עצמאית ברשת עם כתובת משלה ללא תלות במחשב חיצוני.

## טבלת ריכוז נתונים :

הערות	מוצע	נתון
		מערכת UPS
		תוצרת
		דגם
		משקל
		מידות מארז 210 קווא \ קוואט
H גובה	D עומק	W רוחב
		נדרש ארה"ב או אירופה בלבד
		חובה
		ארץ ייצור מערכת
		יכולת "החלפה חמה"
		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)
	96.5	נצילות מערכת 100%
		נצילות מערכת 75%
		נצילות מערכת 40%
		רמת רעש
		עומס יתר 125%
		עומס יתר 150%
		MTTR
		MTBF
	עד 294 קווי"ט בארון אחד	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
	לפחות 2 שורות מקבילות	מס שורות
		יחידות בשורה
		הגנות כל המצבריה
		דגם ותוצרת מאמ"ת מצברים
		הגנת סוף שורה
		RACK

התחייבות הספק	נדרש	מפרט ביצועים
כן/לא	נדרש	קיימת אפשרות להרחיב לשלושה מערכות במקביל
כן/לא	נדרש	מבנה וצורת הפעולה כמתואר בסעיף 1 של המפרט ובציור מספר 1
כן/לא	אופציה	מבנה וצורת הפעולה כמתואר בסעיף אופציה 1 של המפרט ובציור מספר 2 כאשר תפקוד המערכות בהתאם למפרט
		זינה – מיישר
כן/לא	נדרש	מיישר 12 פולסים
כן/לא	נדרש	פילטר להקטנת הרמוניות זרם בכניסה. 5%THDi
	400V 3φ 50Hz	מתח ותדר
	±15%	תחום מתח עבודה תקינה של המיישר
	25%-	מתח זינה מינימלי למיישר ללא פריקת מצברים
	±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 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	קיוזו מפל מתח לטעינת מצברים (Battery Line Drop Compensation)
כן/לא	נדרש	ניתן לחבר את המיישרים במקביל לשימוש בסט מצברים אחד

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

## 12. מיגון קרינה

- 12.1. החומרים הנדרשים לביצוע המיגון ניתנים להתקנה במספר אופנים, על פי קריטריונים שנקבעים בהתאם לאפיון, המקור לאופי הפיזור של השטף האלקטרומגנטי, לכיוון, ולעוצמת השטף, ותוך התחשבות בדרישות הלקוח ובאילוצי השטח. התקנת חומרי המיגון, דורשת ני סיון, הבנה ותשומת לב לפרטים ולהוראות הנלוות.
- 12.2. אופן התקנת המיגון ישפיע על יעילות המיגון ועל השגת המטרה בהתקנתו - יש לעקוב אחר ההוראות שניתנו בנושא זה ולבצע את העבודה עם קבלן המצוי בתחום המיגון. פירוט ההוראות והדג שים לאופן ההתקנה, יינתנו בהמשך הדו"ח. ביצוע מיגון פאסיבי מבוסס על שילוב חו מרי המיגון הבאים: פלדה פרומגנטית, לוחות אלומיניום וחומר מבודד.

חומר	רמת מוליכות חשמלית	חדירות מגנטית [rμ]	התנגדות סגולית [m/Ω]	עובי כל שכבה (מ"מ)	הערות נוספות	אישורים שיש להגיש ליועץ הקרינה לפני בחירת הקבלן
אלומיניום	גדול או שווה ל- 1050-0	-	קטן או שווה ל- 4×10	2-3	הלוחות יהיו בעלות ציפוי לשיפור הולכה ומניעת קורוזיה.	אישור מעבדה על ארץ הייצור ומאפייני החומר
פלדה פרומגנטית	-	גדול או שווה ל- 7000	-	0.35 או 0.50	-	אישור מעבדה על ארץ הייצור ומאפייני החומר תעודת התאמה (COC)
חומר בידוד כגון PVC, גבס, קלקר ועוד בהתאם לאישור יועץ הקרינה.	-	-	-	1-2	אינו סופח לחות	1. אישור על עמידה בתקן בנייה 755 2. אישור על עמידה בתקן בטיחות אש - ת"י 921

12.3. על הקבלן להגיש את כל האישורים הנדרשים והתעודות המתאימות לחברת "רזאור הנדסה וייעוץ" לבדיקה לפני חתימת חוזה והתחלת העבודה על מנת לקבל אישור מיועץ הקרינה.

12.4. יעוץ קרינה לפרויקטים, סימולציות קרינה, תכנון מפרטים ואומדני כמויות למיגון קרינה, בדיקות קרינה חשמל וסלולר

- 12.5. פלדה פרומגנטית: שכבת המיגון הסטטי, המותקנת בכיוון אזור השהייה של האוכלוסיה. שכבה זו מתבצעת ע"י שימוש בחומרים בעלי חדירות מגנטית (Permeability) גבוהה. המיגון הסטטי כולל לוחות חומר מגנטי - פלדה פרומגנטית, בעלת חדירות מגנטית יחסית של  $\mu \leq 7000$  ומעלה.
- 12.6. תפקיד הלוחות הינו בקליטת השדה האלקטרומגנטי המוטה כלפיהן והעברת השטף המגנטי לזרימה בתוך החומר בניגוד לפיזור השטף באוויר באזורי שהיית האוכלוסיה. הפלדה הפרומגנטית אינה מיוצרת בארץ, אך ניתן לייבאה ממספר מדינות. השימוש בפלדה מתבצע במספר שכבות לקבלת יעילות גבוהה. מספר השכבות ואופן התקנתן הינם בהתאם לחישובים הנדסיים של עצמת השטף המגנטי, כיוונו ואופי המקור הפולט.
- 12.7. לכל אזור, לאחר ניתוח עצמת השטף וכיוון זרימתה, מותאם חיפוי פרומגנטי מהסוג המתאים לו על פי החישובים המתאימים ובהתאם לדרישות הלקוח לקבלת הערכים הרצויים.
- 12.8. לוחות אלומיניום: שכבת המיגון הדינאמי, המותקנת בכיוון המקור הפולט. שכבה זו מתבצעת ע"י שימוש בחומרים בעלי מוליכות חשמלית (Conductivity) גבוהה.
- 12.9. המיגון הדינאמי כולל לוחות אלומיניום בסגסוגת בעלת התנגדות סגולית של לא יותר מ  $10 \times 4$  (8-) אהם למטר. לוחות האלומיניום צריכים להיות בעלי מוליכות גבוהה ככל הניתן. תפקיד הלוחות הינו בשני מישורים – האחד, בהחזרת חלק מהשטף בזווית משלימה לזווית ישרה (90 מעלות) ביחס לכיוון הפגיעה של השדות האלקטרומגנטיים – ובכך צמצום שטף השדה המגנטי הפועל בכיוון שהיית האוכלוסיה.
- 12.10. התפקיד השני, בשבירת כיוון השדה החודר את השכבה, לקבלת התאמה גבוהה יותר בקליטת השטף הפוגע בשכבת הפלדה הפרומגנטית. הלוחות, ניתנים להשגה בארץ והם מוזמנים על פי הצרכים המדויקים של כל פרויקט - בהתאם לעוביים השונים הנדרשים. יש לבצע חיתוכים וכיפופים להתאמה מירבית לשטח העבודה.
- 12.11. חומר מבודד: שכבת בידוד, המותקנת בין שכבות האלומיניום והפלדה. שכבה זו מתבצעת ע"י שימוש בחומר בידוד חשמלי עמיד שאינו סופח לחות - יש להקפיד על חומר חסין אש.
- 12.12. תפקיד שיכבת הבידוד הינו במניעת מגע בין החומרים המתכתיים. האלומיניום והפלדה הינם חומרים בעלי הפרש פוטנציאל אלקטרוכימי שעלול לגרום להאצת השיתוך (קורוזיה). בידוד החומרים תורם לעמידות המיגון לאורך זמן ממושך יותר ולמניעת תופעות הפוגעות ביעילותו. קיימת העדפה לעבוד עם יריעות PVC חזקות ועמידות (בניגוד לשימוש בלוחות קלקר דק שעמידותו לאורך זמן נמוכה). היריעות מותאמות אף הן לאופי החיפוי בהתאם למקום הנתון (ריצפה, תיקרה, קירות) והן מוזמנות במידות ובעוביים שונים על פי רמת העמידות הנדרשת.

### 13. פרק - שיטות המדידה

#### 13.1. כללי.

מדידת 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.

#### 13.2. 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.

#### 13.3. תיאומים.

מחירי העבודות בהסכם זה כוללים גם את התשלום עבור כל התיאומים השונים הנוצרים לשם ביצוע המתקן ולא תשלום כל תוספת כספית בגין פעולות תיאום אלו, ללא הבדל אם התאום הוא עם קבלנים אחרים, או עם גורם מתכנן או רשות כלשהיא. תוכניות ומפרטים שיתווספו במשך העבודה לשם הבהרות ופרטי ביצוע ייחשבו כאילו הופיעו בהסכם והינם כוללים במחירי היחידה שעליהם התחייב הקבלן.

#### **13.4. 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 משורינות 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'.

#### **13.5. כבלים.**

ימדדו עפ"י סעיף 0800.07 במפרט הכללי הבינמשרדי.

#### **13.6. תעלות.**

ימדדו עפ"י סעיף 0800.10 במפרט הכללי הבינמשרדי.

#### **13.7. 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.

#### **13.8. הארקה.**

תימדד עפ"י סעיף 0800.24 במפרט הכללי הבינמשרדי.

#### **13.9. גופי תאורה.**

ימדדו עפ"י סעיף 0800.27 במפרט הכללי הבינמשרדי. בנוסף, יכלול המחיר את המסגרות ואת כל האביזרים להתקנתו של הגוף. מחיר גופי התאורה כולל אחריות כאמור במפרט הטכני, וכן את הנורות כמפורט.

#### **13.10. 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, הלוברים והרפלקטורים השונים וכן את הנורות כמפורט.

#### **13.11. גופי תאורה אחרים.**

ימדדו עפ"י סעיף 0800.29 במפרט הכללי הבינמשרדי.

#### **13.12. גופי תאורת חירום.**

ימדדו עפ"י סעיף 0800.30 במפרט הכללי הבינמשרדי. רזרבת הפעולה בהפסקת חשמל תהיה 90 דקות לנורה אחת, אם לא צוין אחרת. הגוף כולל את הנורה כמצוין בכתב הכמויות.

#### **13.13. 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:

1. 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 תחה"ט ללא תוספת. כל הציוד תחה"ט יהיה מסוג "כבה מאליו". כל גוף תאורה יחשב כנקודת תאורה.
2. 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.
3. סימון הכבל ע"י סמוניות פלסטיק עם כיתוב ברור כולל הסימון עליה (הסימון בהתאם לתוכניות), כולל קשירת הסימונית לכבל ע"י חוט נחושת מבודד בחתך 2.5 מ"מ, הקשורה קרוב לכניסת הכבל.
4. הסימון של הכבל ללא תשלום נוסף.
5. 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.
6. הסימון ללא תשלום נוסף.
7. התקנת הנורה.
8. הפעלה וניסוי.
9. המחיר כולל את כבל ההזנה מהנקודה ועד הלוח.
10. מחיר הנקודה יהא זהה לכל צורת ההתקנה: עה"ט תחה"ט ו/או בריהוט. המחיר יכלול חציבה.

#### 13.14. נקודות בתי תקע

- תימדדנה על פי סעיף 0800.33 במפרט הבינמשרדי, כולל צינורות  $\varnothing 16$  מ"מ ("פני") 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.
1. שילוט השקע בשלט סנדוויץ (אותיות בשחור, רקע לבן, גובה אות 7 מ"מ) כולל קביעת השלט לכל בית תקע בהדבקה.
  2. הפעלה וניסוי בתיאום עם המפקח במקום.
  3. המחיר כולל את כבל ההזנה מהנקודה ועד הלוח.
  4. מחיר הנקודה יהא זהה לכל צורת ההתקנה: עה"ט תחה"ט ו/או בריהוט. המחיר יכלול חציבה.

#### 13.15. נקודה למזגן אויר

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

#### 13.16. 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  $4 \times 0.7$  ו/או כבל  $7 \div 2 \times 1.5$  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 לרכוז 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 תחה"ט ו/או בריהוט.

**13.17. 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 "שחל", "תרמוקיר", "כרמית" או ש"ע. לא יותר להכין תערובת באתר. הקבלן ישתמש ככל הניתן בטיח גבס, למעט בחדרים רטובים.  
במקומות בהם לא ניתן יהיה לבצע טיח גבס, יבצע הקבלן טיח פנים רגיל, ללא תוספת מחיר כלשהי לקבלן.  
טיח למרחב מוגן יהיה מאושר ע"י פיקוד העורף.  
המזמין שוצר לעצמו להחליף את הטיח לציפויי גבס בכל כמות שהיא.
- 09.01.2 כל הפינות המטויחות, אופקיות ואנכיות, פנים וחוף, 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 חוף. יש לדאוג לאשפת ה"תחבושת" במשך יומיים לפחות.
- 09.01.4 קנטים וגליפים יהיו חדים וישרים לחלוטין ומישוריותם ונציבותם תיבדק בסרגל מכל צד של הפניה.
- 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'.

### 09.02 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 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

### כללי 10.01

- 10.01.1 סוג המרצפות/אריחים/חיפויים יהיה בהתאם לנדרש בכתב הכמויות ולפי בחירת המפקח.  
כל הריצופים יעמדו בת"י 2279 למניעת החלקה ובכל התקנים הנדרשים מבחינת חוזק, ספיגות, עמידות בשחיקה, סטייה 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, בזווית פליז ו/או אלומיניום שטוח 40/4 מ"מ מעוגן היטב.
- 10.01.6 על הקבלן לקחת בחשבון כי הביצוע ע"ג שכבות האיטום הקיימות בעוביים משתנים.  
המילוי יבוצע בסומסום + טיט בעובי 2 ס"מ, נטול סיד עם מוסף להגדלת העבידות. תכולת הצמנט בתערובת - 200 ק"ג למ"ק.  
בחדרים רטובים (אזורים נמוכים) 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 ולפני 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 יתן 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 הגנה על שטחים מרוצפים

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.

10.02 ריצוף באריחי גרניט פורצלן

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 המאושר ע"י ספק האריחים ובאישור המפקח.

10.02.4 הכנת האריחים להדבקה

לפני ביצוע ההדבקה מכינים 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 יכלול גם את הפאות הניצבות המיועדות לקלוט את מילוי המישקים (רובה או כוחלה).

10.02.5 ריצוף בחדרים רטובים ומקלחות

הריצוף יעשה לאחר שכבת איטום כמפורט בפרק 05 לעיל. יש לרצף בשיפוע לכיוון מחסום הרצפה, יש לבצע הפרדה עם פס פלזי 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 כיחול רובה 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 לאתגר 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 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 מתאים המאושר ע"י ספק האריחים. הדבקת האריחים תעשה רק לאחר ניקוי הקירות והתייבשותם המלאה.

10.03.3 הכנת האריחים לחיפוי ומילוי המישקים - ראה סעיף 10.2 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 בפינות יבוצע פרופיל גמר דגם "RONDEC" ו/או פרופילי נירוסטה כמפורט בתוכניות.

## 10.04 ריצוף באריחי אבן

### 10.04.1 הזמנת הריצוף והחיפוי

הקבלן יכין, על חשבונו, תכניות Shop Drawing לפני ביצוע ההזמנה, בהתאם לתכניות הריצוף שימסרו ע"י האדריכל. התוכניות יבוצעו ע"י הקבלן ועל חשבונו. התוכניות כוללות את כל הפרטים כפי שמופיעים בתכניות האדריכלות. חיתוך אבני הריצוף יעשה אך ורק במפעל בהתאם לתכניות החיתוך שיבוצעו ע"י הקבלן ועל חשבונו. החיתוך יבוצע ב-WATER JET. האדריכל אבני הריצוף ימוינו לפני תחילת הביצוע ויובאו לאישור האדריכל. האדריכל רשאי לפסול את האבנים ועל הקבלן יהיה לספק, על חשבונו, אבנים חדשות עד לשביעות רצון האדריכל. מידות חומר הציפוי יהיו מדויקות בלא כל סטיה בחיתוך. סטיות מותרות 1 מ"מ מקסימום, בעלי זווית מדויקת בהתאם לדרישות, בלא כל "גרדים" על שטח פני הריצוף או על הקנט סביב היחידות.

### 10.04.2 הביצוע

הריצוף יבוצע ע"ג חול מיוצב בטיט 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.

### 10.04.3 סיבולות

הסיבולות במידות האריחים לא יעלו על המפורט להלן:

אורך ורוחב:	0.2 מ"מ
עובי:	0.5 מ"מ
חריגה מניצבות:	0.3 פרומיל מהמידה הארוכה ביותר של האריח.
חריגה ממישוריות:	0.25 פרומיל מהמידה הארוכה ביותר של האריח.

### 10.04.4 מילוי מישקים וליטוש

הריצוף יגיע לאתר לאחר ליטוש בבית החרושת. כל המישקים ינוקו משאריות טיט, פסולת ולכלוך וימולאו בדבק שיש. בגמר מילוי המישקים יבוצע ליטוש חוזר לפי הוראות היצרן עד לקבלת מישוריות אחידה. הליטושים הסופיים בעלי רמה ואיכות בהתאם לדרישות האדריכל, לא יורגשו כל סימני חיתוך, ליטוש או חומר לוואי על הריצוף, הליטושים בשתי אפשרויות לפי בחירת האדריכל, האחת בליטוש מלא עד ברק סופי והשני בגמר לבחירת האדריכל. בליטוש המלא אין להשתמש בכל כימיקלים או מוספים לאחר קבלת ברק בליטוש. הליטוש כולל חרוץ ומילוי בדבק שיש או אפוקסי לפי החלטת המפקח.

### 10.04.5 סילר

א. הסילר ייושם על הריצוף ועל השיפולים, הסילר ישמש הן לתוספת ברק והן למניעת החלקה.  
ב. יישום הסילר לאחר התייבשות הריצוף (מספר ימים לאחר הריצוף).

- סוג הסילר, בהתאם להנחית יצרן/ספק האריחים ואישור האדריכל והמפקח.
- ג. יישום הסילר וכמות החומר למ"ר בהתאם למפרטי היצרנים, אין לדרוך על אריחי הריצוף, לאחר טיפול בסילר, במשך 3 ימים.
- ד. חצי שנה לאחר יישום הסילר יש לבצע טיפול ראשוני בהתאם להנחיות היצרן.

#### 10.05 מפרט התקנה לטרצו אפוקסי

##### 10.05.1 דרישות סף מהקבלן

- א. בעל ניסיון מוכח במלאכת הטרצו אפוקסי בעל ניסיון של מעבר ל- 10,000 מ"ר לפחות בשלושת השנים האחרונות. הקבלן יגיש לאישור המפקח רשימת פרויקטים והמלצות. קבלן הציפוי יבצע את עבודתו בהתאם לסטנדרטים של ה- NTMA.
- ב. העסקה של עובדים בעלי ניסיון בביצועה המלאכה בכמות שתספיק לבצע העבודה במשמרות ובקצב מתאים. העובדים יהיו מועסקים בחברה לפחות שנתיים ובעלי ניסיון מוכח.
- ג. בעל אמצעים ייעודיים לשאיבת אבק וניסיון בביצוע טראצו אפוקסי בבתי חולים ו/או באתרים שבהם הייתה דרישה מהמזמין לעבוד בתנאים נקיים ללא אבק ריחות וכדומה.
- ד. בקיא בדרישות יצרן החומרים ומוסמך ע"י יצרן החומרים לבצע את היישום.
- ה. העבודה תבוצע במכונת ליטוש מדגם HTC 950 עם שלט לאבטחת קצב התקדמות קבועה (ללא תלות בגורם האנושי) לצורך קבלת פני שטח אחידים.

##### 10.05.2 העברת חומר רקע

- עם הגשת הצעתו יעביר קבלן הציפוי חומר טכני שיכלול :
- א. דפי קטלוג היצרן המיועד לשימוש.
- ב. נוסח האחריות המוצע ע"י יצרן החומר.
- ג. כתב הסמכתו ע"י יצרן החומר.
- ד. שני מדגמנים במידות 50/50 ס"מ לכל צבע וסוג טראצו.
- ה. שני סוגים של סרטי הפרדה באורך 15 ס"מ כ"א.
- ו. מסמך הנחיות/המלצות לתחזוקה נאותה של הרצפה.
- ז. תעודות המעידות על התאמת החומרים לדרישות המפרטים השונים.
- ח. הנחיות בטיחות (MATERIAL SAFETY DATA SHEETS).
- ט. דו"ח מכון תקנים או מעבדה מורשת שנעשה על עבודה דומה (בבית חולים) המעיד על עמידה בת"י 2279 - מניעת החלקה במבנה ציבור.
- י. דו"ח מכון תקנים או מעבדה מורשת שנעשה על עבודה דומה (בבית חולים) המעיד על עמידה בת"י 2378 - בדיקת ספיגות.
- יא. דו"ח מכון תקנים או מעבדה מורשת שנעשה על עבודה דומה (בבית חולים) המעיד על עמידה בת"י 6 - בדיקת עמידות בפני שחיקה.

##### 10.05.3 התשתית

- הריצוף יבוצע ע"ג מילוי המורכב משתי שכבות, שכבה תחתונה בטון מוחלק, בעל חוזק מכאני ב-30 ומעלה ושכבה עליונה מדה מתפלסת דקה או עבה (לבחירת הקבלן).
- התשתית תהיה ללא סדיקה (כל סדיקה שהיא), יציבה ונקייה מזיהומים. רמת אחידות - סטיה מותרת מקסימות 3 מ"מ לאורך 3 מ'. את ההחלקה הסופית יש לבצע לאחר יבוש של כ-24 שעות.
- עלות התשתית כלולה במחיר!**

##### 10.05.4 הכנת השטח לציפוי

- העבודה תבוצע כדלקמן :
- א. ניקוי פני שטח הרצפה מכל חומר זר לרבות דבק ושומנים.

- במקרה של רצפה בטון, יש לחספס את רצפת הבטון בעזרת מכונת חספוס אבן יהלום עד להסרת שכבה דקה עליונה.  
יש לשאוב ע"י שואב תעשייתית 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 בגראוט אפוקסי לסתימת חורים, טיפול בסדקים באמצעות ממברנה תקנית של היצרן.
- ג. במידה ופני הבטון לא יהיו מספיק מפולסים להתקנת הציפוי, לפי הנחיות קבלן הציפוי, יבצע על הקבלן, על חשבוננו ו/או כל תיקון אחר, לפי הנחיות קבלן הציפוי, ללא תוספת למחיר הקבלן.
- ד. יישום שכבת האפוקסי טראצו יחל רק לאחר השלמת הטיפול בכל הבעיות בתשתית וקבלת אישור קבלן הציפוי.

#### 10.05.5 ביצוע

- א. תשתית לקבלת הציפוי תוכן עפ"י הנחיות איגוד ה-ntma.
- ב. לפני ביצוע הטראצו יש ליישם שכבת פריימר בהתאם להנחיות ה-ntma.
- ג. תערובות הטראצו יתוחמו בגבולות סרטי ההפרדה.
- ד. בחירת גוון הטראצו תיעשה ע"י האדריכל, יחסי העירוב יהיו עפ"י המלצות איגוד ה-ntma, עירוב האפוקסי טראצו יבוצע עפ"י המלצות איגוד ה-ntma.
- ה. גימור:
1. חספוס/שיוף גס (Rough Grinding) באמצעות יהלומים מס' 24 ע"י מכונות שיוף מתוצרת htc.
  2. שיוף עם אבנים מס' 80.
  3. דיוס (Grouting) עפ"י השלבים הבאים: ניקוי במים, יישום דייס בגוון מתאים למילוי חללים, המתנה להתקשות ואשפחה של הדייס, ולבסוף שיוף עדין עם יהלומים מס' 70 ו-120 להעלמת סימני הדיוס. בתום פעולות אלו המשטח הנראה יכלול 70% לפחות של חלקיקי שיש.

#### ו. ניקוי ואיטום:

1. יש לשטוף את כל המשטחים בחומר ניקוי נטרלי ולאחר מכן יש לשטוף עם מים ולאפשר לשטח להתייבש.
2. לבסוף יש ליישם שכבת איטום Sealer עפ"י הנחיות איגוד ה-ntma.

#### עובי המערכת הינה 6 מ"מ.

10.05.6 מודגש בזאת שכל עבודות הציפוי, כולל הכנת השטח, מפתני דלתות וכו' יהיו ע"פ פרטי ומפרטי ספק הריצוף, על כל שכבותיו, עד לקבלת משטח מושלם, גם אם שונה מהמפורט לעיל. על הקבלן להגיש את מפרט הספק לאישור המפקח לפני תחילת הביצוע.

#### 10.06 אופני מדידה ומחירים

- בנוסף לאמור במפרט הכללי מחירי היחידה כוללים:
- א. ניקיון וקרצוף כל הכתמים למיניהם, והבאת הריצוף למצב נקי ומסירה למזמין במצב נקי לחלוטין.
  - ב. 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 למיניהן וכו'. לא תשולם תוספת עבור עיבוד פסים צרים, שטחים קטנים, מעוגלים וכו'.
  - ד. כל סוגי המילואים והכנות השטח לריצוף לרבות מדה מתפלסת, חול מיוצב, בטון ו/או בטון שיפועים כמפורט לעיל.
  - ה. הכנת השטח לחיפוי לרבות טיח פנים 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") ודינוג ("ווקסי") משטחי טראצו.

- ח. ליטוש באתר וסילר על כל עבודות האבן/שיש.
- ט. הגנה על הריצוף במהלך ביצוע העבודה, לרבות אחזקה שוטפת במהלך כל תקופת הביצוע וסילוק בגמר העבודה.
- י. ביצוע דוגמאות וגוונים לבחירת המפקח ופירוקם.
- יא. יצירת מישקים ברזב מנימאלי של 3 מ"מ וסתימתם ברובה.
- יב. איטום במסטיק דו קומפוננטי, רובה גמישה ובטון פולימרי מסביב לכל מתקני התברואה ברצפה ובקירות.
- יג. מפתני דלתות ופרופילי פינות מכל סוג.
- יד. כל עבודה אשר המפרט ו/או התכניות ו/או הספק/יצרן מחייבים את ביצועה ואיננה נמדדת בנפרד בסעיפי כתב הכמויות.

## פרק 11 - עבודות צביעה

### 11.01 כללי

- 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 המפקח 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 מהכנף 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.  
כל הגוונים - לפי בחירת המפקח. המפקח רשאי לדרוש מהקבלן מספר דוגמאות עד לקבלת הגוון המבוקש.
- 11.01.7 בגמר עבודות הצבע יש לנקות כתמי צבע מרצפות, חלונות, ארונות, קבועות סניטאריות וכיו"ב. המבנה יימסר נקי ומסודר לשביעות רצון המפקח.
- 11.01.8 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.

### 11.02 הכנת שטחים קיימים לצביעה מחדש

- 11.02.1 הכנת שטחי טיח ובטון קיימים  
העבודה כוללת שטיפת כל השטחים בלחץ, גירוד הצבע הרופף, פתיחת סדקים וחורים וסתימתם בסיקה פלקס או ש"ע, יישום לפי הוראות היצרן, הוצאת מסמרים, דיבלים, ברגים וכו', הסרת כל אלמנט בולט, החלפה ו/או הוספת פנינת מצופים PVC כמפורט בסעיף 11.02.2 לעיל, שפשוף הרקע בנייר לטש לקבלת משטח חלק ואחיד לשביעות רצון המפקח וניקוי השטחים מאבק.
- 11.02.2 תיקוני טיח  
במקומות בהם אין טיח ו/או במקומות בהם הטיח פגום באופן שסעיף 11.02.1 לעיל לא מספיק כהכנה לצביעה, יש לבצע בנוסף לני"ל, באישור המפקח, גירוד הטיח הקיים עד לתשתית התקינה וביצוע טיח חדש כדוגמת הקיים לרבות כל השכבות כנדרש כולל התחברות והתאמה לקיים.  
השלמות כני"ל יבוצעו ע"ג עמודים, קירות ותקרות במקומות שנהרסו מחיצות.

**11.03 אופני מדידה מיוחדים**

- 11.03.1 כל האמור לעיל וכל הנדרש ע"י יצרן הצבע כלול במחיר היחידה שבכתב הכמויות.
- 11.03.2 מחיר צביעה ע"ג שטחים קיימים כוללים הכנת השטח בהתאם למפורט לעיל לרבות השלמות ותיקוני טיח והוספת פינות הגנה.
- 11.03.3 מודגש בזאת שמחירי היחידה יהיו זהים ליישום על כל שטח כלשהו (טיח, גבס וכו'), קיימים ו/או חדשים.
- 11.03.4 צביעת מוצרי נגרות ומסגרות כלולה בפרטים בפרקים המתאימים ואיננה נמדדת בנפרד.

## פרק 12 - עבודות אלומיניום

- 12.01 מהות העבודה**
- עבודות האלומיניום נשוא פרק זה מתייחסות לביצוע מושלם ומלא של העבודות המפורטות בהמשך, (במפרט המיוחד ותאור הפריטים), כדלהלן:
- א. הגשת השלמת תכנון והגשת תכניות ייצור מפורטות לאישור האדריכל, לכל עבודות האלומיניום.
  - ב. הגשת כל המסמכים הנדרשים במפרטים השונים.
  - ג. הצגת כל הדגמים לסוגי החומרים השונים, כנדרש.
  - ד. ביצוע כל עבודות המדידה הנחוצות לצורך ביצוע מושלם של העבודות.
  - ה. ביצוע כל עבודות האלומיניום המפורטות לרבות עבודות הפלדה החיפוי והזיגוג.
  - ו. ביצוע כל עבודות התשתית הדרושות להתקנת פריטי האלומיניום השונים והמפורטים ברשימות האלומיניום, במפרט המיוחד ובתיאור הפריטים.
- 12.02 תכניות ומסמכים שעל הקבלן לספק לפני קבלת אשור התחלת עבודה**
- א. תכניות ופרטים טיפוסיים של השיטות המוצעות לבצוע של כל פריטי המפרט.
  - ב. חישובים סטטיים של הפריטים ערוכים ע"י מהנדס רשוי.
  - ג. תקנים ותעודות בדיקה למוצרים ורכיביהם.
  - ד. דוגמאות של חומרים ודגמים של מוצרים להדגמת השיטה והחומרים.
- כל הנ"ל לאישור האדריכל, מהנדס המפקח והיועץ.
- 12.03 תכניות ומסמכים שעל הקבלן לספק לאחר קבלת אשור התחלת עבודה**
- א. תכניות ביצוע (SHOP DRAWINGS) שיתארו את כל הנדרש לייצור והתקנה של הפריטים בשלמותם בבניין, כדלהלן:
    1. תכניות כלליות עם מידות לבצוע.
    2. תכניות בקנה מידה מתאים, לכל פריט המהווה יחידה שלמה,
    3. תכניות ייצור והרכבה לפריטים המתארים את החבורים והמפגשים השונים עם חלקי הבניין לרבות התחברות לפתחים ואיטומים בהיקף הפתחים.
    4. תעודות בדיקה המאשרות עמידות מוצריו בתקן.
    5. רשימת התקנים הרלוונטית.
    6. דוגמאות בכמות ולפי דרישת המנהל/האדריכל בקנ"מ 1;1 מותקנות במבנה לאישור.
  - ב. כל תכניות העבודה ופרטי הייצור וההקמה של הקבלן, ייבדקו ע"י האדריכל, והיועץ לפני הייצור.
  - ג. הקבלן יתקן ו/או ישנה את התכניות כפי שיידרש ע"י המפקח באמצעות האדריכל ו/או היועץ.
  - ד. התכניות המתוקנות תהוונה אסמכתא להתחלת הייצור, רק אחרי קבלת אישור בכתב של המפקח.
  - ה. לאחר אישור בכתב של התכניות המפורטות ותכניות הייצור, על ידי המפקח, אסור יהיה על הקבלן לשנות בהן ובמוצרים, מאומה.
- 12.04 הנחיות כלליות לביצוע**
- א. במסגרת הכנת תכניות הביצוע יציג הקבלן דוגמאות של החומרים לרכיבי מעטפת ומוצרים שלמים בכמות ובמידות הנדרשות לאשורו המוקדם של המפקח, למשל: דוגמאות של פרופילים, סוגי זכוכית, דוגמאות גימור של האלומיניום, קטעי חלונות, קטע לדוגמא של קיר המסך, ויטרינות, דוגמאות לחיפוי האלומיניום המוצע, אביזרי פרזול, דוגמאות גוונים וכו'.
  - ב. הקבלן יבצע על פי דרישת המזמין וללא תמורה, דגמים מושלמים בגודל מלא, FULL-SIZE MOCK UP מכל יחידת מוצר טיפוסית, לרבות קטע של יח' קיר מסך.
- הקבלן יתחיל ביצור פריטים רק לאחר השלמת הדגמים, בדיקתם ואישורם. ייצור הדגמים והרכבתם, יעשה בכמות ועל פי התכניות המאושרות לביצוע ע"י האדריכל והיועץ.
- הקבלן ירכיב את הדגמים, במדויק ועל פי הנדרש בתכניות ובמפרט, לפני ייצור הסדרה כולה.
- במידה והדגם יאושר כמות שהוא, או עם תיקונים ו/או השלמות בלתי מהותיים, יורשה הקבלן להשתמש בדגם כחלק מבצוע העבודה.

ג. המפקח רשאי להורות לקבלן לבצע בדיקות הנדרשות עפ"י התקנים וזאת, על מנת להבטיח את טיב המוצרים.

כל החומרים ושלבי הייצור וההתקנה, כפופים לזכות הבדיקות כנ"ל ועל הקבלן להמציא לבדיקה כל פריט או מוצר כפי שיידרש. ייבדקו במיוחד דגמים בגודל מלא (באתר או במבדקה) לבדיקת אטימותם למים, לחדירת אויר ועמידות לכוחות אופקיים ואנכיים.

בדיקות באתר הבנייה של דגמים שסיפקו על ידי היצרן ו/או לכל פריט או מוצר אחר, תהיינה בדיקות לא הרסניות בלבד.

הבדיקות תבוצענה בהתאם לדרישות התקנים המפורטים והרלוונטיים, דרישות המפרט הטכני, הוראות האדריכל והיועץ ו/או הגופים המוסמכים המבצעים את הבדיקות.

המוצרים והדגמים ימסרו לבדיקה בזמן, כך, שלא ישבש את לוח הזמנים המתוכנן לביצוע המעטפת כולה.

בדיקות שתוצאותיהן תהיינה נמוכות מהנדרש, תחייבנה את הקבלן להחליף, על חשבונו, את סדרת המוצרים שממנה נבנה הדגם או הופרשו הדוגמאות.

האדריכל ו/או המפקח רשאי לבקר, בכל עת, בכל מפעל או מקום, בו מתבצעת פעולה הקשורה בביצוע המעטפת (מפעל המוצרים, מפעל הגימור, וכד').

#### 12.05 תקנים נדרשים

כל הפריטים ייוצרו, יורכבו ויתפקדו בבניין בצורה מושלמת וע"פ דרישות התקנים הרלוונטיים לכל פריט ופריט וזאת מעבר לדרישות התקן הישראלי 1068 לחלונות אלומיניום ורמת התקן הנדרשת וכן ע"פ הוראות המפרט הכללי פרק 12 למסגרות אומן (אלומיניום)

- א. תקן 324 לציפויים אנודיים.
  - ב. תקן 414 לעומסי רוח והמקדמים הקבועים בתקן זה.
  - ג. תקן 938 לזיגוג.
  - ד. תקן 265 לציפוי מתכות ברזיליות.
  - ה. תקן 1142 לבטיחות ומעקות.
  - ו. תקן 1099 זיגוג חלונות ודלתות בבניינים.
  - ז. תקן 918 לגליון מתכות.
  - ח. תקן 931, 921, 755 עמידות באש.
  - ט. תקן 1034 לאקוסטיקה.
  - י. תקן 1045 לבידוד מבנים.
  - יא. תקנים רלוונטיים למיגון אש.
- בהעדר תקנים ישראליים לפריטים מסוימים, יחולו התקנים הזרים הרלוונטיים.

#### 12.06 הרכבה

מערכות העזר שיתכנן וירכיב הקבלן לצורך חיזוק וייצוב הפריטים בשלבי ההרכבה השונים, יפורקו עם תום העבודה בכל שלב ושלב, על מנת לאפשר ביצוע סדיר של עבודות אחרות.

הקבלן יבטיח תנאי אחסון מתאימים, למניעת פגיעה אפשרית בשלמותם של המוצרים. באחריות הקבלן להוביל את המוצרים והרכיבים השונים אל האתר, בצורה נאותה, כאשר הם מוגנים מפני פגיעות אפשריות. מוצר או חלק פגום ייפסל ויוחלף. לא יתוקן מוצר או חלק שנפגע בעת ההובלה או האחסנה באתר.

#### 12.07 איטומים בפריטי אלומיניום וזכוכית

- א. אטימה מושלמת של הפריטים נגד חדירת רוח, אבק ומי גשמים, הנה דרישת ביצוע בסיסית.
- ב. דרישות המינימום הן לפי תקן ישראלי 1068 במהדורתו האחרונה, המיוחד לדרישות העמידות לחדירות אויר ומים.
- ג. מרכיבי הפריטים יעמדו בדרישות הנ"ל במפגשים שבינם לבין עצמם, בינם לבין שלד הבניין. וככלל במפגשים שבין הרכיבים השונים של הפריטים.
- ד. הקבלן יביא לאישורו של המנהל שיטות ותהליכים לאיטום הפריטים כמו כן יציג הקבלן בפרטים, את החללים להשוואת לחצים ואופן ניקוזם.
- ה. האחריות לאטימות המוחלטת של הפריטים הנה בלעדית של הקבלן.
- ו. כל האלמנטים המתוכננים לתפעול, יאטמו עם אטמים רציפים (WEATHER STRIPS) מהחומרים המעולים ביותר. האטמים יהיו מותאמים בתוך חריצים מתוכננים מראש בפרופילים, ובשום מקרה לא בהדבקה.

- ז. כל מפגש בין מוצרי האלומיניום לבנין, לקונסטרוקציה עזר למלבן סמוי או כל אביזר אחר לחיבור ייאטם בהתאם להנחיות היועץ.
- ח. תכנון מוצרי האלומיניום יאפשר ניקוז מים (WEEP SYSTEM) העלולים להצטבר בחלקים הפנימיים של המוצרים, כגון מי-גשם ומי-עיבוי.
- ט. בפריטים המורכבים בקיר בטון עם חיפוי אבן, יש לאטום את המפגש בין המלבן הסמוי לבין קיר הבטון, עם יריעות איטום בהדבקה לאורך כל היקף המלבן.
- י. בדיקת איטום ההרכבה של המעטפת, כולל חלונות, פינות וחיבורים, תעשה על ידי הקבלן ובאישור היועץ. הבדיקה תעשה בהתאם למפרטי מכון התקנים הישראלי.:
- בזמן הבדיקה, יותזו מים בצינור גן בקוטר 20 מ"מ דרך פית ריסוס, בספיקה של 2.5 מ"ק לשעה ובלחץ של 4 אט. בקו האספקה.
- המים יותזו ממרחק של 45 ס"מ מהקיר, קוטר השטח המותז יהיה 20 ס"מ בקירוב, פית הריסוס תכוון לקו ההשקה הנבדק וניצב לפני הקיר. ההתזה תיעשה תוך כדי תנועה איטית, הלוך וחזור, במשך 5 דקות בכל מצב, מכוון ההתקדמות יהיה כלפי מעלה.
- התגלטה, בבדיקה חדירה של מים, יתוקן האיטום ויבדק שנית.
- ליקויים אופייניים יתוקנו בכל היחידות הדומות במעטפת.

## 12.08 חומרים

כל מוצרי האלומיניום יבוצעו בחומרים מסגסוגת מתאימה וכפי שיפורט בהמשך. כמו כן יעברו הפריטים תהליך להגנה אנטי-קורוזיבית, ע"פ אחת מהשיטות שיפורטו בהמשך.

### א. פרופילי אלומיניום

פרופילי אלומיניום החלולים יהיו מסגסוגת באיכות מעולה כדוגמת T-6063, לפי דרישות ת"י 1068 המתאימה לסוג הגימור הנדרש, אין להשתמש בחומר גלם ממוחזר בכל שיעור שהוא.

הפרופילים יהיו חדשים וללא פגם או ליקוי הנובעים מייצור, אילגון, הובלה וכו'. כל הפרופילים יהיו סגורים בקצוות. עובי הסופי של דופן הפרופילים הקונסטרוקטיביים בקירות המסך יהיה כמתחייב מהחישובים הסטטיים.

ב. פחי אלומיניום לחיפויים, לשיפולים ופירטי גמר לפריטי אלומיניום שונים

כל הפחים יהיו מסגסוגת מתאימה לתפקודי הפחים, כדוגמת קבוצת הסגסוגת AL-MAG3 בעלת עמידות אנטי - קורוזיבית גבוהה ומתאימה לגימור הנדרש. עובי פחי האלומיניום בפניות, בקופינג וכד', יהיה ע"פ המפורט במפרט המיוחד ובתיאור הפריטים.

פחי האלומיניום לשימוש לא קונסטרוקטיבי, יהיו בעובי של 2 מ"מ לפחות אלא אם כן צויין אחרת.

תהליך כפוף פח האלומיניום יהיה בפחים מוגמרים מראש חרושתית. לא ייווצר מגע ישיר, בשום מקרה, בין מוצרים מאלומיניום לבין מתכות אחרות, שטחי המגע יופרדו על ידי חציצה מחומר פלסטי לא ספוגי (P.V.C, ניאופרן או אחרים)

## 12.09 פלדה

כל חלקי הפלדה במעטפת (קונסטרוקציה נושאת קונסטרוקציה מישנית, אביזרים ואמצעי חיבור) יהיו מגולוונים כמפורט להלן:

טבילה חמה באבץ בשיעור של 270 גר/מ"ר (HOT-DEEP GALVANIZING) בהתאם לת"י 918.

חלקי הפלדה יגולונו רק כמוצרים מושלמים, לאחר כל פעולות החיתוך, קידוח וריתוך. חלקים שנפגעו באתר, בעת ההרכבה יתוקנו בצבע עשיר אבץ בצביעה בשתי שכבות.

## 12.10 זכוכית

בריכוז רשימת האלומיניום מפורט הזיגוג לכל פריט ופריט.

על הקבלן לוודא התאמה לת"י 1099 בדגש למיקום פריט ופריט.

ככלל, הזכוכית תכלול 2 שכבות זכוכיות מחוסמות ושכבת PVB בעובי 1.52 מ"מ. בכל מקרה של סתירה בין הרשימות לדרישות התקן המחמיר מחייב.

לפני ביצוע חיסום, כל לוח הזכוכית יעבור ליטוש פיאות.

כל הפיאות החשופות יעברו ליטוש יהלום.

**12.11 פרזול**  
 כל הפרזולים יהיו בהתאם לחוברת הפרזול המצורפת לרשימות. במקרה שיוצע ע"י הקבלן ש"ע לפרזול המפורט במפרט ובתוכניות, חייב הקבלן לקבל אישור מוקדם של המפקח לדוגמאות, אחת מכל סוג, שיסופקו ע"י הקבלן.  
 ככלל, פרזול פרטי האלומיניום הינם חלק מהמוצר הקלוגי של היצרן.  
 מוצרי האלומיניום יהיו מוצרים המבוססים על אב טיפוטס קטלוגי של יצרנים מוכרים כגון: קליל, אלובון, אקסטל.  
 כל אביזרי הפרזול יובאו לאישור האדריכל.  
 גוון אביזרי הפרזול - לבחירת האדריכל.  
 כל חלקי הפרזול יחוברו לאלומיניום בברגים או תפסים מתאימים.  
 החיבור יאפשר החלפה ו/או תיקון של כל אביזר ו/או חלק ממנו מתוך הבניין בצורה נוחה.  
 גלגונים, מסבים וכו', יהיו מחומר בלתי מחליד כגון אוקולון או חומרים שיקבלו טיפול נגד קורוזיה.  
 מנגנונים להגבלת פתיחת החלונות ולקביעתם במצב פתוח, יהיו מפלבי"ם 316.

**12.12 גימור מוצרים**  
 א. גימור מוצרי האלומיניום  
 כל מוצרי האלומיניום הגלויים כלפי חוץ, יהיו מוגנים מפני השפעות קורוזיביות על ידי אילגון או לחילופין צביעה בצבע.  
 גוון האילגון/צביעה לפי בחירת האדריכל.  
 כל הפרופילים והפחים יעברו תהליך של פסיבציה ו/או טיפול שטח לפני האילגון או הצביעה.  
 כל מוצרי האלומיניום יובאו לאתר מוגנים מפני פגיעות מכניות, כימיות וקרינה U.V, כיסוי המגן יישאר על גבי המוצרים לפי הוראות ספק חומר הגלם.  
 ב. גוונים  
 האדריכל רשאי לבחור בגוונים שונים לאילגון או צביעה של המעטפת, ללא שינוי מחיר היחידה.  
 גוון הצביעה יבחר על ידי האדריכל מתוך לוח גוונים על פי מק"ט RAL. וע"פ לוחות גוונים לאילגון.  
 בחירת הגוון הסופי לפרוייקט תעשה לאחר אישור הדוגמא כנ"ל.  
 ג. אילגון  
 האילגון יבוצע על ידי מפעל תקני ומאושר לבצוע עבודות אילגון.  
 עומק האילגון יהיה 20 מיקרון  $\pm$  הסטיות יהיו על פי התקן.  
 לאחר תהליך האילגון יהיו שטחי האלומיניום חלקים לחלוטין, משריטות, קוים או פגמים אחרים, בגוון אחיד, כל פריט בפני עצמו וכל הפריטים ביחד.  
 ד. צביעה  
 צביעה בסיליקון פוליאסטר באבקה ו/או צביעה בצבע מסוג PVDF או ש"ע ע"פ הגדרת המפרט המיוחד וכמפורט להלן;  
 ה. צביעת פריטי פלדה מגולוונת  
 על הקבלן לצבוע את פרופילי הפלדה המגולוונת בהתאם למערכת הצביעה המפורטות בתקן ישראלי לצביעת מוצרי פלדה מגולוונים.

**12.13 חיבורים למיניהם**  
 א. חיבורים מכניים יבוצעו רק באמצעות ברגים סמויים מהעין.  
 כל הברגים יהיו עשויים פלבי"ם AISI- 316 לא יותר שימוש במסמרות מכל סוג שהוא.  
 ב. כל החיבורים המכניים ו/או בין הברגים לתבריג, יבוצעו על ידי טבילה או מריחה בחומר אטימה בשיטה "רטובה". יש להסיר מיד את שיירי החומר מבלי לפגוע בגימור המוצרים.  
 ג. לא יעשה שימוש בברגים גלויים לעין כלפי חוץ ו/או חשופים לאקלים בחוץ.  
 ד. חיבורים בין אלומיניום ומתכות אחרות יבוצעו באמצעות ברגים דרך שרוול אוקולון ואומים עם דסקיות אוקולון. חיבורים אלה, כולל פרט חיבור, דרושים אישורו המוקדם של האדריכל.  
 ה. חיבורי אלומיניום בריתוך  
 חיבורי פינות של פחים, ניתן לבצע בריתוך.

- ריתוכים בגז ארגון (או דומה), מותרים רק במקומות סמויים מעין ובתנאי שלא יופיעו כתמים במקומות גלויים לעין, לאחר הריתוך.
- ו. חיבורי הפינות יעשו באמצעים מכניים סמויים או בריתוך, על ידי אביזרי פינה או בלעדיהם. בכל מקרה, הפינה תהיה מחוברת חיבור אטום ומהודק לאורך קווי ההשקה, שיטת החיבור תבטיח כי האיטום וההידוק, יישמרו ולא יפגעו בשל התרופפות הברגים או מכל סיבה אחרת.
- ז. כל החיבורים של מוצרי האלומיניום אל שלד הבניין, יאפשרו כוונן נוח מתוך הבניין. הקבלן יספק ויתקין את אביזרי החיבור מפלדה, הדרושים להרכבת הפריטים. האביזרים יהיו מגולוונים בטבילה חמה, כנדרש במפרט זה, לרבות פלטות, ברגים וכד'.
- ח. הזכוכית תוצב על גבי מייצבים הממוקמים סימטרית לציר המרכזי. אורך המייצבים - 30 מ"מ לכל מ"ר זכוכית. עובי המייצבים יהיה 3.0 מ"מ לפחות.
- המרווחים שבין קצה הזכוכית לחלקי המתכת, יאפשרו התפשטות טרמית של הזכוכית וימנעו מגע בין הזכוכית למתכת.
- ט. על מנת למנוע הצטברות ממושכת של רטיבות בתעלות הזיגוג, יבוצעו פתחי ניקוז, על פי הוראות ספק הפרופילים.
- י. אטמי הזיגוג יהיו מתאימים לתפקוד הנדרש, ובטיב מעולה, עמידים לאורך שנים בתנאי מזג אויר קיצוניים וקריתת U.V.

#### 12.14 חיפוי חזיתות בקסטות פח אלומיניום

- א. העבודה כוללת חיפוי חזיתות בקסטות ופחים מאלומיניום בגוונים לבחירת האדריכל. חלוקת הקסטות בהתאם למתואר בתכניות אדריכלות. הפחים יהיו זהים לקיים.
- ב. חלקי המבנה
- 1) מערכת נושאת המורכבת מפרופילים המקשרים בין יחידות הציפוי והעוגנים לרבות מערכת ניקוז.
  - 2) יחידות הציפוי.
  - 3) אמצעי החיבור של המערכת הנושאת את יחידות הציפוי.
  - 4) נדבך עליון ותחתון ופרופילי גמר שונים כמו פינות בניין, כרכובים וכו'.
- ג. תכנון
- 1) הרכבת הלוחות במבנה תעשה על גבי שלד ממתכת, המסופק ע"י יצרן הלוחות עם ברגים מגולוונים. כל הלוחות יובאו לאתר כשחם עטופים. מידות הלוחות יהיו בהתאם לנדרש על ידי האדריכל.
  - 2) על הקבלן להכין תוכנית עבודה מפורטת של כל אחד מחלקי המערכת. התוכניות המפורטות תתבססנה על התרשימים והפרטים העקרוניים של האדריכל המצורפים על כל האמור במפרטים ולרבות כל התוכניות של הקבלן.
  - 3) כמו כן, יגיש הקבלן על חשבונו חישוב סטטי לקונסטרוקציה הנשיאה. התוכניות המפורטות האלה יוכנו בקנה מידה של 1:20 עם פרטים בקנה מידה 1:1 ובהם יפורטו כל הנדרש לביצוע עבודה מושלמת מכל, הבחינות כגון: סוגי הפרופילים גודלם ועוביים, שיטות החיבור, חיזוק וייצוב המוצרים בתוך האלמנטים הקונסטרוקטיביים של הבניין תוך התאמה לסוג גימור הקירות, לפתחים, לשיטות וחומרי האיטום כולל שיטות הגנה על הציפוי מפני פגיעה עד למסירת עבודתו למהנדס וכיו"ב.
- ד. הוראות הרכבה ונתונים טכניים
- 1) מיקום העוגנים יקבע על ידי הגיאומטריה של לוחות החזית ועל ידי הדרישות הסטטיות של מערכת הנושאים.
  - 2) בורג עיגון יהיה בקוטר מינימלי של 8 מ"מ (MB), הבורג יהיה מפלדת אלחלד או לחילופין - מוגן, אלקטרוליטית וכל חלקיו הגלויים יכוסו למניעת חדירת רטיבות בכיסוי מתאים.
  - 3) כל הנ"ל יתאים לתקן ישראלי ובהעדר יתאים לתקן גרמני DIN 975. העומסים המותרים של מערכת העיגון יתאימו לתקן ובהעדר תקן ישראלי יתאימו לתקן גרמני DIN 1005.
  - 4) הלוחות יהיו מפח מכופף ללא חיזוקים עד לרוחב של 100 ס"מ - מותנה בחישוב הסטטי ע"י הקבלן.
- מעל רוחב זה יש לתת חיזוק סמוי מאחורי הלוח שלא נראה בחזית, על הלוחות לעמוד בתנאי העמסה של כוחות הרוח על פי תקן ישראלי.

- החישוב הסטטי של הלוחות יעשה על פי תקן ישראלי ובהעדר תקן ישראלי יתאימו לתקן גרמני DIN 4113. מידות הלוחות, צורתן המרחבית וגווני הציפוי יהיו לפי הנחיות האדריכל.
- (5) צבע הלוחות P.V.D.F בגוון לפי הוראות המפקח. עובי הצבע 25 מיקרון חזית ו-3 מיקרון צבע הגנה יסוד בגב. תקן צביעה DIN-ASTM.BS.ECCA. הלוחות יובאו לאתר מוגנים ע"י פילם הגנה אשר יוסר בגמר ההתקנה, לאחר אישור המפקח.
- (6) חיבור הלוחות של המערכת הנושאת יעשה באופן סמוי כך שהפגות שבין הלוחות תשארנה פנויות. אין לראות ברגיי חיבור מכל סוג שהוא בחזית החיצונית ו/או גומי בין התפרים, אביזרי החיבור יהיו מחומרים עמידים בקורוזיה וימנעו רעשי רעידה.
- (7) הנ"ל יבוצע על ידי אביזרים פלסטיים ברווחים בין אריחי הציפוי לבין המעטפת הנושאת. חוזק החיבורים לגזירה ושלילה יתאימו לחישוב הסטטי של המערכות. המרווחים בין הלוחות יהיו עד 2.0 ס"מ אופקית ואנכית עם סטייה מותרת של 2 מ"מ.
- (8) עבודות ההרכבה יבוצעו ברמה מקצועית גבוהה ע"י בעלי מקצוע מיומנים בעלי ניסיון מוכח בהרכבה של 4 שנים ובכל מקרה טעונים אישור המפקח.

#### 12.15 אחריות

- א. עם גמר העבודה תבוצע המטרה מלאה (על חשבון הקבלן) על כל קירות המסך על ידי צוותי החוף של הטכניון. היה ונתגלתה חדירת מים באזור כלשהו תבוצע בדיקה לאיתור הסיבה הן על ידי היצרן והן על ידי המפקח. פתרון הבעיה יוכתב על ידי המפקח ויבוצע על ידי הקבלן ועל חשבון. אין באמור לעיל להפחית מאחריות הקבלן לגבי טיב הביצוע. ב. אחריות הקבלן לאיכות החומרים והביצוע תהיה לתקופה של 10 שנים. ג. הקבלן מתחייב לתקן כל ליקוי, על חשבון, על פי הנחיות המפקח תוך 48 שעות מרגע הדרישה הראשונה שתגיע אל הקבלן ובלבד שתהיה זו בכתב. ד. למען הסר ספק, הקבלן, יהיה אחראי לטיב עבודתו לאורך כל תקופת הבדק והאחריות לפי חוק המכר. והקבלן ישא באחריות המלאה לכל העבודות אלומיניום כמוגדר במפרט זה ובחוקי מדינת ישראל. ה. למעט הסר ספק, מובהר בזאת כי למרות האישורים שיקבל הקבלן במהלך התכנון והביצוע נשאת האחריות המוחלטת לתכנון, ביצוע ולתפקוד המערכות באתר עליו.
- במידה וקבלן האלומיניום לא יעלה הסתייגויות או שאלות בנוגע למפרטים טכניים מיוחדים לעבודות אלומיניום תוך 7 ימים מיום קבלתם ולפני הגשת הצעת המחיר ליזם, ולאמור בו, יראו אותו כמבין, מקבל ומסכים לאמור בו.**

#### 12.16 ניקוי סופי, הוראות אחזקה

- א. הקבלן יתחייב לנקות, באופן יסודי, את כל פריטי הביצוע במועד שייקבע על ידי המזמין וסמוך למסירת הבניין, לרבות ניקוי הזיגוג וזאת כהתחייבות בלתי נפרדת מהצעתו. ב. הקבלן יצרף תכניות עדות (AS MADE), הוראות תחזוקה שוטפת לפריטים, ובמיוחד תאור סוגי הסולבנטים האסורים בשימוש בגלל חשש לפגיעה בחומרי הגימור, בזיגוג ובאטמים. ג. הקבלן יהיה אחראי בלעדית להתאמת מוצריו לבנין, על כן, ימדוד את הבניין לפני תחילת הייצור וישמור על התאמת המידות של המוצר למבנה, ההוצאות הכספיות הכרוכות במילוי הוראות סעיף זה, יחולו על הקבלן.

#### 12.17 אופני מדידה מיוחדים

- א. תכולת מחירים - (כולל אך לא מוגבל ומבלי לגרוע מהאמור בפרק 12 במפרט הכללי)

- מחיר פריטי האלומיניום, קירות מסך, חלונות, ויטרינות, חיפויים לקירות ועמודים, יכלול את כל העבודות והחומרים הדרושים לקבלת כל הפריטים באיכות הנדרשת במפרטים ובתכניות המאושרות לביצוע, לרבות הסעיפים דלהלן שיהוו חלק אינטגרלי ממחירי הפריטים:
- רשימת אלומיניום המצורפת למכרז.
  - מדידות המבנה.
  - התכנון המפורט (תכניות פרטים ומסמכים טכניים), החל על הקבלן מתוקף האמור במפרט הכללי והמפרט המיוחד, לרבות פקוח עליון מצד מתכנני הקבלן.
  - משקופי עזר ומשקופים סמויים ואיטומם אל הבניין.
  - פרופילים, פחי חיפוי ופחי גמר מאלומיניום.
  - זיגוג לסוגיו השונים.
  - צילינדרים זמניים כולל פירוקם
  - צילינדר מאסטר וגרנד מאסטר בהתאם למפרט הפרזול ב-3 רמות לפחות.
  - כל הפרזול בהתאם לרשימות הפרזול ומפרט הפרזול.
  - גימור מוצרי האלומיניום בצבע או אילגון.
  - אטמים, חומרי איטום ובדיקות אטימות.
  - חומרי בידוד.
  - תוכניות ייצור לכל האלמנטים, כולל קונסטרוקצית פלדה ותיקונם עד לקבלת אישור המפקח.
  - הכנת דוגמאות ודגמים מושלמים והרכבתם באתר.
  - הובלה ואחסון כנדרש בכל שלבי העבודה ועד לגמר העבודה והשלמתה.
  - קונסטרוקציה נושאת מפלדה, לרבות אמצעי החיבור לשלד הבניין.
  - גליון מוצרי הפלדה וצביעתם כמפורט לעיל.
  - התקנת פריטי האלומיניום במבנה, בהתאם לסיבולת הבניין.
  - הכנת תכניות עדות (AS MADE) ע"פ דרישת היועץ.
  - כמו כן, יכלול מחיר פרטי האלומיניום את כל החומרים והעבודות הדרושות לקבלת הפריטים על פרטיהם, כשהם מותקנים במקומם, מושלמים ומתפקדים כהלכה.
  - SHADOW BOX
  - מחיצות אש
  - בידוד אקוסטי
  - פרופילי RHS בצידי הפתחים ומעליהם, קונסטרוקצית עזר מפרופילי RHS מגולוונים ופלטות עיגון ואמצעי העיגון לחיזוק.
  - מפתחות - מערכת מפתחות מסטר לפי אגפים, מפתח מסטר 3 מפתחות לכל מנעול גלילי.
  - מערכות נעילה מיוחדים מסוג MULTILOCK אלקטרו מכניים הכוללים גם ידיות בהלה.
  - כל חלק השייך לפרטי המפורט ברשימות ובמפרט, והמתואר בתכניות אדריכלות.
  - כל הכלול באוגדני הפרטים של היצרן על חלקיהם וספחיהם ובשלמות.
  - כל ההוצאות לקיום כל הדרישות המפורטות בכל מסמכי מכרז/חווה זה ונספחיו לרבות במפרטים ובתקנים, כל עוד לא נאמר אחרת במפורש.
  - כל האמור במפרט זה, ברשימות ובפרטים כלול במחירי היחידה.
- ב. בנוסף לאמור לעיל ולאמור בחוזה ובנספחיו, יכלול מחיר היחידה לכל מוצר אלומיניום את כל העלויות הדרושות להשגת המטרות התפקודיות המלאות במקום של אותו מוצר בין שהוזכרו במפורש בחוזה ובין אם הם משתמעים ממנו ובין אם הם נובעים מהתוכניות מהדגמים שסוכמו.
- ג. שינויים במידות, בגבולות 10% (עשרה אחוזים) בכל כיוון לא יגרמו לשינויים במחירים.
- ד. חיפוי חזיתות
1. אופני מדידה
- 1.1 מדידת חלקי העבודה של החיפויים תהיה בהיטל אנכי, דהיינו שטח הפנים של הקירות ובהפחתה של פתחים.
- אריחי סיומת כגון ספי חלונות, קופינגים, פלשונגים ואחרים לא ימדדו.

- 1.2 החזיתות תימדדנה בשלמותן ע"פ תוכניות הביצוע, חתומות ע"י מודד הקבלן.
2. תכולת מחירים
- למען הסר ספק ומבלי לגרוע מהאמור לעיל מחיר היחידה יכללו, מבלי שימדד בנפרד, גם את המפורט להלן:
- 2.1 תכנון ותכניות עבודה לרבות חישובים סטטיים ערוכים על ידי מהנדס רשוי.
- 2.2 קונסטרוקצית נשיאה, מכל סוג שהיא, לרבות עוגנים, מרישים אנכיים ואופקיים, קונסטרוקציות עזר, ברגים ומיתדים למיניהם וכדומה.
- 2.3 אריחי החיפוי, הקופינגים, פלשונגים, חשפי הפתחים וכו'.
- 2.4 הפרדה בין חלקי אלומיניום לבין מתכת אחרת.
- 2.5 כל שיידרש ע"פ התכנון המפורט.
- 2.6 כל האמור במפרט המיוחד וכל הנדרש ע"י היצרן עד לקבלת חיפוי מושלם לשביעות רצון המפקח.

**פרק 14 - עבודות אבן**

- 14.01 **כללי**
- א. העבודות בפרק זה מתייחסות לחיפוי קירות חוץ, באבן מסוג וגוון הקיים במבנה
- ב. העבודה תבוצע בהתאם לאמור במפרט הכללי פרק 14, לדרישות ת"י 2378 ומפמ"כ 378 מפברואר 1994, בהתאם לפרטים בתכניות וההוראות דלהלן.
- ג. במקרה של סתירה בין המפרט הכללי, המפמ"כ והמפרט המיוחד יקבע המחמיר מביניהם.
- 14.02 **הכנת שטחי החיפוי**
- בשטחי חוץ של המעטפת מבטון יבוצעו עבודות הכנה/הכשרה הבאות:
- א. קיצוץ חוטים שזורים, סיתות מיץ בטון וחלקי בטון בולטים, הרחקת כל הגופים הזרים ובדיקת פילוס פני הקיר.
- ב. **התזה** לחיספוס הקיר, לשיפור הדבקות שכבה אוטמת, ההתזה תהיה בצפיפות של לא פחות מ-80 אחוז מהשטח המותז. לפני ההתזה יש לסתום את כל השקעים וכיסי החצץ, בעזרת טיט צמנט וערב, לרבות את ברזלי הזיון הגלויים. שכבת החיספוס שתותז תורכב מתערובת יבשה של צמנט חול ביחס: 1 צמנט ל-2 חול. התערובת הנ"ל תדולל בנוזל מים: סיקה לטקס ביחס נפחים 1:1 ולא יוספו מים, מעבר לכך. אפשר גם להשתמש בשחל-לטקס-פורמולה 1 על ידי ערבוב 50 אחוז מים ו-50 אחוז שחל-לטקס. ההתזה על מצע לח עם מים. את התערובת יש להתיז על הקירות וכיו"ב לשכבה סופית של שפריץ בעובי 3 מ"מ מינימום (במכונת השפריץ ניתן לווסת את גודל החורים). שכבת ההתזה תאושר במשך יומיים ע"י הרטבה לפי הצורך, ולא פחות מ-4 פעמים ביום. יתכן שיהיה צורך להתחיל באשפרה כבר ביום ההתזה. בימים אלה יש לבדוק את הלחות של השכבה המותזת ולא להניח לה להתייבש. שכבת איטום מטרתה לאטום את המבנה החיצוני נגד מעבר מים ורטיבות לקירות הבטון.
- ג. עובי השכבה האוטמת יהיה כ-8 מ"מ. במידה ויש לבצע שכבה עבה יותר ליישור שטח הקיר, יש לגרד את השכבה הראשונה לקבלת חיספוס ולמרוח שכבה נוספת על גבי הראשונה. הנ"ל יבוצע רק באישור המהנדס. רצוי לבצע שכבה אחת בלבד. התערובת: צמנט-חול ביחס של: 1 צמנט - 2.5 חול כאשר המים לתערובת יורכבו מ- "סיקה 1" מעורב במים לפי יחס נפחים 1 - "סיקה" 8-מים.
- יש להרטיב היטב את הקירות לפי יישום הטיח האוטם הנ"ל. במידה והחול והטיט רטוב מסיבות שונות, גשמים וכדומה, יש לערבב "סיקה-1" במים ביחס 1:6. לאחר היישום יש לחספס את הטיח ע"י גרוד במשור. אשפרת הטיח תמשך 5 ימים לפחות. ביום הראשון בין 6-7 פעמים, ובימים 2-3-4-5 פעמיים ביום תוך כדי בדיקה מתמדת של מצב רטיבות הטיח.
2. האשפרה הראשונה חשובה ביותר ויש לבצעה מוקדם בבוקר ככל האפשר, יתכן ואפשר להתחיל באשפרה 4 שעות לאחר היישום על ידי ריסוס ערפל שיעשה בעדינות רבה ובהקפדה.
3. אשפרה טובה חיונית לתפקיד טיח האיטום ועל הקבלן להקפיד על זאת במיוחד.
4. יש לקבל אישור מהמהנדס, ומחברת "סיקה" על האמור בסעיפים קטנים ב' ו-ג' לעיל, או לקבל פרט שונה או מתוקן מהמהנדס.
5. רמת ההדבקות של יחידות הציפוי תלויה ברמת חוזק יציבות והדבקות של שכבות האיטום לקירות השלד וכן חיספוס פני שכבת האיטום.
- החיספוס חייב להתבצע על כל שכבת האיטום בלא להשאיר שטחים חלקים.
6. שכבת האיטום תבוצע באמצעות טייח מקצועי בעל נסיון, שיאושר ע"י המהנדס.

אספקת האבן ועיבודתה:

הקבלן אחראי לבחירת מקורות אספקה של האבנים מהסוגים הנדרשים לעיל ולהלן. ועליו להציג בפני המזמין לאישורו את המקור והמחצבות מהן תסופק כל האבן הדרושה לביצוע העבודות, ובעיתוי הנדרשים תוך סיכון מינימלי של הפרעות בהספקה בגין גורמים שמחוץ לשליטתו. על הקבלן לוודא שמקור ההספקה והמחצבה שנבחרו יוכלו לעמוד במועדי האספקה, רצף האספקה לא יהיה נתון להשפעות חיצוניות כלשהן כולל אירועי בטחון אשר לא יהיו כח עליון כמשמעו בחוזה ולא יהיו עילה לפיגור ואיחור בביצוע על פי לוח הזמנים המתוכנן, וכי קיים בו מלאי מספיק אשר יבטיח אחידות האבן, כפי הנדרש, טיב וגוון האבן העונים על דרישות המפרט. על מנת לקבל את אישור המהנדס לבחירת סוג האבן ומקור האבן על ידי הקבלן, על הקבלן להשלים את כל דרישות המהנדס ולהמציא לו דוגמאות של סוגי האבן לבחירת סוגי האבן וגווןי האבן הרצויים, ותעודות מעבדה לצפיפות האבן ולספיגות, וכן התחיבות המחצבה לאספקה סדירה של כל הכמויות הנדרשות.

סוגי האבן

ב.

האבן לחיפוי קירות חוץ תהיה מסוג הקיים בבנין מכון הלב לרבות עיבוד האבן.

האבן תהיה לפי דוגמאות שיוגשו ע"י הקבלן ויאושרו על ידי האדריכל. אם הקבלן יציע אבן שווה ערך והיא תאושר על ידי המהנדס, התשלום יהיה בהתאם למוצג בסעיפי כתב הכמויות.

טיב האבן

ג.

האבן תהיה אבן צפופה, דקת גרגירים וקשה, בעלת מבנה הומוגני ללא שכבות וגידים, התקלפויות, סדקים, חורים ו/או נקודות התפוררות ואיזורי חולשה.

האבן תהיה במצב יציב וחזק וללא סתימות בחומר זר כלשהו. על האבן להיות בגוון אחיד וללא כתמים, הקאנטים סביב ליחידות החיפוי יהיו נקיים ללא בליטות, שיניים, סימני משורר בולטים (בבדיקה ע"י מישוש), אחידות במבנה הקאנט (צד האבן).

התכונות הפיסיקליות

ד.

1. המשקל המרחבי המינימלי: 2600 ק"ג/מ"ק.
2. ספיגות האבן מירבית: 1%.
3. החוזק ללחיצה מיזערי 60 מגפ"ס.
4. חוזק כפיפה מיזערי 5 מגפ"ס.

בחירת סוגי וגווןי האבן

ה.

סוגי וגווןי האבן יהיו בהתאם למתואר לעיל, אולם הבחירה הסופית של הגוון וסוג האבן יקבע ע"י המזמין לאחר בחירת הדוגמא מתוך הדוגמאות שיוגשו לאישורו.

אישור האבן

ו.

אישור האבן לפני תחילת עבודות הציפוי יבוצע לפי הפירוט דלהלן:

1. הצגת דוגמאות אבנים וחיפוי כנדרש בסעיף 14.14 להלן.
2. בדיקה ויזואלית של כל משלוח שיגיע לאתר ואישורו ע"י המזמין.
3. דוגמאות נוספות לפריטי אבן אחרים שידרשו במהלך העבודה ע"י המהנדס.

פסילת אבן

ז.

1. כל אבן או משלוח שימצאו בלתי מתאימים לדרישת מפרט זה יפסלו ויסולקו מיד מהאתר על ידי הקבלן ועל חשבונו וללא תמורה כלשהיא.
2. זכות המזמין לפסילת אבנים שאינן עונות לדרישות אינה מוגבלת לשלב כלשהו בתהליך ההספקה וההרכבה. הבדיקות והאישורים כאמור לעיל אינם מבטלים או פוגעים בזכות זו. המהנדס והאדריכל רשאים לפסול אבנים גם אחרי הרכבתן ובניתן בקירות או באלמנטים אחרים.

מידות וצורות האבן וחיתוך האבן

ח.

1. מידות יחידות החיפוי יהיו כדוגמת הקיים, ולפי הפיצול המוצג בכתב הכמויות, בלא סטיה מהמידה הנדרשת ועוביה יהיה 3 ס"מ

- אחיד ויציב. בכל מצב המידות הסופיות יקבעו או ישונו אך ורק ע"י המתכנן, ויצוינו בתוכניות האדריכל.
- יתכן כי מידות מסוימות ישונו תוך כדי ביצוע עבודות הציפוי, בהתאם למציאות בבניין, או שינוי תכנון, או שינוי פרטי מפגש בין יחידות ציפוי, פינות וכד' - הכל לפי דרישת המתכנן (האדריכל).
- אבן שלא תענה על הסעיפים או הדרישות הנ"ל תוצא מהאתר או תפורק מקיר הציפוי.
2. צורות ומידות של אבנים מיוחדות תהיינה לפי הפרטים המתאימים.
  3. האבנים תהיינה חתוכות בזוית של  $90^{\circ}$  בלא סטיה מהמידה הנדרשת.
  4. הקנט סביב ליחידת הציפוי יהיה נקי בלא בליטות, שיניים, סימני מסור בולטים (בבדיקה ע"י מישוש) אחידות במבנה הקנט (צד האבן).
  5. כל האבנים יבוצעו לפי תכנית ובגיאומטריה מדויקת לחלוטין. קווי הפוגות יהיו זהים, מקבילים ותואמים. בהתאם למסומן בתכניות. המישקים יהיו עוברים אופקיים כל נדבך שני.

14.04 קישור בין הציפוי לשלד הבניין  
אחרי ביצוע עבודות ההכנה והאיטום כמתואר בסעיף 14.02 לעיל שיאושרו ע"י המהנדס אפשר יהיה להתחיל בהרכבת לוחות הציפוי עם עוגני חיבור/חיזוק מותקנים בהתאם כמתואר להלן כמפורט במפמ"כ 378 לגבי קיבוע ביבש.

14.05 תכניות הקבלן

- א. הקבלן יקבל תכניות (חזיתות) עם חלוקה עקרונית של האריחים, ועליו להכין תכניות מפורטות של הרכבת האריחים המבוססות על התכניות המצורפות (חזיתות ופרטי בנין) של המתכנן לאישורו לפני התחלת העבודה.
- ב. התכניות הנ"ל תכלולנה את כל האינפורמציה הדרושה לאדריכל והמתיחסת לפרטי הרכבת האלמנטים במקומם המיועד לפי צורתם הגיאומטרית המתוכננת, בהתאם לחלוקה הנדרשת בחזיתות ומסביב לפתחים תוך שמירה על המשכיות הציפוי וסגירתה המוחלטת של המעטפת (פינות והצטלבויות). הנ"ל יכלול גם פרטי חיבור וחיזוק האריחים השונים למעטפת.
- ג. מערכת תכניות מאושרות וחתומות ע"י האדריכל המתכנן תמסרנה לקבלן באמצעות המהנדס, שלפיה הוא יוכל להזמין את האריחים לפי מידותיהם. על הקבלן להזמין גם כמות מסוימת מספקת של לוחות אבן במידות גדולות יותר המיועדים לניסור/לחיתוך באתר עבור מידות חריגות למקרה של צורך בהתאמות.
- ד. כל קירות החזית המחופים באבן יהיו במישור אנכי אחיד. (למרות מצב הקירות הקיימים שהם אינם מיושרים כנדרש).

14.06 דוגמאות

- א. על הקבלן להגיש לאישור המתכנן דוגמאות אריחי הציפוי ודוגמאות של כל אביזרי החיבור והתליה.
- ב. על הקבלן לבצע לפני ההזמנה הכללית של אריחי הציפוי המאושרים עקרונית, דוגמאות הציפוי באתר בשטח של כ-2 מ"ר שתכלול את רוב הפריטים הטיפוסיים של הציפוי, לרבות פינות  $90^{\circ}$  ועיבודים מסביב לפתח טיפוסי בהתאם להוראות המהנדס, וסגירת קידוחי עיגונים חזיתיים, הכל לצרכי קבלת אישור סופי לאבן שנבחרה עקרונית.

14.07 בקורת אטימות הציפוי  
על הקבלן להזמין על חשבונו בדיקת אטימת הציפוי של המבנה ע"י "המטרת החזיתות" במים אשר תבוצע באמצעות מכון התקנים הישראלי. תוצאות הבדיקה תמסרנה למהנדס וכל התקונים שיידרשו על פי תוצאות הנ"ל (אם יידרשו) יבוצעו ע"י הקבלן ועל חשבונו לרבות בדיקה חוזרת.  
המונח "המטרת חזיתות" מתיחס לפעולה המבוצעת על ידי מת"י בבתי מגורים (רבי קומות) ואותה הרמה הנדרשת במבנה נשוא מכרז/חוזזה זה.

- 14.08 אחריות בלעדית של קבלן הציפוי  
 מודגש בזה כי אישור המהנדס כמותנה וכנדרש במסמכי החוזה אינו מסיר אחריות כלשהיא מן הקבלן והוא האחראי היחידי לאיכות ולאיתוס של עבודות ביצוע הציפוי בלוחות אבן לתקופה של 10 שנים לפחות. ההוראות של המפרט הכללי ושל המפרט המיוחד והמתייחסות לאופני הרכבה, חיבור, עיגון וכל יתר העבודות העזר והלוואי הדרושות (התזת מלט-צמנט על הקיר כשכבת חיספוס, שכבת האיטום, כמות העוגנים בכל לוח בהתאם לגודלו, חיזוק בעוגנים מיכניים, כיחול הפוגות וכיו"ב) הן מינימליות ומנחות בלבד. על הקבלן לקחת בחשבון בהצעתו עבודות עזר נוספות באם לדעתו טיב העבודה, קיים הציפוי למניעת תזוזה, סדיקה ו/או קילוף/נפילה של לוחות האבן מכל סיבה שהיא לרבות בגלל תנאים אקלימיים, רעידות אדמה וכיו"ב.
- 14.09 פיגומים  
 א. על הקבלן להקים את כל הפיגומים הדרושים לצורך ביצוע שכבת הטיח האוטם. במקומות הדרושים והציפוי באבן.  
 הפיגום יהיה באיכות מעולה ובצורה בטיחותית ע"י עובדים מיומנים לכך, ומאושרים ע"י יועץ בטיחות של הפרויקט.  
 ב. אחריות הקבלן לכל פגם שיתגלה תהיה עד למסירה סופית גם לאחר פירוק הפיגום.  
 ג. את כל הנ"ל על הקבלן לכלול במחיר הצעתו ללא כל תמורה נוספת.
- 14.10 חיפוי קירות בקיבוע יבש  
 א. החיפוי הנדרש בבנין זה יהיה בקיבוע יבש. החיפוי יבוצע בהתאם למפורט בתקן ישראלי 2378, חלק 3 ובתרישימים המצורפים למפרט הנ"ל, הכל מושלם.  
 אלמנטי בעיגון של האבן וכל פרטי החיבור יוגשו לאישור המהנדס כולל חישובי חוזק.  
 ב. חיפוי קירות של המבנה הקיים  
 בנוסף לאמור לגבי חיפוי קירות בקיבוע יבש חיפוי קירות קיימים שהם קירות בניה (לא בטון) על הקבלן להוסיף מערכת מסילות מקשרות בין חלקי בטון קיימים (עמודים, חגורות, תקרות).  
 המסילות תוגשנה לאישור המהנדס, תחוברנה לבטונים.  
 המסילות תהיינה אופקיות ואנכיות כנדרש.  
 אלמנטי העיגון של האבן יחוברו למסילות.  
 כל פרטי החיבור יוגשו לאישור המהנדס, כולל חישובי חוזק.
- 14.11 אופני המדידה ומחירים  
 מבלי לגרוע מהאמור במפרט הכללי, להלן מספר שינויים ו/או השלמות ו/או הדגשות המתייחסים לאופני מדידה ומחירים:  
 א. המדידה תהיה באופן כללי מדידה נטו ללא הבדל בין חיפוי קירות בטון ו/או בנויים, ו/או עמודים וקורות בניכוי של שטחי הפתחים ושל שטחים בלתי מחופים, בהתאם לפיצול הסעיפים שהוצגו בכתב הכמויות וכמשתמע מהמתואר בהם ולרבות בהתאם לאמור להלן.  
 ב. חיפוי באריחים במידות רוחב שונות מהמידות העקרוניות ימדדו יחד עם חיפוי החזיתות הכללי.  
 ג. על הקבלן לקחת בחשבון בהצעתו את ההוראה הנ"ל ומשמעותה היא כי מדידות אחרות תהינה רק אם הוצגו עבורן סעיפים נפרדים בהתאם לפיצול המוצג בכתב הכמויות כגון: חשפים, קופינגים וכיו"ב.  
 ד. סעיפים בכתב הכמויות הנמדדים לפי מ"א שבהם צוין רוחב האלמנט הם שרירותיים ורק אלה יכללו במדידה לפי מטרים אורך. אלמנטים דומים אחרים בעלי רוחב דומה או גדול יותר מהמצויין בסעיף, לא ימדדו לפי סעיפים אלה, אלא לפי הסעיפים המתאימים הנמדדים במ"ר.  
 ה. שום אבן או שטח לא ימדדו פעמיים, פעם בסעיף אחד ופעם בסעיף שני.  
 ו. על הקבלן לקחת בחשבון במחיריו כי האבנים בפניות הבנין, בשינוי כוון, בחשפי הפתחים (אנכיים ואופקיים), בקופינגים וכיו"ב, מעובדות בחריץ בהתאם למסומן בתכניות ובפרטים, חריצים אלה אינם נמדדים בנפרד וכלולים במחיר הציפוי לפי הסעיפים השונים בכתב הכמויות.  
 ז. על הקבלן לקחת בחשבון במחיריו את כל החורים והעיבודים באבן מסביב לצנורות אורור וניקוז לאינסטלציה, חשמל וכיו"ב וכדרוש לחיבור מעקות שבכות וכיו"ב.

- ח. ניקוי המישקים, עיבודים, כיחול, איטום במסטיק וכיו"ב כלול במחיר החיפוי.
- ט. המחירים כוללים את כל האמור במפרט המיוחד לעיל, ובפרטים בתכניות, לרבות הכנת שטחי חיפוי ושכבת איטום, את העיבודים מסביב לפתחים את הסימון המיוחד של עבודות האבן לקבלת דרגת הדיוק הנדרשת, את האמור בתכולת המחירים של המפרט הכללי ואת כל הנדרש בתכניות ובפרטי הבנין בהתאם למוצג בסעיפי כתב הכמויות. כמו כן מחירי היחידה כוללים את החומרים ואביזרי העזר הדרושים לעבודה מושלמת וגמורה בהתאם לתכנון אלא אם הוצגו עבורם סעיפים נפרדים בכתב הכמויות. בנוסף לני"ל המחירים כוללים פיגומים, בדיקות, הכנת תכניות הרכבה מפורטות והכנת דוגמאות כמתואר בסעיפים 14.05; 14.06; 14.09 של המפרט המיוחד. שכבת האיטום מתחת לחיפוי נמדדת בנפרד.
- י. על הקבלן לקחת בחשבון בהצעתו כי חיבור האבן לבנין תהיה בשיטה יבשה כמתואר במפרט הכללי וזאת בניגוד למתואר לעיל לגבי חיפוי האבן המתייחס לשיטה הרטובה.
- יא. על הקבלן לקחת בחשבון בהצעתו כי חיבור האבן יהיה בשיטה יבשה כמתואר בתקן כאמור בסעיף 14.10 לעיל כולל רשת של מסילות לחיבור החיפוי לקירות בניה קיימים.

## פרק 15 - מתקני מיזוג אוויר

### 15.0.01 תאור הפרוייקט

#### תאור כללי

העבודה המתוכננת למחלקת טיפול נמרץ מעל המיון בבי"ח שיב"א בתל השומר.

#### הפרוייקט יחולק למבנים:

- טיפול נמרץ כללי
- הטיות וסגירת פאטיו

#### הזנות מים

- חיבור הזנות מים קרים בתואי מוסכם למנהרה דרומית.
- חיבור הזנות מים חמים מאוד לקו בסמוך לחדר מכוונות.
- התקנת תחנת שאיבה משנית למים קרים כולל ברזים עוקפים בחדר מכוונות.
- התקנת תחנת שאיבה למים חמים כולל מחליפי חום בין מים חמים מאוד למים חמים.

**חיבור צנרת מים קרים לקו מיוחדים במנהרה דרומית השבתה בתאום עם בית חולים.**

**חיבורי צנרת מים חמים מאוד מצריך השבתה בתאום עם בית החולים.**

#### יחידות טיפול באוויר

- התקנת יחידות טיפול באוויר בחדר ממוגן בגג לטיפול נמרץ כולל: יחידה עם מפוחי אוויר חוזר, סוללות מים חמים לתיקון ופיזור סינון לחדרי בידוד חיוביים.
- יחידה לחדרי טיפול נמרץ עם סינון ביחידה וסוללות חימום לתיקון בחדרים.
- יחידה ללובי טיפול נמרץ עם סינון ביחידה.
- יחידה לטיפול ביניים ולמשרדים עם סינון ביחידה וסוללות חמים לתיקון בחדרים.
- יחידה לאספקת אוויר צח ליחידות.
- התקנת יחידות טיפול באוויר לפאטיו, לאוויר צח לקומות תחתונות ולמשרדי מיון ויחידה מחליפה ללובי מיון כחלק מפעולות נדרשות לקליטת טיפול נמרץ
- היחידות יכללו מפוחים מטיפוס פלאג EC ובשיטת 4 צינורות.
- **הובלת היחידות אל חדר המכוונות המוגן בגג בחלקים ולתאום עם בית החולים.**
- התקנת מפוחי פליטת אש/עשן דו תכליתיים בחדר מכוונות ממוגן עם פליטה אל תא פליטות.
- התקנת מפוחי פליטה מבידוד עם מארז מסננים ללא מגע יד ופליטה לתא פליטות.
- התקנת מפוחי פליטת אש/עשן ומפוחים לשרותים כהחלפה למפוחים קיימים בגג ועבור סגירת הפאטיו.
- התקנת יחידות מפוח נחשון בחדרים בקומות תחתונות בהם קיים מפוצל לפרוק.

#### צנרת ופיזור אוויר

- ביצוע צנרת מקשרת ממנהרה דרומית לתחנת שאיבה.
- ביצוע צנרת מים חמים מאוד מצנרת ליד חדר משאבות.
- ביצוע צנרת מתחנת שאיבה בפיר מוסכם אל חדר מכוונות מוגן בגג.
- ביצוע צנרת מקיים ליחידות טיפול באוויר במרתף ובגג של הטיות.
- ביצוע צנרת מים חמים מפולירול בקומה לסוללות מים חמים לתיקון ולחימום.
- ביצוע תעלות אוויר מחדר מכוונות ממוגן אל הקומה.
- ביצוע תעלות מיחידות בגג וחיבור מחדש בקומת מיון.
- ביצוע תעלות אוויר צח מיחידה במרתף ואל מפוחי נחשון שיותקנו ויחליפו מפוצלים.
- ביצוע תעלות פליטת אש/עשן לגג לרבות עבור קומות עתידיות.
- **מערכות חשמל ופיקוד ובקרה ממוחשבת**
- התקנת לוח חשמל בחדר מכוונות ממוגן עבור כל היט"אות ואינסטלציה חשמלית לצידוד החדש.
- התקנת לוח חשמל בחדר מכוונות ממוגן למפוחי אש/עשן, מפוחי בידוד ומפוחי אב"כ כולל הכנה לפנל כבאים.
- התקנת לוח חשמל לכל יחידת טיפול באוויר על הגג ומפוחי אש/עשן ושרותים הסמוכים לה.
- התקנת לוח חשמל ליחידת אוויר צח במרתף.
- התקנת לוח חשמל חדש למשאבות משניות לקרים וחמים ומחליפי חום במרתף.
- התקנת מערכת בקרה ממוחשבת ללוחות חשמל לצידוד מיזוג אוויר לרבות פריסת

רשת תקשורת תואמת ושילובה עם מערכת בקרה קיימת בבית חולים.  
קבלת מגעים יבשים בלוח גילוי אש/עשן לפי האזורים השונים לביצוע פעולות  
לפי תקן 1001.

#### מערכות לפיקוד העורף

- על הקבלן לספק והתקין מערכות לפיקוד העורף עבור טיפול נמרץ ממוגן לרבות:  
מסנני אב"כ, מפוחי אב"כ, שסתומי הדף עם מסנן קדם, שסתומי פריקה, שסתומים  
לתאים מפרידים וצנרת מקשרת וכן מעברי קירות ממ"ד לצנרת ולשסתומים.  
הכל יבוצע לפי תקני פיקוד העורף המתאימים לזמן ביצוע העבודות.  
ג. הזנות חשמל ללוחות תסופק כנדרש בתוכניות ע"י אחרים ועל הקבלן לסמן  
במדויק באתר ולבצע החיבורים המתאימים.  
ד. **בסיסים בחדר ממוגן, בגג, במרתף וכו' ליחידות טיפול באויר, לוחות חשמל  
ולמפוחים וכו' יבוצעו ע"י קבלן ראשי ו/או לפי החלטת במפקח בהתאם  
לתוכניות שיספק הקבלן**  
ובאישור ולפי תוכניות מהנדס הקונסטרוקציה.  
ה. נקודת ניקוז ליחידת טיפול באויר ומפוחי נחשון תבוצע ע"י אחרים ועל קבלן  
מיזוג אויר לסמן הנקודות ולהתחב אליהן.

#### 15.0.02 היקף העבודה

- א - על הקבלן לספק, לביצוע העבודה בשלמותה, את כל החומרים הציוד, האביזרים,  
מכשירי עבודה וכלי העבודה, רשיונות ואגרות, **מנופים ומתקני הרמה,  
פיגומים,**  
הובלה ימית ואוירית ומיסי נמל, הובלה יבשתית, סבלות, לרבות פריקה והעמסה  
ומנוף באתר.  
ב - על הקבלן להכין שרטוטי עבודה, לבצע בדיקות הפעלה, ויסותים, וכן לתת שירות  
ואחריות, ולבצע כל עבודה אחרת במידה שתידרש להשלמה של מערכות הקרור  
והאיורור, מערכות הטיפול באויר ואספקת אויר, תעלות אויר, ברזים מגופים  
מפזרי ותריסי אויר, חיבורי צנרת וחיווט חשמלי, מערכות פיקוד ובקרה,  
והשלמת כל העבודות להפעלה הרצה וויסות מלא של המתקנים, לרבות מסירה  
והדרכה למחלקת האחזקה של המזמין.  
ג - המזמין יהיה רשאי להוציא חלק או חלקים מהיקף מכלול העבודות שהוא מכרז  
זה, למסרן לביצוע לאחרים, ו/או שלא לבצעם, וזאת מבלי שהדבר ישנה את  
מחירי היחידה כפי שניתנו ע"י הקבלן בכתב הכמויות.  
ד - המזמין יהיה רשאי להורות לקבלן על ביצוע בשלבים של קטעי עבודות, חלק או  
חלקים מהיקף מכלול העבודות מכרז זה, בכפוף לסדר התקדמות העבודות  
באתר, וזאת מבלי שהדבר ישנה את מחירי היחידה כפי שניתנו ע"י הקבלן בכתב  
הכמויות.

#### 15.0.03

		<b>תנאי תכנון</b>	
50%RH	72°FDB	תנאי פנים רגיל:	קיץ:
	73°FDB		חורף:
78°FWB	95°FDB	תנאי חוץ:	קיץ:
	45°FDB		חורף:
	45°F	אספקת טמפי' מים קרים:	
	120°F	אספקת טמפי' מים חמים:	

רמות רעש יהיו לפי תקני איכות הסביבה ו- AC01 ולהל"ן:

<b>רמת Dba</b>	<b>רמת NC – מקסימלית</b>	<b>סוג החדר</b>
		<b>מקסימלית</b>
45	40	חולים, בדיקה, ישיבות, משרדים.
		טיפול, רנטגן וכו'
50	45	מסדרונות
55	50	לובי, שרותים, מעבדות

#### 15.0.06 תוכניות עבודה

- א - תוכניות המכרז הינן כלליות ודיאגרמטיות, ואינן בהכרח מציינות כל פרט ופרט הדרושים  
להפעלה תקינה ומושלמת של מערכות האיורור, מערכות הטיפול באויר, מערכות  
החשמל, ומערכות הפיקוד והבקרה.  
הקבלן יכין תוכניות עבודה מפורטות של העבודה לביצוע, וזאת לאחר שיוודא את

- המצב הקיים באתר בהקשר לעבודה זו .
- ב -** לא תיעשה כל עבודה, ולא יסופק ולא יותקן כל חומר או ציוד, שאינם מתאימים בדיוק לתוכניות העבודה ולמפרט הציוד המאושר.
- ג -** **לא יחל הקבלן בעבודתו עד אשר יאושרו תוכניות העבודה.**  
 הקבלן יכין מפרטי ציוד (לרבות נתונים קטלוגיים) ותוכניות עבודה, בארבעה עותקים ויגישם לאישור המתכנן ומהנדס מ"א של בית החולים. לאחר אישור המסמכים, יוחזר לקבלן עותק מאושר, על פיו חייב הקבלן לבצע את העבודה.  
בכל מקרה תוכניות העבודה שיכין הקבלן יכללו השרטוטים והמפרטים הטכניים הבאים:
- קטלוגים ובחירה של משאבות ומחליפי חום.
  - קטלוגים ומפרטים טכניים של יחידות טיפול באויר ומפוחים למינהם.
  - תחשיבי סוללות מים קרים, מים חמים ו- DX לאישור תפוקה ומבנה.
  - שרטוטי התקנת הציוד באתר כולל בסיסים לציוד.
  - תכניות יצור להתקנת מהלכי צנרת, תליות וחיזוקים.
  - תכניות מראה פני לוחות החשמל והפיקוד וסידור האביזרים.
  - תוכניות חשמל, חיווט וסימון כל חיבורי הכוח, הפיקוד והבקרים השונים.
  - פרטים וקטלוגים מפורטים ומלאים של כל חלקי הציוד לסוגיהם השונים, עם סימון כל הפרטים השייכים לדגם המוצע.
  - תאור פעולת מערכת הבקרה הממוחשבת (תפ"מ) ואישור בכתב של חברות הבקרה על תקינות.
  - השלמה כל תוכניות העזר, חתכים, פרטי הרכבה וכל הנדרש לביצוע העבודות.
  - תיעוד מושלם ומלא של המערכות והציוד המותקן. AS MADE.

#### 15.0.07 ציוד וחומרים

- א -** הציוד והחומרים ושאר האביזרים, שיסופקו על ידי הקבלן, יהיו מתוצרת מוכרת ובעלת מוניטין, והקבלן יספק את הנ"ל לאתר רק לאחר קבלת אישור המתכנן והמפקח בכתב. הציוד יתאים בפרטיו לאמור בדפי התאור הטכני, שמולאו על ידי המתכנן, והמהווים חלק מהמפרט המיוחד או התוכניות.
- ב -** בכל מקרה בו יחידות ציוד חוזרות מאותו סוג, פעמיים או יותר, הן תהיינה מאותו סוג ומאותה התוצרת, וזאת גם בהעדר הוראה אחרת בכתב.
- ג -** למפקח תהיה בכל עת גישה לציוד בבתי המלאכה לשם בקרה ומעקב אחר הייצור, בסיום הייצור יבדק ע"י המתכנן והמפקח לפני העברה לאתר .
- ד -** הציוד יפעל ללא יצירת רעש ורעידות מיותרים ויתאים להפעלה בפעולה רצופה בפרקי זמן ארוכים ללא הפסקות.
- באם ימצאו רעידות ורעשים הגבוהים מהרצוי בעיני המפקח, יתקן הקבלן פגמים אלה על חשבונו לשביעות רצונו של המפקח.

#### 15.0.08 דוגמאות וביקורת העבודה

- א.** על הקבלן להכין חדר באתר לפי הוראות המפקח לדוגמא. החדר יהיה מושלם מכל הבחינות ויכלול את כל הרכיבים הדרושים מבחינת מיזוג אויר. לאחר שיאושר החדר ע"י המפקח, ישמש כמודל לגמר של כל החדרים. בעד הכנת החדר לדוגמא לא ישולם לקבלן בנפרד ועליו לכלול את כל ההוצאות במחיר הצעתו. כמו כן עליו לתחזק את החדר במשך כל תקופת הביצוע על חשבונו.
- ב -** הקבלן יספק דוגמאות של חומרים, לרבות קטע דוגמא של תעלת אויר עם צבע אפוקסי כנדרש, ברז מגוף לתעלת אויר, אביזרי צנרת, בידוד לצנרת ולתעלות, תריסי ומפזרי אויר וכן ציוד פיקוד ובקרה ואביזרים נוספים שידרוש המפקח בטרם יוזמנו מספקים, עבור דוגמאות אלו לא ישולם. הדוגמאות המאושרות תשמשנה כדגם לביצוע העבודות.
- ג -** אם מערך הרכבה של פריט ציוד חוזר במבנה בצורה זהה או דומה, מספר פעמים, יתקין הקבלן, לדרישת המפקח, מערך לדוגמא במבנה, או מחוצה לו (למשל: הרכבה של מפזר אויר טיפוס י) זאת ללא תוספת מחיר.
- ד -** אישור של פריט ציוד על ידי המתכנן או המפקח לא יגרע במאומה ובכל צורה שהיא מאחריותו המלאה והבלעדית של הקבלן להספקה והתקנה נאותה של הציוד ולאחריותו לנ"ל עד לסיום תקופת הבדק על פי החוזה .
- ה -** הקבלן חייב להעמיד על חשבונו את כל הכלים והמכשירים הנחוצים בשביל ביקורת הציוד והעבודות, בכל עת שיתבקש, ובמידה וידרש גם בעלי מקצוע לצורך כך, ולתקן כל פגם על פי הוראות המפקח במידה ולא בוצע בהתאם לתוכניות או להוראות המפקח. כל עבודות הבדיקה והתיקונים יעשו על חשבון הקבלן וללא כל תוספת מחיר למחירי המכרז.

#### 15.0.17 הגנה על הציוד

- א - הגנה על הציוד**  
הקבלן יגן על ציוד המתקן ואביזריו ממועד התקנתו ועד למסירתו למזמין, לרבות כיסוי מלא ביריעות פוליאתילן עבות כהגנה מפני טיח, אבק ו/או כל לכלוך אחר כתוצאה מעבודות הבנייה ותנאי המקום.  
פתחים בתעלות וצנרת יאטמו עד גמר עבודות ההרכבה. כל נזק, שיגרם לציוד במהלך העבודה עד לקבלה הסופית, יותקן על-ידי הקבלן ללא תוספת תשלום.
- ב - העברת חומרים וציוד**  
על הקבלן לבדוק את דרכי הגישה שבהם עליו להעביר את הציוד למקומו.  
במידה ותנאי המקום ידרשו זאת, הציוד יובא מפורק ויורכב לאחר הכנסתו למקומו.  
מכשירי הרמה כלשהם, הדרושים לשם העברת הציוד למקומו, יובאו על-ידי הקבלן ובאחריותו, ללא כל תוספת מחיר.  
הציוד יועבר למקום רק לאחר בדיקתו ואישורו על-ידי המפקח.
- ג - הגנה מפני קורוזיה**  
מבלי לגרוע מהאמור בסעיף 15076 במפרט הכללי, הקבלן יספק ציוד לאתר כשהוא מוגן מפני חלודה וקורוזיה. בדרך כלל ההגנה תהיה על ידי ניקוי חול וצביעה בצבע אפוקסי, לפי המלצות חברת "טמבור" ואישור המפקח.  
לציוד מיוחד שידרשו עבורו הגנות מיוחדות הן תתוארנה במפרט המיוחד ו/או בכתב כמויות.  
כל הברגים, האומים, הדסקיות והקפיצים יהיו מגולבנים.
- ד - טיב חומרים, ציוד ועבודה**  
מבלי לגרוע מהאמור במפרט הכללי ובחוזה, החומרים, האביזרים והציוד שיכללו במתקן יהיו חדשים ומטיב שאושר מראש ע"י המתכנן והמפקח.  
הציוד יתאים בפרטיו לאמור בדפי התיאור הטכני, שמולאו על-ידי המתכנן, והמהווים חלק מהמפרט המיוחד או התוכנית.  
העבודה במבנה תבוצע בנוכחות מנהל העבודה ובפיקוח של האחראי מטעם הקבלן.  
למפקח הזכות להורות לקבלן לפרק ציוד או אביזר או כל חלק או חומר אחר במתקן, שאינו מתאים לדרישות החוזה ולהחליפו באחר.

#### **15.0.18 גישה וניקוי השטח**

- א - גישה ושינוע ציוד**  
מבלי לגרוע מהאמור במפרט הכללי הקבלן יבטיח גישה נוחה לאחזקה, טיפול בציוד והוצאתו בעתיד ממקומו לצורך תיקון או החלפה.
- ב - סילוק שיירים וליכלוך**  
1. הקבלן יהיה אחראי לסילוק שיירים, ליכלוך ונפל ממקום העבודה, תוך מהלך עבודתו, וידאג בכל עת לניקוי המקום ולמניעת הפרעות למעבר אנשים או ציוד של אחרים.  
2. הקבלן ישאיר את המקום נקי לחלוטין עם סיום עבודתו, לשביעות רצונו של המפקח.  
3. המזמין יהיה רשאי לקחת לצרכי ניקיון אנשים אחרים על חשבון הקבלן, אם לא ימלא אחר חובתו זו תוך זמן סביר עד תום עבודתו באתר.

#### **15.0.19 מסירת עבודה**

- א -** עם סיום העבודה, על הקבלן להריץ את המערכות השונות לתקופה של חדש ימים, ובתקופה זו יבצע הקבלן את כל התיקונים, וויסותים הדרושים לפעולה תקינה של המערכות המותקנות. לפני מסירת המתקן יורה וידריך הקבלן את המשתמשים. תקופת ההדרכה תארך שבועיים בעונת הפעלת המערכת.
- ב -** לאחר ביצוע ההפעלה יכין הקבלן תיק מתקן לבדיקת המתכנן ומהנדס מ"א של בית החולים, מסמכי תיק המתקן כמפורט לעיל, יבדקו ע"י המתכנן והמפקח, כאשר לאחר הבדיקה יתקן הקבלן את הנדרש עפ"י הערות המתכנן והמפקח וימסור חמישה תיקי מתקן מלאים ומסודרים לידי המזמין.
- ג -** מסירת תיק המתקן יהיה תנאי מוקדם לקביעת מועד למסירת המתקנים למזמין, ללא מסירת תיק המתקן כאמור לא תתחיל תקופת הבדק גם אם המתקנים הופעלו במלואם.
- ד -** בעת ביצוע תהליך המסירה למזמין, יבדקו נתוני הרישום בתיק המתקן לרבות כיוולים, וויסותים ומדידות כפי שרשם הקבלן במועד ההפעלה, וכן מסמכי בדיקות בודק מוסמך לתקינות מערכות החשמל, בדיקות מכון התקנים (מתי"י), בדיקות אינטגרציה לגילוי אש וכל הנדרש.

#### **15.0.20 סימונים ותוכניות**

- א -** על גבי הציוד יספק ויתקין הקבלן דיסקיות זיהוי בקוטר מזערי של 5 ס"מ עשויים פלסטיק לבן עם חרוט שחור ממוספרות לכל שסתום, מסנן, אל חוזר וכו'.

- ולכל אביזר פיקוד ובקרה.
- ב -** מספרי הזיהוי יתאימו לתוכניות הצנרת ולאביזרים, אשר יסופקו בתוך תיק המתקן. תוכנית הצנרת תראה את כל האביזרים המופיעים בתוכניות הצנרת והפיקוד.
- ג -** על-גבי הצנרת יסמן הקבלן את ייעוד הצנרת בכתב ברור עם שבלונה, ועם חצים את כוונת הזרימה.
- ד -** הקבלן יספק תוכניות המראות את מיקום פתחי גישה לטיפול וביקורת, הנדרשים במערכת התעלות ומובילי האוויר, כגון: גישה למדפי אש ועשן, מיקום רגשים וכו'.

### **15.0.21 וויסות והפעלה**

- א - כללי**
- 1- עם סיום העבודה ולפני מסירתה על הקבלן לבצע את כל הוויסותים הנדרשים, ולהפעיל את כל המערכות בהתאם לנדרש בשרטוטים ובמפרט.
- 2 - הקבלן יספק את כל המכשירים הדרושים לביצוע הוויסותים.
- 3 - הקבלן יערוך רישום מסודר של כל הפעולות, הכיולים והוויסותים, וימסור למפקח רשימת הבדיקות שבוצעו עם דו"חות ותוצאות.
- 4 - המפקח רשאי לדרוש מספר בדיקות לפי עונות השנה.
- 5 - רשימת הבדיקות והוויסותים הרשומים להלן אינה בהכרח מלוא הנדרש לוויסות כל המערכות ואינה מציינת את כל הבדיקות והוויסותים שיש לבצע.
- הקבלן ישלים בנוסף את ביצוע כל הנדרש באופן מושלם ובכפיפות להוראות המתכנן והמפקח.

### **ב. ליחידות מפוחים ייבדקו וירשמו:**

- ספיקת האוויר של מפוח היחידה.  
צריכת זרם המנוע של המפוחים.  
כיוון יתרת הזרם של המנועים.  
לחץ סטטי ודינמי של המפוח.  
בדיקת רמת הרעש.

### **ג. ליחידות מסנני אוויר ייבדקו וירשמו:**

- ספיקת האוויר של המסנן.  
מפל הלחץ על גבי המסנן - כניסה ויציאה.  
כיוון בקרת סתימת מסנן.

### **ד. למערכת החשמל והפיקוד ייבדקו וירשמו:**

- צריכת זרם מכסימלי בעומס מלא.  
כיוון מגן טמפ' גבוהה.  
כיוון טימרים, שעוני הפעלה והשהיה.  
תקלה למצב חוסר זרימת אוויר (מפסק דגל).  
צריכת זרם גופי חימום חשמליים  
תקלה למערכת גילוי אש/עשן.  
וויסות בקרת מהירות למפוחי מעבה.  
חיבור הכנות למערכת בקרה ממחשבת למרכז הבקרה.  
רישום פעולה לכל ממסר לחץ.  
רישום פעולה לכל ממסר טמפרטורה.

### **15.0.22 תיק המתקן**

#### **על תיק המתקן לכלול:**

- תאור המתקנים.  
רשימת הציוד המותקן עם ציון מספר הפריט.  
מפרטים טכניים ועקומות פעולה של הציוד.  
דו"ח הפעלה וטבלאות כיוול וויסות.  
**אישור בודק מוסמך לתקינות מתקני החשמל – על חשבון הקבלן.**  
אישור ממונה הבטיחות ו/או יועץ הבטיחות לתקינות המערכות.  
**אישור מכון התקנים 1001 – על חשבון הקבלן.**  
תוכניות עבודה כפי שבוצעו בשטח as made  
סכמות זרימה ותשרימי ההפעלה.  
קטלוגים של הציוד ופירוט טכני מלא של המנועים, המדחסים, המפוחים מחליפי החם יחידות טיפול באוויר וכו'.  
תפוקות מחליפי החום לסוגיהם השונים.  
ספיקות וטמפרטורות של אספקת/החזרת מים לכל יחידה.

רשימת כל הרצועות מיסבים, גלגלי הינע כולל מידותיהם מספרי הקטלוג של כל ציוד.  
תפ"מ מערכת הבקרה לרבות הדפס של מסכי בקרה עם נתוני אמת.  
רשימה של חלקי חילוף מומלצים לרכישה ע"י המזמין.  
רשימת ספקים לחלקי הציוד כולל טלפון.  
הוראות הפעלה מפורטות וכן רשימת תקלות אפשריות והטיפול בהן.  
הוראות אחזקה וטיפול שוטף, יומיומי, שבועי, חודשי ושנתי.

### 15.0.22 הדרכה

עם סיום העבודה, ולאחר שהקבלן יריץ את המערכות השונות לתקופה של חודש ימים, ובתקופה זו יבצע הקבלן את כל התיקונים, וויסותים הדרושים לפעולה תקינה של המערכות המותקנות, יורה וידריך הקבלן את המשתמשים בכל הקשור למתקנים השונים כולל איתור תקלות ואיפיוני וויסות שונים, וכן ידריך וימסור הנחיות לפעולות הנדרשות לצרכי אחזקה שוטפת.  
תקופת ההדרכה תארך לפחות שבועיים לאחר הפעלת המערכת.

### 15.0.23 שירות ואחריות

#### נוסח הסכם שירות ואחזקה

חלק בלתי נפרד מהמפרט הטכני בכלל ומסעיפים 15.00.9 בפרט

הקבלן יספק שירות ואחריות במשך שנתיים מיום קבלת המתקן על ידי המתכנן ובא כח המזמין.

1. בנוסף לתקופת שירות ואחריות של שנתיים הכלולים במחיר כתב הכמויות, ביה"ח שומר לעצמו האופציה להזמין אצל הקבלן שירות ואחריות (אחזקה כוללת) לתקופה של שנה עם אופציית הארכה למשך שנתיים ואופציית הארכה למשך שנתיים נוספות.
2. שירות ואחריות (תחזוקה כוללת) משמעו טיפול מונע יזום ומתוכנן לפי הוראות יצרני הציוד ותיקונים כולל עבודה וחלפים לרבות **אספקה והחלפה של מסנני אוויר/מים מכל סוג שהוא לרבות מסננים אבסולוטיים**. התיקונים משמעו: תיקון תקלות שנתגלו במסגרת הטיפול המונע, יזום ומתוכנן ולפי קריאה.
3. על הקבלן להכין תכנית תחזוקה שוטפת עם לוח ולהציג לאישור המפקח. תוך תקופת הבדק חייב הקבלן בתיקון כל פגם או תקלה שיתגלו בפעולות המתקן, וזאת יעשה על סמך קריאת נציג בית החולים, תוך זמן שעות ממועד הקריאה כדלהלן:  
קריאה שנעשתה ביום חול עד 11:00 - היענות באותו יום, תוך 4 שעות.  
קריאה שנעשתה אחרי 11:00 - תוך 24 שעות.
4. כל פעולות התחזוקה השוטפת ירשמו ביומן ויוצגו למזמין לפי דרישתו.
5. עבודות התחזוקה השוטפת יבוצעו לפי תכנית האחזקה שאושרה ע"י המפקח ובתאום עם צוות ביה"ח.
6. הקבלן יעסיק לצורך ביצוע התחזוקה עובדים מקצועיים במספר הדרוש ובאופן שיבטיח ביצוע העבודות בהתאם למפרט זה ברמה גבוהה ולפי זימון הפעולות הנדרש.

#### 7. לוח זימון אחזקה

על הקבלן לנהל לוח זימון אחזקה שנתי שימוקם בחדר המכונות ויצויינו בו הטיפולים תקופתיים. הפעולות הנדרשות בכל טיפול תקופתי תהיינה רשומות בדף הטיפולים והוראות האחזקה, אותו ימלא הקבלן לאחר ביצוע העבודות. במידה והקבלן ממליץ על שינויים כלשהם בעבודות אחזקה המתוכננות יחייב הדבר קבלת אישור בכתב מהמפקח. רשימות הוראות אחזקה מתאימות להוראות היצרן ימסרו למפקח.

#### 8. יומן אחזקה

הינו ספר רישום (שני עותקים לכל דף) המוחזק בחדר המתקן והרישום בו יעשה ע"י הקבלן, המפקח או נציגי מדי יום, בהתאם לנוהלי ביה"ח. בספר יירשמו:  
- הודעות על תקלות, התראות ואירועים.  
- הוראות שינתנו לקבלן ע"י המפקח או מטעמו.  
- כל עבודות תיקון ואחזקה עם פרוט עבודה שבוצעה והחלקים שהוחלפו.  
- כל דבר שלדעת המפקח יש בו כדי לתאר את מצב המתקן במהלך ביצוע האחזקה.  
- הערות בדבר המהלך של ביצוע האחזקה.

9. **טיב הציוד, החלקים והאביזרים**  
 - כל הציוד, החלקים, האביזרים והחומרים אשר יסופקו על ידי הקבלן יהיו חדשים ויתאימו לדרישות היצרן.  
 - על הקבלן להחזיק ברשותו במלאי כל החלפים והחומרים הדרושים לביצוע האחזקה והתיקונים.
10. **התייצבות העובדים**  
 עובד הקבלן שבא לבצע עבודת תחזוקה או תיקון יתייצב בשעות העבודה הרגילות במוקד השרותים הטכניים וידווח על בואו ומטרת בואו. לאחר שעות העבודה הרגילות, על עובד הקבלן לדווח לחדר הבקרה על בואו ומטרת בואו.
11. **תיקונים שיבוצעו לפי קריאה**  
 קריאה משמעו פניה למוקד השרות של הקבלן לשם תיקון תקלה.  
 11.1 זמן היענות לקריאה:  
 קריאה שהתקבלה במוקד הקבלן עד שעה 09:00 בבוקר, התיקון יבוצע בו ביום. קריאה שהתקבלה לאחר 09:00 בבוקר תיענה תוך 24 שעות.  
 11.2 על הקבלן לקחת בחשבון תיקונים מחוץ לשעות העבודה הרגילות, דהיינו, לילות, ימי שישי, שבת, חגים וכו' ללא תשלום נוסף. לשם כך על הקבלן למסור למהנדס ביה"ח רשימת שמות טכנאי השירות עם מספרי הטלפון בבתיהם.
12. צוות האחזקה של ביה"ח יהיה רשאי להפעיל ולהפסיק מתקנים ולעשות תיקונים קלים כעזרה ראשונה כגון:  
 - הפסקת מתקנים והחלפת מתקנים חליפיים.  
 - תפעול מערכות, ממסרי עומס יתר, מאמתים הגנות, החלפת רצועות.  
 - חיזוק ברגים וכו'.
13. הקבלן מתחייב למלא אחר הוראות כל דין, הנוגע או המתייחס למתן שרותי אחזקה ותיקונים כלשהם, לרבות הוראות בדבר העסק עובדים, רישוי ומתן השירות עצמו.
14. אין הקבלן רשאי למסור או להעביר או להמחות את זכויותיו על פי הסכם זה, או חובה הנובעת ממנו.
15. **קבלני משנה**  
 15.1 הקבלן מתחייב לא להעביר כל זכות או חובה לפי מפרט זה בלי הסכמתו מראש ובכתב של בית החולים.  
 15.2 לא ימסור הקבלן את ביצוע השירות - כולל חלקו - לקבלן משנה בלי הסכמה מוקדמת בכתב מאת בית החולים. מסירת העבודה לקבלן משנה אינה פותרת את הקבלן מהתחייבויותיו עפ"י מפרט זה.
16. הפר הקבלן הוראה מהוראות המפרט, רשאי בית החולים לראות ההסכם עם הקבלן כמבוטל, אם נתנה לקבלן התראה בכתב לתיקון המעוות תוך הזמן הקבוע בהתראה. הקבלן לא עשה זאת, או אם חזרה ונשתנה הפרה דומה יותר מפעם אחת תוך ביצוע העבודה. כן רשאי בית החולים לראות את ההסכם כממשיך להיות בר תוקף ולעשות בעצמו או באמצעות אנשים אחרים את אשר החברה חייבת היתה לעשות ולא עשתה, ולחייב את הקבלן בהוצאות בתוספת 15% לכיסוי ההוצאות הכלליות, מבלי לגרוע מכל זכות אחרת ומכל סעד אחר הנתונים לה על פי דין אלמלא בחר בית החולים לראות את ההסכם כממשיך להיות בתוקף.

## 15.1 ציוד קרוור וחימום

### 15.1.1 משאבות מים משניות

המשאבות תהיינה באופן כללי בהתאם לפרק 15042 של המפרט הכללי הבינמשרדי, שבהוצאת משהב"ט.

### המשאבות יהיו מטיפוס מונובלוק אופקי תעשייתי הכולל מנוע ומשאבה עם צירים נפרדים ומחבר מתאים.

מאיץ המשאבה יהיה מחומר ברונוזה.

קוטר המאיץ יבחר שלא יעלה על 85% מהקוטר המירבי של המאיץ שניתן להתקין במשאבה המקסימלית באותו מבנה, בנצילות מקסימלית ובמהירות סיבוב של 1450 סב"ד ובנצילות שלא תפחת מ- 70% (כנדרש בטבלאות).

המנוע של המשאבה יהיה אטום לחלוטין IP-55 ויכלול מקדם ביטחון של כ-30% ובעל נצילות גבוהה לפי הגדרות TEFC.

תוצרת המנוע "יונה אושפיז" בעל תו תקן (ת"י) או תוצרת "קרומפטון" או תוצרת "אסיא" או תוצרת "סימנס" או תוצרת "לירוי סומר" או CMV בלבד! ציר המשאבה והמנוע יהיה מחומר פלב"מ SS 316 האטם המכני של המשאבות יהיה מטיפוס וידיה-וידיה עמיד לשחיקה לזמן ארוך. יש לבדוק את האיזון הדינמי של המשאבה לאחר מילוי הצינורות במים ולהגיש דו"ח תקינות. הקבלן יגיש למהנדס תחשיב מפלי הלחץ הממשיים במערכת כולל הציוד המסופק ולפיו יקבע גודל המאיץ וגודל המנוע של המשאבות. המשאבות יותקנו על בסיסים אינרטיים חדשים במשקל פי 2 ממשקל המשאבות וכולל בולמי רעידות קפיציים המאימים למשקל המשאבות והבסיסים שיהיו מתוצרת V.M או MASON. הבסיסים האינרטיים יאפשרו העמדה וחיבור רגל תמיכה בצינור או הקשת המחוברים ליניקת המשאבה. ביצוע של הבסיסים האינרטיים למשאבות יהיה ע"י קבלן מיזוג אויר. מסביב לכל משאבה תהיה תעלת ניקוז מתאימה בחתך 5/5 ס"מ שממנו תצא צינורית ניקוז למחסום ריצפה קרוב. כל משאבה תחובר לצנרת עם מחברים גמישים בצד היניקה ובצד הסניקה מתוצרת V.M או MASON.

#### הציוד יהיה מתוצרת

מתוצרת "סיניאבר" או "המאיץ"  
או "המניע"  
או "סטנדרד"  
או "רנובה"  
ספיקה ועומדים עבור המשאבות לפי טבלאות הציוד בתוכניות.

#### 15.1.2 מחליף חום פלטות מים - מים

על הקבלן לספק ולהתקין מחליפי חום פלטות בין מים בטמפ' גבוהה ממרכז אנרגיה למעגל מים חמים משני למבנים.

#### נתונים כלליים:

#### מעגל מים חמים בטמפ' גבוהה:

ספיקת מים: 150 GPM

טמפ' כניסה: 50C

טמפ' יציאה: 42.5C

קוטר צנרת: לא פחות מ- 3"

#### מעגל מים חמים משני:

ספיקת מים: 200 GPM

טמפ' כניסה: 38C

טמפ' יציאה: 43C

קוטר צנרת: לא פחות מ- 4"

#### חומרים ולחצים:

מחליפי החום יהיו מטיפוס זרימה צולבת ויהיו מפלדת אל-חלד 316 (נירוסטה) גם הצנרת וגם עלי מחליפי החום.

מחליפי החום יתוכננו לעבודה בלחץ של 10 אטמ' ובלחץ בדיקה של לא פחות מ-16 אטמ'. מחליפי החום יכללו רגליות מתאימות להתקנה על בסיס בטון.

#### בידוד המחליפים:

המחליפים יבודדו בשמיכות ארמופלוקס בעובי 1" בהתאם לדרישות פרק הבידוד.

#### המחליפים יהיו מוצר מוגמר מתוצרת: "קרשין" או "אורן" או "גולד-באר".

מחיר המחליפים כולל בין היתר: ייצור מושלם לרבות אביזרי עזר, משחררי אויר ולחץ, ברזי הורקה, הובלה והתקנה באתר, חיזוקים, תמיכות וכו' וכל הנדרש לפעולה מושלמת ותקינה.

מחיר בידוד המחליפים יכלול במחיר.

#### 15.1.3 מחלקי מים קרים וחמים (headers)

מחלקי המים יכללו יציאות וכניסות מאוגנות בהתאם לנדרש בתוכניות כולל יציאות רזרביות עתידיות.  
 קוטר המחלקים בהתאם לנדרש בתוכניות.  
 גוף המחלק יהיה מצינור פלדה פחמנית ללא תפר לפי תקן ASTM ומותאם ללחץ עבודה של 10 אטמ' ולחץ בדיקה של 16 אטמ' לפחות.  
 אוגני החיבור יהיה לפי תקן DIN.  
 למחלקים יותקנו רגליות מרותכות בגובה המתאים לחיבור לצנרת וכן פתחים לשחרור אויר, פתחי ניקוז ויציאות למדי לחץ, למדי טמפ' ולכל אביזרי הפיקוד הנדרשים בתוכניות.  
 מחלקי המים יבודדו בשמיכות צמר זכוכית מוקשה (דואל-טמפ) בעובי 2" לפחות עם כיסוי פח לבן קלוי בתנור בעובי 0.6 מ"מ והתאם לדרישות פרק הבידוד.  
מחיר בידוד המחלקים ינתן בנפרד.

## 15.2 יחידות לטיפול באויר

### 15.2.1 יחידת טיפול באויר – AHU

על הקבלן לספק, להרכיב ולהפעיל יחידות טיפול באויר בחדרי מכונות וגג הכוללות בין היתר:

#### יחידה לטיפול נמרץ + לובי

- קופסת ערבוב עם מדפי ויסות גג"ש.
- מסננים מוקדמים מאמרגלס ו- FARR30/30
- סוללת מים קרים ל- 5+5=10 שורות עומק.
- סוללת מים חמים 3 שורות עומק.
- תא מפוח אספקה פלאג מסוג EC עם משנה מהירות מובנה.
- מסננים משניים ל- 85% יעילות (ASHRAE-MERV-13).
- מסננים סופיים ל- 99.995% (ASHRAE-MERV-19)
- בחדרי טיפול נמרץ יותקנו סוללות מים חמים לתיקוני טמפ'. בלובי ללא.

#### יחידה לטיפול ביניים + משרדים

- קופסת ערבוב עם מדפי ויסות גג"ש.
- מסננים מוקדמים מאמרגלס ו- FARR30/30
- סוללת מים קרים ל- 5+5=10 שורות עומק.
- סוללת מים חמים 3 שורות עומק.
- תא מפוח אספקה פלאג מסוג EC עם משנה מהירות מובנה.
- מסננים משניים ל- 85% יעילות (ASHRAE-MERV-13).
- בחדרים יותקנו סוללות מים חמים לתיקוני טמפ'.

#### יחידה לטיפול חדרי בידוד חיובי

- קופסת ערבוב עם מדפי ויסות גג"ש.
- מסננים מוקדמים FARR30/30
- סוללת מים קרים ל- 5+5 שורות עומק.
- סוללת מים חמים ל- 3 שורות עומק לכל חדר.
- תא ל-5 מפוחי אספקה פלאג מסוג EC עם משנה מהירות מובנה.
- תא ל-5 מפוחי אויר חוזר פלאג מסוג EC עם משנה מהירות מובנה.
- מסננים סופיים ל- 95% (ASHRAE-MERV-17)
- בחדרי הבידוד ובמבואה לחדרי בידוד יותקנו מפזרי מסנן דוגמת חדרי ניתוח.

#### יחידה לטיפול לפאטיו+לובי מיון

- קופסת ערבוב עם מדפי ויסות גג"ש.
- מסננים מוקדמים מאמרגלס ו- FARR30/30
- סוללת מים קרים ל- 5+5=10 שורות עומק.
- סוללת מים חמים 3 שורות עומק.
- תא מפוח אספקה פלאג מסוג EC עם משנה מהירות מובנה.

#### יחיד לטיפול באויר צח

- רשת הגנה נגד ציפורים.
- מסננים מוקדמים מאמרגלס ו- FARR30/30
- סוללת מים קרים ל- 5+5=10 שורות עומק.
- סוללת מים חמים 3 שורות עומק.
- תא מפוח אספקה פלאג מסוג EC עם משנה מהירות מובנה.

#### מבנה היחידה

היחידות לטיפול באויר תהיינה באופן כללי בהתאם לפרק 15.03 של המפרט הכללי

הבינמשרדי ובהתאם לדרישות הטכניות שלהן.  
**תוכניות היצור** ליחידת טיפול באוויר תוגשנה לאישור המתכנן, מהנדס המזמין ומנהל הפרויקט לפני ייצורן.  
**אין להתחיל ביצור הציוד ללא אישור ע"ג התוכניות.**  
 לפני העברת היחידות לשטח תיידרש בדיקת במפעל היצור, אין להוציא את היחידה לאתר ללא אישור בכתב של המתכנן והמפקח.  
**מבנה המעטפת יהיה עם "קיר כפול" DOUBLE SKIN**  
 בידוד טרמי בפנלים יכוסה עם לוחות פח מגולבן

**בעובי של לא פחות מ 2" - 50 מ"מ**  
 בכל מקרה החיזוק בפנלים יתאים לעובי הבידוד ולא פחות מעובי זה.  
 במקרה של יחידה חשופה בחוץ יותקן בנוסף גגון נגד גשם.  
**כל הדפנות הניתנות לפתיחה יהיו דלתות ע"ג צירים ממתכת**  
 והסוגרים יהיו עם ידיות אלומיניום לא יתקבלו סוגרי קוסמוס.  
 דלתות הגישה עם צירים יהיו בתנאי שלא יפריעו לפתיחה מלאה.  
 על הקבלן להגיש לאישור בין היתר גם את מראה הדלתות ומיקום הגישות לטיפול.  
**תפוקת הקרוור/חימום** של היחידה תהיה לא פחות מ-BTU/ Hr כמצויין בתוכניות ובטבלאות הציוד. בתנאי טמפ' אויר צח של c 38 מעלות.  
 יחידת הטיפול באויר תתאים לעבודה גם בטמפ' חוץ קיצונית של c 50 מעלות.  
 על הקבלן להגיש חישוב בדפי מחשב לתפוקה המעשית של הסוללות בשלבי אישורי ציוד ולודא כי התפוקה המעשית תהיה לא פחות מהתפוקה המתוכננת הנדרשת.

**מבנה היחידה:**  
 תא מפוח אויר חוזר - מבנה ע"ג קיר היחידה לבית המפוח ולמנוע חשמלי. (לפי הצורך)  
 מחיצה מפרידה לפלנום פליטה עם מדפי וסות גג"ש. תא עירבוב - אויר חוזר ואויר טרי, כולל דמפרי וויסות מטיפוס גג"ש ותריס נגד גשם באויר הצח (כולל במחיר היחידה).

מסנני אויר - מסנן אמרגלס ומסנן FARR30/30 30% תא סוללות - נחשון מים קרים ונחשון מים חמים או קרים/חמים.  
 תא מפוח ומנוע- מבנה ע"ג קיר היחידה לבית המפוח ולמנוע חשמלי. תא מסננים מיוחדים - מסננים אבסולוטיים לפי הגדרות בטבלאות- רק אם נדרש, כולל בקרת הפרשי לחץ. תא משתיק קול - טיפול אקוסטי בתעלת אספקת האויר - ביצוע רק לפי הוראת בכתב ממנהל הפרויקט.

**היחידה תבנה מפרופילי אלומיניום מסוג TTC-2** בעובי מזערי של 2½ מ"מ **עם חוצץ נגד גשמי קור מחומר פי.וי.סי קשיח** המותאם במיוחד לפרופיל האלומיניום. פנלים יהיו מפח מגולבן בעובי מזערי של 1½ מ"מ **עם דופן כפולה**  
 על הקבלן להגיש לאישור מראש את סוג מבנה הפרופיל לרבות קטע דוגמא.  
**בריכת הניקוז למים** תבנה משתי שכבות פח, **פח עליון מנירוסטה 316** בעובי 2 מ"מ ופח תחתון מפח מגולבן בעובי 1½ מ"מ וביניהם בידוד צמר זכוכית מוקשה בעובי מזערי של 2" - 50 מ"מ יציאת הניקוז תהיה אטומה לדליפות מים ותחובר אל סידון מאביזרי צנרת מגולבנים ניתן לניקוי.

**צביעת היחידה** באמצעות אבקת אפוקסי אפוי בתנור בלבד עובי שכבת הצבע היסוד יהיה לא פחות מ 40 מיקרון ועובי שכבת צבע עליון לא פחות מ 25 מיקרון, גוון הצבע קרם אפור או לפי הנחיות המפקח.

**מפוח אספקה/אויר חוזר למזגן ומנוע**

**מפוחי המזגן יהיה מטיפוס צנטרפוגלי מסוג EC-PLUG FANS עם משנה מהירות מנוע מובנה מתוצרת "EBM" או "זילהאבג" או "RESENBERG"**  
 מיועדים לעבודה כנגד לחץ סטטי בהתאמה למערכת התעלות והמסננים ומשתיקי הקול ולספיקת אויר כנדרש בתוכניות ובטבלאות הציוד.

המפוח והמנוע יותקנו על גבי **קיר היחידה עם בולמי רעידות**.  
 מתוצרת VM או מתוצרת MASON בתוך היחידה.  
**המפוח** יתאים לספיקות האויר וללחצי העבודה הנדרשים,  
 על הקבלן להגיש לאישור מוקדם את דגם המפוח בליווי חישובי עומד הלחץ בהתאם לעקומת הפעולה של המפוח וציון דרגת הרעש כאשר רמת הרעש נתונה במרחק 1.5 מטר מהמפוח לא תעלה על 60 dB (A)

**מבנה בית המפוח יהיה מפח מגולבן בעובי של לא פחות מ 2 מ"מ**  
 המבנה יהיה עם חיבורי ריתוך, והקטעים יחוברו עם ברגים.  
**ציר המאיץ/ים יהיה מפלג"מ 316 והמבנה כולו יהיה מאוזן סטטית ודינמית-**

יצרן המפוחים מתחייב לספק תעודת אישור לביצוע האיזון כנדרש.

**כל הברגים, האומים, הדסקיות ומוטות החיבורים יהיו מצופים קדמיום**  
 ופסיבציה בעובי מינימלי של 12 מיקרון.

**המיסבים יותקנו על תושבות מתפרקות המחוברות ליט"א ולא על בית המאיץ**  
 ויהיו מטיפוס כדורי בתוך מבנה בית חצוי, מחושבים לעבודה שקטה ל-100,000 שעות  
 ללא צורך בשימון. המיסבים תוצרת SKN או NTN

**המנוע יהיה מדגם אטום לחלוטין IP55 ובהספק הנדרש** □ □  
 תוצרת המנוע "יונה אושפיז" בעל תו תקן (ת"י) או תוצרת "קרומפטון" או תוצרת  
 "אסיא" או תוצרת "סימנס" או תוצרת "לירוי סומר" או CMV בלבד!  
 מותאם לתדירות 50 הרץ ולמתח 400 וולט עם אפשרות עבודה גם ב-60 הרץ.  
**נחשון קרור ונחשון חימום מים**  
**נחשון הקרור /או החימום /או הקרור/חימום** יהיה מצינורות נחושת " 5/8 על  
 אלומיניום בעובי מזערי של 0.15 מ"מ עד 10FPI (עלים לאינטש).  
**כולל ציפוי אפוקסי אנטיקורוזיבי ע"ג הסוללה.**

תפוקת הקרור/חימום BTU/Hr כמצויין בתוכניות ובטבלאות הציוד, שטח פנים מינימלי  
 Ft2 יחושב למהירות זרימת אויר של 450FPM  
 מספר שורות עומק מינימלי כמצויין בתוכניות ובטבלאות הציוד.  
 על הקבלן להגיש לאישור דף חישוב בתוכנת מחשב לתפוקות המעשיות של  
**נחשונים.**  
 נחשונים ל-8 שורות עומק ומעלה יפוצלו לשני נחשונים ובכל מקרה מרווח בין  
 נחשונים יהיה 40 ס"מ.  
 הנחשונים יותקנו כך שהתושבת שלהן נמוכה מהצד התחתון של דלתות הגישה  
 למניעת יציאת מים המיחידה.  
 יש להשאיר חצי שורת מרווח בין מבנה הנחשון למסגרת שלו.  
**הנחשונים יהיו תוצרת מפעל "לורדן" או מפעל "סודקביץ" בלבד,**  
**ויסופקו עם פקקים כאשר הם מלאים בלחץ.**

**בתא הסוללות ולכל סוללה יותקנו מנורות UVC** (אולטרא סגול) לטיפול ופרוק  
 ציפוי מזיקים מהסוללות לפי דרישת בית החולים.  
 המערכת תכלול בין היתר: מנורות UVC בכמות ובמיקום לפי הנחיות היצרן, משנק  
 מקורי ורפלקטור לקרינה של 254 ננומטר לפחות האפקטיבית לתקופה של שנתיים  
 לפחות ולרבות: התקנה ביחידת הטיפול באויר, ספק כוח שיותקן מחוץ ליט"א ברמת  
 מיגון מתאימה או בתוך היט"א בסמוך לפתח הכניסה, מפסק ביטחון, מיקרוסוויץ'  
 לבטחון בדלת תא הסוללות לניתוק בפתחות דלתות, שילוט אזהרה על קיום מנורות  
 ביחידת הטיפול באויר, חיבור להזנת חשמל וכו' וכל הנדרש ע"י היצרן ולפעולה  
 מושלמת ותקינה. מערכת ה-UVC ביחידות טיפול באויר תהיה מתוצרת:  
 "סגול טכנולוגיות" או "סרויס קור".

**תא עירבוב/פליטה ומסנני אויר**  
**מדפי אויר לוויסות כמות אויר** יהיו מסוג עם גלגלי שיניים בעלי כיסוי עליון  
 כדוגמת תוצרת "אלקטרה" דגם EVD או תוצרת TROX דגם YZ  
 בעלי ציר מוארך מתאים גם להתקנת מנוע חשמלי.  
**מסנני אויר מוקדמים** לפני סוללת הקרור - יהיו בתוך מבנה מסגרת פח מגולבן  
 בשטח מינימום שיחושב למהירות זרימת אויר לא יותר מ-300FPM  
**מסנן מוקדם מסוג אמרגלס** בלתי דליק ועומד בדרישות ת"י מותקן בתוך מתקן  
 גלילה עם כיסוי אטום למים דוגמת תוצרת "מור" הקיים בבית החולים.  
**מסנני אויר משניים - לדרגת סינון 30%** במידות כנדרש וכמסומן  
 בטבלאות הציוד, יהיו מוצר מוגמר של יצרן FARR או יצרן AIR GUARD  
 או TROX או "FILTAIR" בשטח מינימום Ft2 שיחושב למהירות זרימת אויר לא  
 יותר מ-300FPM מותקן בתוך מסגרת מפח מגולבן וניתנים לשליפה באופן קל.  
**מסנני אויר מיוחדים - רק אם מצויין בנפרד**  
 מסנני אויר אבסולוטיים (לפי דרישה) יהיו מטיפוס עם מעטפת מתכתית ויהיו לרמת  
 הסינון הנדרשת בתוכניות לפחות יועמדו בתקן כנדרש.  
 המסננים יהיו מתוצרת "TROX", "AIRGUARD" או "AAF" או "FILTAIR" בלבד.  
**מד לחץ הפרשי** מסוג מגטרון עם צג דגיטלי ימדוד את הפרשי מפל הלחץ על גבי  
 כל מסנן, בין כניסה ליציאה, כולל חיבור למתמר לחץ של מערכת בקרה ממוחשבת.  
 מד הלחץ יותקן בתוך מסגרת מפח מגולבן על גבי תא המסננים.  
**משתיק קול אקוסטי** ביציאת האויר לתעלת האספקה -  
 יהיו מוצר מוגמר של יצרן "ח.נ.א" או תוצרת יצרן "בלייברג" במידות מלוא שטח

פתח היציאה של המסננים ובאורך של עד 1 מטר בשטח מינימום Ft2 שיחושב למהירות זרימת אויר לא יותר מ 300FPM בעלי יעילות השתקה לפי הנחיות יועץ אקוסטיקה, בנוי מדגם המתאים לחדרים נקיים .  
 הערה: ביצוע הנ"ל רק בהנחיות יועץ אקוסטיקה והוראה בכתב ממנהל הפרויקט.  
**הניקוז של המזגן** יחובר ביציאה אל סיפון מים מתכתי עם פתח ניקוי הניתן לפירוק מהיר, ממנו יהיה החיבור עם צינור ניקוז מגולבן דרג "ב" לנקודת הניקוז שתוכן ע"י אחרים בסמוך ליחידה.  
 הקבלן ידאג לשיפוע מתאים של ניקוז המים ויבדוק ע"י מילוי מוקדם של בריכת הניקוז עם מים, למניעת טיפטופים בעת ההפעלה.  
 כל הנ"ל כלול במחיר הציוד.

**העמדת היחידה באתר** - בהתאם למתואר בתוכניות ולפי הנחיות מנהל הפרויקט, היחידה תוצב על גבי גומי מחורץ מסוג "אייר לוק" באופן מפולס כאשר כל חלקי היחידה אטומים לחלוטין לדליפות אויר. היחידה תחובר אל מערכת תעלות אויר, צנרת מים ואביזרי הצנרת, מערכת החשמל והפיקוד כולל לוח הפעלה מרחוק וחיבור לבקרה ממוחשבת.  
**מחיר היחידה כולל** - כל עבודות הכנת תוכניות היצור, בדיקות במפעל היצרן, הובלה והצבה כולל מנופים וסבלות, פיגומים וחיזוקים, הכנת מעברים וחיבור לצנרת מים, חיבור חיווט חשמל כוח ופיקוד, חיבור תעלות אויר אספקה וחזרה, מתלים וחיזוקים, קונסולות וחומרי עזר, בולמי רעידות, איטום חיבורים, חיבור סיפון ניקוז וחיבור אל נקודת הניקוז, חיבור מנתק ביטחון, חיווט חשמלי מושלם, הארקות, ביקורת בודק מוסמך לחשמל, הפעלה הרצה וויסות ומסירת העבודות הכל באופן מושלם.

#### **יצרני הציוד**

**היחידה תהיה ברמת גימור** כדוגמאת יחידות לטיפול באויר לחדרים נקיים. חלופות יצרנים ליצור יטאו"ת עפ"י דרישות המפרט -

#### **פח תעש אשקלון**

או במפעל **אביגל**

או במפעל **מתכת ווקס**

או במפעל **מק"מ - באר שבע**

או במפעל **מור תעשיות**

או במפעל **אוריס**

או במפעל **יוניק**

או במפעל **רוקג'יאני - איטליה**

או במפעל **רוס - איטליה**

הערה אין להעביר את הציוד לאתר לפני בדיקת המתכנן והמפקח במפעל היצרן, וקבלת אישור תקינות הבדיקה.

## **15.2.2 יחידת מפוח נחשון - דגם מסחרי (מ.ג. AW)**

### **מבנה היחידה**

היחידות לטיפול באוויר תהיינה באופן כללי בהתאם לפרק 15.03.06 של המפרט הכללי הבינמשרדי ובהתאם לדרישות הטכניות שלהן.

**תוכניות היצור** ליחידת טיפול באוויר מסוג מפוח נחשון לחדרים גדולים AW תוגשנה לאישור המתכנן לפני ייצורן.

### **אין להתחיל ביצוע הציוד ללא אישור ע"ג התוכניות.**

לפני העברת היחידות לשטח תידרש בדיקת במפעל היצרן, אין להוציא את היחידה לאתר ללא אישור בכתב של המתכנן והמפקח.

### **מבנה מעטפת יהיה מפח מגולבן ללא צבע, עם דפנות מכופפות**

בידוד טרמי אקוסטי יודבק לדפנות הפנלים באופן קשיח ובלתי מתפרק, **בעובי של לא פחות מ 1"**

**כל הדפנות הניתנות לפתיחה ולפירוק, כולל המכסה התחתון**, חיבור הפנלים עם ברגים ניתנים לפתיחה, או דלתות גישה על צירים, בתנאי שלא יפריעו לפתיחה מלאה. על הקבלן להגיש לאישור בין היתר גם את מראה הפנלים והדלתות ומיקום הגישות לטיפול.

### **נחשון הקרור** מצינורות נחושת 3/8" עם עלי אלומיניום עד 10FPI **וציפוי אפוקסי**

**אנטיקורוזיבי ע"ג הסוללה**. תפוקת הקרור BTU/Hr כמצויין בתוכניות ובטבלאות

הציוד, שטח פנים מינימלי Ft2 יחושב למהירות זרימת אויר של 450FPM

מספר שורות עומק מינימלי RD 6 או כמצויין בתוכניות ובטבלאות הציוד.

כל נחשון יכול פקק לשיחרור אויר ושסתום לניקוז בגוף הנחשון, הנ"ל כלול במחיר.

על הקבלן להגיש לאישור דף חישוב בתוכנת מחשב לתפוקות המעשיות של נחשונים הנחשונים יהיו תוצרת מפעל "אלקטרה" או מפעל "לורדן" או מפעל "סודקביץ" בלבד, ויסופקו עם פקקים כאשר הם מלאים בלחץ. **מפוח בהנע ישיר** NICOTRA-DD בקוטר המתאים לספיקות האויר כמצויין בטבלאות הציוד ובתוכניות מתאים למפל הלחץ בציוד. **מנוע המפוח מדגם אטום** IP54 ובהספק HP כנדרש בעל הינע ישיר עם חיבור למאיץ בקוטר המתאים לספיקות האויר כנגד מפל לחץ מעשי במערכת. **המנוע יהיה עם 5 מהירויות** הקבלן לחבר את חיבורי החשמל ל 2 או ל 3 מהירויות כפי שנדרש להשגת כמויות האויר עפ"י התכנון. הקבלן אחראי לבדיקת כמויות האויר המערכת ולהתאמת המהירויות, הנ"ל כלול במחיר היחידה

**ברז פיקוד פרופורציונלי למים** תוצרת חב' SIEMENS L&S או בלימו בלבד, הערה: ליחידות הנ"ל לא יתקבלו ברזים מסוג אירי **ברז פיקוד דו דרכי** - במידת קוטר המתאימה לספיקת המים הנדרשת בטבלאות הציוד או חלופה מתאימה מתוצרת "בלימו" או סימנס בלבד למען אחידות ציוד.

ברזי הפיקוד יהיו מטיפוס כדורי דוגמת "בלימו" דגמי R2 או חלופה מאושרת מתוצרת "סימנס".

מפעילי ברזי הפיקוד יהיו on-off ליחידות 400-800 ופרופורציונליים ליחידות מעל 800 דוגמת בלימו הדגם ה"כתום" (לא פדאל) QCV ל-on-off ו-LR24A לפרופורציונליים או חלופה מאושרת של "סימנס".

#### **מנתק ביטחון ליד היחידה כלול כחלק ממחיר היחידה.**

כולל חיווט מושלם של כל אביזרי החשמל.

**טרמוסטט** כחלק מלוחית הפעלה, מתוצרת חב' "מיטב" דגם עם צג דגיטלי מסוג שקוע בקיר EP4-CP-H-0/1-FMT מותאם לקופסאת "גביס" מותקן בגובה 160 ס"מ ממפלס ריצפה.

הלוחית כוללת בורר הפעלה: "הפעל - הפסק" בורר מצבים - "קרור - איורור - חימום" בורר מהירויות מפוח 3-דרגות.

אפשרות הפעלת גופי חימום לפי הצורך.

**בריכת הניקוז למים** תבנה מפח מגולבן צבוע בזפת קרה או בצבע אפוקסי ותבודד בתחתית עם בידוד למניעת טיפוף.

יציאת הניקוז תהיה אטומה לדליפות מים ותחובר אל סיפון ניתן לניקוי.

**הניקוז של המזגן** יחובר ביציאה אל סיפון מים מתכתי עם פתח ניקוי הניתן לפירוק מהיר, ממנו יהיה החיבור עם צינור פי.וי.סי קשיח **בקוטר 50 מ"מ** לנקודת הניקוז שתוכן ע"י אחרים בסמוך ליחידה. הקבלן ידאג לשיפוע מתאים של ניקוז המים ויבדוק ע"י מילוי מוקדם של בריכת הניקוז עם מים, למניעת טיפופים בעת ההפעלה. כל הנ"ל כלול במחיר הציוד.

**העמדת היחידה באתר** - בהתאם למתואר בתוכניות ולפי הנחיות מנהל הפרויקט, היחידה תוצב על גבי גומי מחורץ מסוג "אייר לוק" באופן מפולס כאשר כל חלקי היחידה אטומים לחלוטין לדליפות אויר, או תותקן לקיר או לתקרה בעזרת מוטות הברגה מגולבנים בעובי " 1/2.

היחידה תחובר אל מערכת תעלות אויר, צנרת מים ואביזרי הצנרת, מערכת החשמל והפיקוד כולל לוח הפעלה מרחוק וחיבור לבקרה.

**על קבלן מזו"א** לסמן באתר מראש ובמדוייק את מיקום הזנות החשמל, קופסאות ההפעלה ונקודות הניקוז הדרושות לכל יחידה.

**מחיר היחידה כולל** - כל עבודות הכנת תוכניות היצור, בדיקות במפעל היצרן הובלה והצבה כולל מנופים וסבלות, פיגומים וחיזוקים הכנת מעברים וחיבור צנרת מים, חיבור חיווט חשמל כוח ופיקוד, חיבור תעלות אויר אספקה וחזרה, מתלים וחיזוקים, קונסולות וחומרי עזר, **בולמי רעידות**, איטום חיבורים, חיבור סיפון ניקוז וחיבור אל נקודת הניקוז **עם פרט אופיני של המזמין כולל גומיה לנקודות בקוטר 50 מ"מ**, חיבור מנתק ביטחון, חיווט חשמלי מושלם, הארקות, ביקורת בודק מוסמך לחשמל, הפעלה הרצה וויסות ומסירת העבודות הכל באופן מושלם.

**יצרני הציוד**

**היחידה תהיה** כדוגמאת יחידות לטיפול באויר מסחרי תוצרת מפעל **א.ל.מ** אלקטרה AW או תוצרת מפעל **אוריס** EW או תוצרת מפעל **יוניק** FCU או תוצרת מפעל **מתכת ווקס** הערה: אין להעביר את הציוד לאתר לפני בדיקת המתכנן והמפקח במפעל היצרן, וקבלת אישור תקינות הבדיקה.

**15.2.3 מפוחי פליטה**

המפוחים לאיורור ייוצרו באופן כללי בהתאם לפרק 15.03.01 של המפרט הכללי הבינמשרדי.

**המפוחים יהיו צנטרפוגליים מטיפוס כפות אחורה** טיפוס SWSI בהתאם לספיקה וללחצי העבודה כמפורט בתוכניות ובטבלאות הציוד.

**צבע אפוקסי** יצבע על כל המבנה פנים וחוצץ כולל הבסיס לאחר ביצוע ניקוי חול בדרגה של "כמעט לבן", ולאחר הניקוי יצבע שתי שכבות **צבע אפוקסי**.

העובי הכולל של השכבות יהיה לא פחות מ-150 מיקרון.  
**כפות המאיץ מטיפוס אייר פויל משופר** בעלי נצילות גבוהה עם מאיצים במבנה מחוזק מתאימים לפעולה ברמות רעש נמוכה.

**המאיץ יהיה מפח שחור עם כפות אחורה** ויעבור איזון סטטי ודינמי גודל המאיצים יהיה בהתאם למפורט בתוכניות וברשימות הציוד. יצרן המפוחים מתחייב לספק תעודת אישור לביצוע האיזון כנדרש. **המיסבים** יהיו מסוג כדוריים המתיצבים מאליהם, בעלי שימון עצמי ואורך חיים המחושב ל 100 אלף שעות בפעולה רצופה. **המנוע יהיה מדגם אטום לחלוטין IP 55** ובהספק הנדרש, כמפורט בטבלאות הציוד.

**תוצרת המנוע "סימנס" או "קרומפטון" או "לורי סומר" או "אושפיז" בלבד.** המנוע יתאים לעבודה בזרם חשמל תלת פאזי בתדירות של 50 הרץ ואפשרות התנעה ע"י מתנע רך דגיטלי.

**גלגל ההנע (פולי) יהיה דגם קונוס** עם 3 ברגי עיגון ושגם בעל אפשרות לשליפה קלה, תוצרת חבי "גיי-גיי" או חלופה זהה.

מנוע יחובר אל גלגל המפוח עם הנע 2 רצועות טרפזיות לפחות הרצועות יהיו מחוזקות ע"י סיבי פוליאסטר ומסוג HIGH CAPACITY **מתיחת מנוע המפוח** תהיה על בסיס המותקן על מסילות ניתנות לתזוזה לשם מתיחת הרצועות, בצורה שתאפשר מתיחת הרצועות ללא סטיה מקו האיפוס.

**המנוע והמפוח יוצבו על גבי מסגרת בסיס מפרופיל U** מקצועי מגולבן בעובי 100 מ"מ בכל שטח מבנה המפוח, המשטח הנ"ל יותקן ועל-גבי קפיציים מבודדים אקוסטית באמצעות בולמי רעידות קפיציים תוצרת MASSON או VM כנדרש וכמפורט בסעיף 150253 ובסעיף 150732 במפרט הכללי הבינמשרדי.

**כל הברגים, האומים, הדסקיות ומוטות החיבורים יהיו מצופים קדמיום** ופסיבציה בעובי מינימלי של 12.5 מיקרון. חל איסור לבצע ריתוכים לאחר הצביעה באפוקסי וכל החיבורים יהיו כאמור עם ברגים ואומים.

**מבנה מפוח מוגן אש** מתאימים לעבודה לפינוי אש/עשן ועמידים בטמפרטורה של לא פחות מ **250 c מעלות צלסיוס במשך 2 שעותיים מבנה המפוח יהיה מפח שחור בעובי של לא פחות מ 4 מ"מ.**

המבנה יהיה עם חיבורי ריתוך, והקטעים יחוברו עם ברגים.

**כל סוגי המפוחים** יתאימו לספיקות האויר וללחצי העבודה הנדרשים, על הקבלן להגיש לאישור מוקדם את דגם המפוח בליווי חישובי עומד הלחץ בהתאם לעקומת הפעולה של המפוח וציון נקודת הפעולה עם אפשרות לתוספת ספיקה של עוד 25%.

**דרגת הרעש של המפוח והמנוע** בפעולה במרחק מטר מהמפוח לא תעלה על **70dB(A)**

**מחיר המפוח יכלול מנתק ביטחון** בתוך קופסאת פקט אטום למים בדרגת אטימות IP55 וכן חיווט כל קוי החשמל וחיבור אל המנוע ואל נקודת ההזנה החשמלית באופן אטום לחלוטין עם חיבורי אנטגרו.

**הפעלת המפוחים** מלוח החשמל וכן הפעלה מרחוק לרבות מנורות פעולה ותקלה, וחיבור למערכת בקרה ממוחשבת, כחלק ממחיר לוח ההפעלה.

**היצרן יתקין שלט מתכת חרוט** עם ציון פרטי המפוח ומספרו הסידורי ונתוני הפעולה.

**בדיקת המפוחים** תבוצע במפעל היצרן בנוכחות המתכנן והמפקח ובנוסף לשאר תיבדק עקומת הפעולה של המפוח בנקודות עבודה שונות.

אין להעביר את הציוד לאתר לפני הבדיקה במפעל היצרן וקבלת אישור תקינות הבדיקה. **תוצרת המפוחים** תהיה תוצרת מפעל "מטלפרס" דגם VKA או תוצרת מפעל "שבח

מפוחים " דגם DAF או תוצרת מפעל "ניקוטרה" דגם RDF תוצרת "פח תעש" או "WOODS" בכפוף לאישור המתכנן והמפקח, וכמפורט בטבלאות הציוד וכתב הכמויות.

**מפוחים מפיוסי** – יהיו מסוג עמיד לחומצות, מחומר פיוסי עמיד כנגד קרינת שמש ובעובי של 5 מ"מ לפחות. תוצרת **פיופלסט** דגם CMV או פלסטקו ובהתאם לכל האמור למפוח ממתכת הרלונטי גם למפוחי פיוסי.

#### 15.2.4 **סוללות מים חמים (REHEAT-COILS)**

- על הקבלן לספק, להרכיב ולהפעיל סוללות חימום (מי הסקה) לחימום ולתיקון טמפי בתעלות אספקת אויר לחדרי טיפול נמרץ.
- הסוללות יהיו בהתאם לאמור בתת פרק ליחידות טיפול באויר ובנוסף להל"ן:
- מבנה יחידה מבודד טרמית **כולל אפשרות שליפה צידית עם חיבורי רקורדים**.
  - נחשון חימום בעל 3 שורות עומק.
  - שסתום שחרור אויר ושסתום ניקוז לסוללות.
  - ברז פיקוד הדרגתי דו דרכי/תלת דרכי לכל סוללה עם **משוב אחוזי פתיחה לבקרה**.
  - 2 ברזי ניתוק כדוריים כנדרש בפרק הצנרת.
  - חיבור לתעלות מיזוג אויר.
  - חיבורי פיקוד לטרמוסטט (ראה להל"ן).

#### 15.2.5 **מארז מסננים ללא מגע יד אדם**

- על הקבלן לספק ולהתקין מארז מסננים מטיפוס ללא מגע יד אדם לפליטה מחדר בידוד שלילי על הגג ליד המפוח.
- המארז כולל בין היתר:
- מבנה יחידה מבודד טרמית/אקוסטית בעובי "1.
  - **פתחי גישה בדלתות לאחזקה**.
  - מסננים מוקדמים ל- 85% יעילות (MERV6).
  - מסננים סופיים ל- 99.97% יעילות (MERV17).
  - מארז פלסטי לאפשרות פינוי המסננים ללא מגע יד אדם.
  - וכל הנדרש ע"י היצרן ולפעולה מושלמת ותקינה.

#### **מארז מסננים מתוצרת פילטאייר דגם: HO או חלופה זהה מתוצרת TROX או AIRGUARD או AAF**

#### 15.3 **צנרת מים ואביזריה**

##### 15.3.1 **התקנת צנרת מים – כללי**

##### **צנרת מים ואביזריה**

התקנת הצנרת, שטיפתה, בדיקתה ואביזריה יהיו לפי פרק 15.05 של המפרט הכללי והנאמר להלן הינו תזכורת ותוספת לנאמר בפרק 15.05.

##### **כללי**

על הקבלן לבדוק את התוכניות והמפרט וכן לבדוק את תואי הצנרת באתר ואת הצנרת הקיימת שיש להתחבר אליה.

על הקבלן לתכנן עבודות הצנרת בתיאום עם אנשי האחזקה של ביי"ח בצורה שלא תפריע לתפקוד מערכות מיזוג האויר הקשורות למערכות הקיימות.

שפועי הצנרת תהיה במינימום הנדרש להבטיח שחרור אויר. השיפוע בכיוון עולה לציוד.

בנקודות הגבוהות יותקנו משחררי אויר אוטומטיים. משחררי האויר ינוקזו באמצעות צנר נחושת בקוטר "3/8 לנקודת ניקוז קרובה או אל "משפך" משותף למספר משחררי אויר.

בנקודות הנמוכות יש לספק ברזי ניקוז בקוטר "1 אלא אם כן צוין אחרת בתוכניות. אין לתמוך את הצנרת על ידי הציוד.

ביציאה מציוד הצנרת תיתמך ברגל שתותקן בתחתית הצנור ותונח על 2 שכבות גומי מחורץ.

החיבורים לציוד יהיו על ידי "רקורדים" לצנרת עד "2½ וע"י אוגנים לצנרת "3 ומעלה. ההסתעפויות יהיו, במידת האפשר כלפי מעלה להבטיח שחרור האויר. התקנת הצנרת תהיה באופן שתהיה משוחררת מ"הלם מים".

בכל חדירה של צנרת בקיר בלוקים או בהשלמת יציקה על הקבלן להתקין שרוולים. במחיצות גבס אין צורך בשרוולים. על הקבלן לאטום, לאחר העברת הצנרת, את

המרווחים בקירות בלוקים או בהשלמת יציקה. השרוולים יהיו מפח מגולבן ומחירים לא יינתן בנפרד בכתב הכמויות והם יכללו במחיר הצנרת. חיבורי צנרת וריתוך ייעשו רק לאחר שהצנרת נוקתה היטב לפני התקנתה. הצנרת תצבע בצבע יסוד בשתי שכבות (צנרת מבודדת) ובצבע גמר עמיד לתנאי חוץ במקרה של צנרת לא מבודדת.

#### **צנרת המים**

**צנרת בקומות ואל יט"אות תהיה מסוג "פולירול" עם חיבורי הלחמה מתאימים ללחצי העבודה מתוצרת "חוליות" או חלופה מאושרת לתקנים.** ריתוך צנרת הפלדה יהיה עמוק, כולל "שורש" והכנת פאזות מתאימות בקצות הצנור. בריתוך הצנרת יש להשתמש באביזרי ריתוך בעלי אותו דרג של הצנרת בה הם מותקנים.

חיבורי צנרת הנחושת תהיה בהלחמת כסף סילפוס.

#### **קשתות, הסתעפויות ומעברים בצנרת הפלדה**

כל הקשתות יהיו קשתות פולירול בהלחמה. הסתעפויות בקוטר שווה תהיינה הסתעפויות "T" חרושתי. הסתעפויות בקטרים שונים תהיה הסתעפות "נעל". שינויי קוטר בצנרת תהיה על ידי אביזר אקסצנטרי.

#### **קשתות, הסתעפויות ומעברים בצנרת**

כל הקשתות, הסתעפויות ומעברי הקוטר יהיו מוכנות ולא יבוצעו באתר מסיגמנטים. כל האביזרים יהיו מוצר מוגמר של יצרן ידוע ויכללו במחיר הצנרת.

#### **מיתלים ועוגנים**

התמיכות, המתלים, הברגים, אומים, דיסקיות וכו' יהיו מפלדה מגולוונת. תמיכות לצינורות אופקיים קרובים לקיר יהיו קונסוליים מברזל זזית. צינורות אופקיים קרובים ומקבילים המתלים יהיו מפרופיל "U" מקצועי מפלדה באורך וחוזק לשאת את משקל הצנרת מלאה במים. הפרופילים יהיו תלויים מהתקרה באמצעות מקבעים או מסילות או במוטות הברגה העוברים דרך התקרה. חציבות למעבר המוטות ייעשו על ידי הקבלן. עובי המוטות יהיה בהתאם למשקל הצנרת אך לא פחות מ-10 מ"מ. מתלים יהיו מתוצרת "מטל-פרס" מטיפוס המאפשר כוון הגובה בלא פחות מ-10 ס"מ. מתלים לצנרת מבודדת יהיו גדולים בהתאם לעובי הבידוד. עוגנים לצנרת אופקית יהיו במקומות בהם נדרש כדי לאפשר התפשטות ולמנוע מאמץ יתר בצנרת. העוגנים יעוגנו מצד אחד לבנין וירותכו לצנרת. בצנרת האנכית תעוגן הצנרת באמצע הגובה לאפשר התפשטות לשני הכוונים. משני צידי העגינה יותקנו מסילות (GUIDE) להתפשטות אנכית ישרה של הצנרת. לפחות 2 מסילות מכל צד של כל נקודת עגינה. בתחתית הצנרת העולה, לכל צנור, תהיה תמיכת מתלה ליד העליה של הצנור.

### **15.3.2 שסתומים ואביזרי צנרת מים**

שסתומי ניתוק עד "2½" יהיו כדוריים מפליז מתוצרת "שגיב" או מתוצרת NIBCO או COVINA או FIV או SAS-VALVE (עם הראש הדו-כיווני הירוק) או "הבונים". השסתומים יתאימו לעבודה גם במים חמים בטמפ' של עד 100 מעלות צלזיוס. שסתומי ניתוק מ"3 ומעלה יהיו שסתומי פרפר תוצרת "רפאל" דגם: B7 או "הכוכב" או "CRANE" עם תמסורת חילזון. על השסתומים להיות אטומים עם סגירתם. שסתומי הפרפר יהיו עם צואר ארוך המתאים לעובי הבידוד. חיבור השסתומים לצנרת עד "2½" יהיה עם רקורדים ומעל לזה עם אוגנים. במקומות המצוינים בשרטוטים יותקן שסתום ניתוק וויסות מתוצרת "TOUR & ANDERSON". לצנרת עד "2½" דגם STA-D מפליז. לצנרת מ"3 ומעלה דגם STA-F. שסתום הויסות יכלול את כל הברזונים ואביזרי העזר הדרושים, כולל מאריכים לנקודות הבדיקה ארוכים מעובי הבידוד עם פיה המתאימה למכשיר הקיים באתר. כיוול השסתום לפי הנדרש ולפי הוראות היצרן. מכשירים לכיוול וויסות יסופקו על ידי הקבלן לצורך העבודה.

השסתומים יותקנו אנכית או אופקית בצנרת המים. יש להתקין השסתומים כך שניתן לסגור אותם לפרוק ציוד וללא צורך בהורקת מים. יש להתקין השסתומים שתהיה גישה קלה ונוחה לטיפול.

שסתומים אל-חוזרים יהיו מטיפוס שטוח עם קפיצים מחזירים מתוצרת "רפאל" או "הכוכב" או "ז.א.ט" או "CRANE".

שסתומי שחרור אויר אוטומטיים יותקנו בכל נקודה גבוהה של הצנרת להבטיח סילוק אויר מהמערכת.

שסתומי שחרור האויר יהיו אוטומטיים מתוצרת "רפאל" בקוטר  $\frac{3}{4}$ " או מתוצרת "ARI-כפר חרוב".

משחרר האויר מים יחוברו על ידי צנרת נחושת לנקודת ניקוז קרובה.

### **15.3.3 מסנני מים**

מסנני המים יהיו מטיפוס "Y" מצוידים בסלי רשת פלבי"מ. MESH 40 המסננים יהיו ניתנים להוצאה בקלות לשם ניקוי.

בידוד המסננים ניתן יהיה לפירוק ולהתקנה ללא פגיעה בו.

המסננים יצוידו בשסתומי ניקוז כדוריים, ניפל באורך של 10 X ס"מ, מופה ופקק. קוטר הניקוז יהיה בהתאם להברגה הקיימת אך לא פחות מאשר "1".

מסנני המים יהיו מתוצרת "רפאל" או "הכוכב" או "CRANE" או "דורות".

### **15.3.4 חיבורי התפשטות, דרסרים וחיבורים גמישים**

במקום שנדרש יש להתקין חיבורי התפשטות מתוצרת "VOKES" או אומגות התפשטות לשחרור מאמצים בצנרת.

בכל מקום שנדרש יש לעגון הצנרת לאפשר תנועה של הצנרת לאורך ציר הצנרת. בשני צידי חיבור התפשטות יש להתקין מובילים על גלגלות. העגון והמובילים כלולים במחיר הצנרת.

חיבורים גמישים לחיבור משאבות, יחידות קרור וכו' יהיו מתוצרת "MASON" דגם: FINE מתאימים ללחץ של 250 פי.אס.אי ול-250 מעלות פרנהייט.

### **15.3.5 מערכת התפשטות למים קרים וחמים**

מיכלי ההתפשטות למים קרים ולמים חמים יהיו מטיפוס סגור עם דיאפרגמה ויתאימו ללחץ עבודה של 10 אטמ' ולחץ בדיקה כפול ולטמפי העבודה. הדיאפרגמה תמולא בגז חנקן ללחץ התחלתי כנדרש.

מיכלי ההתפשטות יהיו מתוצרת "BELL&GOSSET" או "ORANSTRONG" או "ATROL" ויתאימו לנפח המים שיחושב ע"י הקבלן ללא פחות מ-5% מנפח מעגל המים אותו הוא משרת.

### **15.3.6 הפרדה דיאלקטרית**

בכל מקום שיש לחבר צנרת נחושת לצנרת ברזל יש להתקין הפרדה דיאלקטרית על ידי אביזר חרושתי מתאים דוגמת המשווק ע"י "מנדלסון" מתוצרת WATTS או מתוצרת SGM ויתאימו לעבודה בלחץ של 17 אטמ' ו-85 מעלות צלזיוס לפי דרישות תקן ANS B16.39.

### **15.3.7 סיפונים**

בכל יחידות טיפול באויר יותקנו סיפונים ביציאת מי עבוי של היחידות, מהסיפון תחובר הצנרת לנקודת הניקוז הקרובה מאביזרי צנרת מגולבנת. הסיפונים יבוצעו עם רקורדים מתאימים לאפשרות פרוק וניקוי.

### **15.3.8 סימון צנרת ואביזרים**

כל השסתומים יהיו עם טבעות סימון לזיהוי האביזר.

טבעות הסימון יהיו מאלומיניום לא פחות מאשר 5 ס"מ קוטר. החריטה על הטבעות תהיה שחורה. על טבעות הסימון יופיע מספר האביזר בהתאם לתרשים הצנרת והאביזרים אשר ייתלה בחדר המכונות.

על גבי הצנרת (או על פני גמר הצנרת) לסמן בצבע זיהוי את כוון הזרימה ואת קוטר הצינור ואת ייעוד הצנרת.

סימון הצנרת יהיה בהתאם לצבעי הזיהוי הסטנדרטיים של קופ"ח. בצנרת מבודדת הסימון יהיה על גבי עטיפת הבידוד.

הסימון יהיה במרחקים קצובים של לא פחות מ-5 מ' בין סימון לסימון.

**15.3.9 בדיקות לחץ ושטיפת צנרת המים.**

בכל התקנת צנרת מים יערכו בדיקות לחץ לצנרת שתבוצע ב-10 אטמ' למשך תקופה של לא פחות מ-24 שעות.  
במקרה של נפילת הלחץ בפרק זמן זה, תערך בדיקה נוספת לאחר תיקון הדליפות שנתגלו.  
בדיקת הלחץ לא תחשב כמושלמת ללא אישור של המפקח.  
מחיר בדיקת הלחץ כלול במחירי הצנרת.  
הקבלן יספק לפי דרישת המפקח, חלקי צנרת לבדיקה מדגמית של עבודות הריתוך.

**מחיר הבדיקות כלול במחירי הצנרת.**

לא תבוצע עבודת צביעה ובידוד של הצנרת לפני אישור של המפקח לבדיקות הלחץ.  
לאחר ביצוע בדיקות הלחץ ואישור המפקח, ישטוף הקבלן את הצנרת מכל לכלוך ויתקין מעקפים זמניים למחליפי חום, יחידות קרור וסוללות למיניהן כלול במחיר הצנרת.  
לא תבוצע הפעלה של מערכות המים ללא אישור של המפקח על תקינות השטיפות וקבלת מים נקיים.

**15.3.10 בידוד צנרת מים והגנת הבידוד**

בידוד הצנרת, אביזריה והתקנתה לפי תת פרק 15062 של המפרט הכללי. עבודות בידוד הצנרת ייעשו רק לאחר ביצוע בדיקות לחץ ולאחר אישור המפקח. לפני התקנת הבידוד יש לצבוע את הצנרת בצבע יסוד ובצבע גמר. עבודות הבידוד ייעשו על ידי קבלן בידוד מקצועי עם נסיון רב בעבודות בידוד צנרת.  
עבודות בידוד הצנרת ייעשו רק לאחר ביצוע בדיקות לחץ ולאחר אישור המפקח. לפני התקנת הבידוד יש לצבוע את הצנרת בצבע יסוד ובצבע גמר.  
צנרת המים הקרים/חמים החיצונית למבנה תבודד באמצעות פוליאוריטן מוקצף יצוק בלחץ בעובי 50 מ"מ בתבניות פח צבוע לבן בתנור בעובי 0.6 מ"מ.  
הבידוד ימלא בצורה נאותה את חללי תבניות הפח.  
בידוד הצנרת, אביזריה והתקנתה לפי תת פרק 15062 של המפרט הכללי.  
צנרת המים הקרים/חמים בפנים בנין ובחדרי מכונות תבודד בצמר זכוכית עטוף בניר קרפט ומחסום אידיים כמוצר מוגמר של היצרן. העטיפה ומחסום האידיים יהיו עם שוליים בעלי חפיה רחבה עם דבק מגע להדבקה קלה ומושלמת של מחסום האידיים.  
מחסום האידיים מרדיד אלומיניום בעובי 50 מיקרון מחוזק ברשת פיברגלס ויהיה מטיפוס FRJ. צפיפות מזערית 80 ק"ג ל מ"ק ומקדם מעבר חם 0.28.

**הבידוד יהיה מתוצרת:**

ASJ/SSL -11 OWENS CORNING  
CERTAIN TEED 500F SNAP ON ASJ או

עבודות הבידוד ייעשו על ידי קבלן בידוד מקצועי עם נסיון רב בעבודות בידוד צנרת.

עובי בידוד הצנרת יהיה:

קוטר הצנרת עובי הבידוד

עד " 1½ " 1½

מ- " 2 ומעלה " 2

צנרת בחללי תיקרה תבודד בבידוד ארמופלקס ולפי סעיף 150622 של המפרט הכללי.

עובי בידוד ארמופלקס לצנרת מים יהיה:

קוטר הצנרת עובי הבידוד

עד " 1 " ¾

מ- " 1¼ עד " 6 " 1

הצפיפות הממוצעת 90 ק"ג ל מ"ק ומקדם חם 0.28.  
הבידוד מתוצרת ARMSTRONG ARMFLEX 11 או VIDOFLEX.

**ציפוי הגנה לבידוד.**

הבידוד לצנרת הגלויה לאטמוספירה והצנרת בחדרי יחידות טיפול באויר תצופה במעטה פח לבן בעובי של 0.6 מ"מ עם תפר שעה 5 או 7 בצינור אופקי ועם חפיפה של 15 מ"מ לפחות בצינור אנכי.  
כל בידוד הצנרת מסוג קליפות סיבי זכוכית יצופה בציפוי "פלסיב" מודבק היטב לכיסוי הפח.  
על גבי הציפוי ייעשו סימונים הנדרשים לעיל.  
על הקבלן להכין דוגמה של בידוד וציפוי לאישור.

הבידוד לצנרת ארמופלקס יצופה עם ארג ודקאסט, אקריל פז או סילפס בחפיפה של 50% ובחיזוקים כל 1½ מ' ובצבעים מתאימים עם סימונים כנ"ל.

#### **15.4 מערכת פיזור אויר**

##### **15.4.1 תעלות מפח מגולבן**

תעלות צינורות ומובילי אויר לסוגיהם השונים יהיו באופן כללי בהתאם לפרק 15.06 של המפרט הכללי הבינמשרדי.

**תעלות מפח פלדה מגולבן** תבוצענה בחתך ובמידה כמצויין בתוכניות ותותקנה כמפורט בסעיף 15.06.01 במפרט הכללי.  
מידות התעלות הרשומות בתוכניות הן מידות פנים הפח - נטו לזרימת אויר.

**יצור תעלות האוויר** והתקנת התעלות יעשו לפי התקנים והסטנדרטים של **איגוד "SMACNA"** ארה"ב בהתאם למדריך היוצא על ידיהם במהדורתו האחרונה והעדכנית.

**דרישות תקן ת"י 1001** תקני בטיחות אש וחומרים עמידים באש – יחולו על כל מובילי האויר והאביזרים לסוגיהם השונים.

**גיליון הפח יהיה לפי תקן 525** דרגה G-90 בעובי מינימלי של 20 מיקרון מכל צד ובלתי ניזוק בכיפוף **LONG FORM QUALITY**

**עובי פח מגולבן ליצור תעלות האויר** יהיה בכפוף לסטנדרטיים, אך לא פחות מ :

0.6 מ"מ חתך תעלה עד 35 ס"מ.

0.7 מ"מ חתך תעלה עד 45 ס"מ.

0.8 מ"מ חתך תעלה מ 45 ס"מ ועד 75 ס"מ.

0.9 מ"מ חתך תעלה מ 75 ס"מ ועד 135 ס"מ.

1.0 מ"מ חתך תעלה מ 135 ס"מ ועד 210 ס"מ.

1.25 מ"מ חתך תעלה מ 210 ס"מ.

**הערה:** במקרים מסוימים ידרש יצור תעלות פח מגולבן בעובי של 0.9 מ"מ גם לתעלות בחתך הקטן מ 75 ס"מ

**כאשר היחס בין רוחב וגובה התעלה עולה על 3:1** - חובה להתקין קיר תומך מפח בעובי פח התעלה למניעת תנודות בדפנות.  
(כלול במחיר התעלה)

**כיפופי הצלבה** - אורכיים או רוחביים ייעשו בכל הדפנות לשם חיזוק התעלה  
**חיבורי אוגנים** - במידה וצויינה דרישה מיוחדת לכך, יבוצעו ע"י התקנת אוגן בקצה כל קטע תעלה וכיפוף הפח וחיזוקו ע"ג האוגן.  
חיבור קטעי תעלות עם אוגנים יעשה עם אטם ניאופרן והידוק ברגים בהיקף.

**חיבורי שיבליסטיים** בין קטעי התעלה - יבוצעו באופן מלא ואטום בכל בהיקף חתך התעלה וללא יוצא מהכלל ימרחו כל התפרים עם חומר איטום, לרבות סרגלי מחברי קטעי תעלות, יציאות לענפים (שטורצים) והתחברויות.  
**איטום החיבורים** - עם מרג סיליקון פלסטי לבן, לאטימה מוחלטת של כל תעלות האוויר, הנ"ל יעשה בכל תעלות האספקה, ההחזרה, היניקה והפליטה של מערכות מיזוג אוויר והאוורור.

**מחיר האיטום כלול במחיר מ"ר תעלה.**

**איטום תעלות בגג** - החשופות למי גשם, או במקרים בהם תהיה דרישה גם בתוך המבנה, יאטמו תפרי וחיבורי התעלות עם בד ארג ומריחת שתי שכבות חומר איטום אפוקסי מוקשה.

**מדף מטיפוס "מפלג"** לוויסות כמות האוויר יותקן בכל מקום של הסתעפות ענף תעלה עם יותר משני מפזרי אוויר, מחיר "המפלג" כולל במחיר התעלה.  
זאת מבלי לגרוע מכל האמור במפרטים ובהוראות הסטנדרטים הכלליים.

**פתחים ושרוולים למפזרים** - שטוצרים לא יבוצעו על גבי תפר חיבור בין שני חלקי תעלות, חיתוך הפתח יהיה ללא גרדים ושאריות והחיבור יכלול איטום כאמור בסעיפם לעיל.

**סטיות "למד"** בחיבור שטוצרים למפזרי האוויר לא יתקבלו בגלל אי דיוק הקבלן בהתקנת מיקום הפתחים, על הקבלן לתאם במדויק את מיקום המפזרים והתריסים בכפוף לתוכניות.

**קשתות הטייה** - תהיינה בעלות רדיוס מרכזי גדול של פעם וחצי לפחות ממידת רוחב התעלה, אלא אם צויין אחרת בתוכניות, קשת עם פינות חדות תצויד בכפות מכוונות לזרימת אוויר.  
**מעבר דרך קיר תקרה** או מעבר דרך קונסטרוקציה אחרת במבנה יבוצע בכפוף לדרישות סעיף 150732 סעיף משנה ד' במפרט הכללי הבינמשרדי.

**פעמון גשם** יותקן על גבי התעלה בכל מקום חדירת תעלות דרך גג, עובי פח פעמון גשם יהיה לא פחות מ 0.9 מ"מ ויחפה את פתח המעבר לא פחות מ 10 ס"מ באופן אטום לחלוטין.  
חיבור פעמון ע"ג התעלה יחוזק עם ברגים ועל תפר החיבור יותקן בד ארג עם מריחת שתי שכבות חומר איטום אפוקסי קשיח.

**מחיר מ"ר תעלה כולל** את כל התמיכות החיזוקים והאביזרים לפי סעיף 1500.08 אופני מדידה במפרט הכללי הבינמשרדי.

#### **15.4.2 תעלות לסילוק עשן**

תעלות אוויר ואביזרי תעלות לסוגיהם השונים יהיו באופן כללי בהתאם לפרק 15.06 של המפרט הכללי הבינמשרדי, ובהתאם לדרישות התקנה לפי תקן ת"י 1001.  
התקנת תעלות האוויר יעשו לפי התקנים והסטנדרטים של איגוד "SMACNA" ארה"ב בהתאם למדריך היוצא על ידיהם במהדורתו האחרונה והעדכנית.  
**דרישות תקן ת"י 755** תקני בטיחות אש וחומרים עמידים באש - יחולו על כל החומרים לסוגיהם השונים. בעל תו תקן ואישור לפי ת"י 755 ולפי תקן ת"י 921 בעלי סיווג V-3-3 חומרי יצור תעלות סילוק עשן יהיו:

- א - פח שחור בעובי של 2 מ"מ לפחות וחיבור קטעי התעלה עם ריתוך מלא.
  - ב - פח מגולבן בעובי 1.25 מ"מ עם חיבורי אוגנים לפי התקן.
- התקנת אוגנים מותרת רק עם אוגנים מכופפים שהם חלק בלתי נפרד מהתעלה כולל חיבור ע"י ברגים " 5/8 אומים ושיבות מגולבנים ואטם ניאופרן בין האוגנים עמיד לטמפרטורה 120 מעלות.  
צבע עליון תוצרת "טמבור" עמיד באש במידה ונדרש - יהיה מסוג המאושר ע"י מכון התקנים מת"י.  
כל חלקי התעלות יהיו אטומים לחלוטין - האיטום כולל במחיר מ"ר התעלה. מחיר מ"ר כולל את כל החיזוקים, התליות ואביזרי העזר הנדרשים להתקנה מושלמת ומלאה.

#### **15.4.3 תעלות מפי.וי.סי**

תעלות אוויר ואביזרי תעלות לסוגיהם השונים יהיו באופן כללי בהתאם לפרק 15.06 של המפרט הכללי הבינמשרדי, ובהתאם לדרישות התקנה לפי תקן ת"י 1001.  
תעלות מפי.וי.סי קשיח יהיו בעובי לפחות 4 מ"מ עם חיבור תעלות בהלחמה לקבלת אטימות מושלמת.  
חיבור בין תעלות מגולבנות לתעלות פי.וי.סי יהיו באמצעות אוגנים מתאימים ואטמים למניעת בריחת אוויר.

#### **15.4.4 מפזרי אוויר ואביזרי תעלות**

מפזרי אוויר ואביזרי תעלות לסוגיהם השונים יהיו באופן כללי בהתאם לפרק 15.06.08 של המפרט הכללי הבינמשרדי.  
יצור מפזרים ואביזרי תעלות האוויר יעשו לפי התקנים והסטנדרטים של איגוד "

**SMACNA** ארה"ב בהתאם למדריך היוצא על ידיהם במהדורתו האחרונה והעדכנית. **דרישות תקן ת"י 1001** תקני בטיחות אש וחומרים עמידים באש - יחולו על כל מפזרי האויר והאביזרים לסוגיהם השונים.

**מפזרי אוויר ותריסי אוויר למיניהם**, מפזרי תקרה מפזרי קיר או מפזר קווי, תריסים נגד גשם וכדומה, יהיו מאלומיניום מאולגן צבוע בצבע קלוי בתנור בגוונים לפי הוראות האדריכל, גודל ומידות המפזרים כמפורט בתוכניות. **מפזרים מאלומיניום אנודיז** בגווי המתכת יבוצעו לפי הנחיות האדריכל ללא תוספת או שינוי במחיר המפזר.

**מפזרים ותריסים מפח פלדה שחורה** או מפלבי"ם או מפיו.וי.סי לפי יעודם במבנה, יותקנו עפ"י דרישה נפרדת ובכפוף להנחיות שימסרו לקבלן.

**המפזרים יהיו מתוצרת**: חב' "מטלפרס" או תוצרת חב' "אביזרי מיזוג אוויר" ACP או תוצרת "מפזרי יעד" או תוצרת "TROX" בכפוף לאישור המתכנן והאדריכל לדגם הרלוונטי, לכמות האויר, יכולת הפיזור ורמות הרעש, לרבות סוג מסגרת וגוון צבע.

**מפזרי אוויר קווים** ישרים או מכופפים לפי מבנה הקיר, יותקנו עם קפיצים סמויים, הקבלן אחראי לקחת מידות באתר במדויק לפי פתחים שיוכנו ע"י אחרים לנ"ל בקיר, בסינר הגבס או בנגרות.

**התקנת המפזרים** תבוצע לפי פירוט סעיף 150541 במפרט הכללי הבינמשרדי, כולל הספקת מסגרות עץ או מסגרות מתכת תקניות במידות ובגדלים המתאימים להתקנת המפזרים והתריסים. (כלול במחיר ההתקנה)

**חיבורים גמישים בתעלות** לרבות חיבור למפוחים וליחידות טיפול באוויר יעשה עם גמישים מחומר בלתי דליק ובכפוף לתקן ת"י 1001, ההתקנה כמפורט בסעיף 150546 במפרט הכללי הבינמשרדי.

**תעלות גמישות** - קטע חיבור שרשורי עם בידוד בין התעלה לבין קופסאת פיזור אוויר, יבוצע רק באישור המתכנן.

בכל מקרה תותקן יציאת מעבר קונית מתעלת האויר, פתח היציאה יהיה פעם וחצי מקוטר התעלה הגמישה והחיבור יהיה בעזרת סרט חיזוק מפח עם קידוחי ברגים.

**הארקת חיבורים גמישים** בכל מקום בו מותקן גמיש יש להתקין בנוסף, חוט הארקת חשמל בין שני צידי הגמיש, ובכל מקרה ישמר רצף הארקת של התעלות המתכת בכל הבניין.

#### 15.4.5 **דמפרי וויסות בתעלות אוויר**

**מדפי וויסות לסוגיהם השונים** יהיו באופן כללי בהתאם לפרק 150542 של המפרט הכללי הבינמשרדי.

**מדפי וויסות אוויר רב להבים** יהיו מפרופילי אלומיניום משוך עם הנע גלגלי שיניים תוצרת "TROX" דגם YZ או תוצרת מפעל "אלקטרה" EVD או תוצרת מפעל "אוריס" או מפעל "יוניק" / דמפרים יותקנו בתעלות ובצנרות מובילי האויר הן לסגירה ולניתוק זרימה והן לוויסות ובקרת הזרימה וכן חלק כשסתומים חד כיוניים.

**דמפרי וויסות יהיו מסוג רב להבים** עם חיבורי אוגנים, חלקם עם זרוע להפעלה ידנית "הפעל- הפסק" ללא פיקוד, חלקם כנ"ל אך עם פיקוד הפעלה וחלקם כשסתומי וויסות זרימה עם מפעיל מבוקר. כל דמפר וויסות יסופק עם אוגנים נגדיים מתאימים להרכבה בתעלות.

**מגופים יותקנו בתעלות** כפי שמפורט בתוכניות, ההתקנה כוללת חיבור האוגן הנגדי לתעלה, אספקה והתקנה של אטמי ניאופרן, מערכת ברגים אומים דיסקיות וכל הנדרש להתקנה מושלמת, החיבור לתעלות יהיה אטום לחלוטין לדליפות אוויר.

**מדפי אש** יותקנו לפי תקן ת"י 1001 וכמפורט בסעיף 15.06.08.03 במפרט הכללי הבינמשרדי, בכל מקום הנדרש עפ"י התקן, כולל פתחי גישה לטיפול ובדיקה תקינים כלולים במחיר, וכמפורט בסעיף 15.06.08.04 במפרט הכללי.

**מדפי האש יהיו תוצרת "PREFCO"** המשווק ע"י חב' "מטלפרס" **דגם 5020** בעל תו תקן של מכון התקנים (מת"י) לעמידות עד 250 מעלות צלסיוס למשך שעתיים. מדף האש יכללו מנוע פיקוד חשמלי בעל קפיץ מחזיר לסגירה אוטומטית במקרה ניתוק חשמל, וכן מגעי עזר לסימון מצב הדמפר ע"י סיגנל לבקרה מרחוק.

#### **מדפי אש ומדפי עשן – ניתוק טרמי**

מדפי האש יכללו ניתוק טרמי כנדרש בתקן בטמפ' של 76 מעלות. מדפי עשן יכללו ניתוק טרמי כנדרש בתקן בטמפ' של 175 מעלות.

**קווי החשמל למדפי אש** יהיו מסוג בלתי דליק ועמיד בטמפ' גבוהה, החיבור אל מערכת בקרת אש ועשן יבוצע ללא תוספת מחיר והיה כחלק מושלם של מחיר התקנת מדפי האש.

**חיגור** למרכוזת גילוי אש/עשן על הקבלן לתאם עם מבצע מרכזת גילוי אש/עשן את חיבור קווי הפיקוד אל דמפרי האש והעשן.

#### **15.4.6 בידוד תעלות אויר**

##### **בידוד תעלות אקוסטי (כאשר נדרש)**

בידוד התעלות ואביזריהן לפי פרק 15.07 של המפרט הכללי. תעלות בתוך המבנה יבודדו בבידוד אקוסטי פנימי מסיבי זכוכית חצי מוקשה בצפיפות מזערית של 32 ק"ג/מ"ק ובעובי מזערי של 1". הבידוד האקוסטי יהיה עם אימפרגנציה מצידו החיצוני ובעל קוטר הקטנת רעש מזערי של 0.75 ל-1". הבידוד יודבק לדפנות התעלה בדבק בלתי דליק ויחוזק בפינים ובברגים. בידוד תעלות בחדר מזגנים או מחוץ למבנה יהיה כנ"ל אך בעובי 2".

##### **בידוד תעלות טרמי חיצוני (כאשר נדרש)**

בידוד התעלות ואביזריהן לפי פרק 15.07 של המפרט הכללי. תעלות האספקה והחזרה באויר יבודדו בבידוד טרמי חיצוני מצמר זכוכית בעובי מזערי של 1". הבידוד יהיה בסיבי צמר זכוכית ארוכים חצי מוקשים בצפיפות מזערית של 24 ק"ג/מ"ק עם מקדם מעבר חם 0.28. בצידו החיצוני יותקן מחסום אידים מרדיד אלומיניום בעובי 50 מיקרון מחוזק בסיבי פיברגלס. הבידוד יודבק לדפנות בדבק בלתי דליק. החיבוקים בין לוחות הבידוד יוגנו על ידי עטיפה בסרט הדבקה או בסרט פח מגולבן בעובי 0.6 מ"מ וברוחב 50 מ"מ. בידוד תעלות חשופות לאויר חוץ (חדרי מכוונות) יהיה כנ"ל אך בעובי 2" לפחות עם עטיפת ארג וסילפס בשיכבה מתאימה לרציפות והגנה על הבידוד. בידוד תעלות מחוץ למבנה יהיה כנ"ל אך בעובי 2" וכולל עטיפת פח מגולוון בעובי 0.6 מ"מ ואטימת תפרים מוחלטת. הבידוד (האקוסטי והטרמי) יהיה מתוצרת: "OWENS CORNING", "CERTAITEED", "JOHNS MENVILL" או "KNAUF" בלבד.

#### **15.5 מערכות חשמל ופיקוד**

##### **15.5.1 חשמל ופיקוד כללי**

###### **כללי**

**ספק לוחות החשמל בפרוייקט יהיה בעל תקן 1419 כנדרש.**  
**ייצור הלוחות יהיה ע"י יצרן שעבר הסמכה (בתוקף) לתקן 61439 חלק 2.**  
מערכות החשמל המשרתות את מתקן מיזוג האויר, תתאמנה לדרישות פרק 15.09 של המפרט הכללי הבינמישרדי למתקני חשמל, לחוקים ולתקנות. כל עבודות החשמל יבוצעו ע"י חשמלאי מוסמך עפ"י חוק החשמל. הקבלן יעביר ביקורת של בודק מוסמך מטעם ח"ח לכל עבודות חשמל. מחיר שכי"ט לבודק החשמל ישולם ע"י הקבלן כחלק ממחיר העבודות.

###### **תוכניות לוחות ובקרה**

הקבלן יכין תוכניות חשמל, מיכשור והתקנה לאישור כדלקמן:

- תוכניות מבנה מפורטות של לוחות החשמל.
- תוכניות הכוח.
- תוכניות הפיקוד.
- תוכניות סרגלי מהדקים עם מיספור מתאים.
- רשימת שילוט לכל האלמנטים.
- רשימת כבלים לסוגיהם, גודל וחתך, לכוח ומיכשור.
- תוכניות הרכבה (LAYOUT) של התקנות החשמל, המיכשור והבקרה.

###### **אפיון ציוד החשמל והבקרה**

###### **א. לוח החשמל**

מבנה הלוח בנוי דוגמת דגם: ID-2000 בעומק עד 70 ס"מ בנוי מפח מגולוון בעובי 2.0 מ"מ וצבוע בצבע איפוקסי קלוי בתנור, לרבות פנלים ודלתות מתאימים, פסי צבירה ופסי הארקה כנדרש. הגנת הלוח תהיה IP-55 ללוח המותקן חשוף לאטמוספירה כולל גגון מתאים ודלתות כפולות וכו'. הגנת לוח בחדרי מכוונות ובתוך המבנה תהיה IP-54.

הלוח יבנה עם רזרבת מקום לציוד עתידי ולא פחות מ-30%.  
 ידיות הלוח יהיו קבועות בדלתות ולא ניתנות לשליפה.  
 בתחתית הלוח או במיקום כניסת הכבלים תותקן פלטת ניאופרן בעובי 10.0 מ"מ לכניסת הכבלים דרכה.

### **ב. מסד הלוח**

מסד לוח החשמל בנוי מקונסטרוקציה פלדה "U" מגולוונת וצבועה איפוקסי לרבות דלתות עם פרפרי נעילה בכל פאות הצד.  
 גובה המסד 30.0 ס"מ לפחות.

### **איורור ותאורה בלוח החשמל**

מבנה הלוח יכלול מאוררים ומסנני אויר אשר יתאימו לשטח החתך ולגודל הלוח.  
 תאורה בלוח תכלול גוף תאורה פלסטי IP-54 כולל נורה PL-W9 וכולל מפסקי גבול עם מצמד בדלת לוח החשמל.

### **קבלים לשיפור כופל הספק**

קבלים לשיפור כופל הספק יותקנו על גג הלוח או בלוח נפרד עם בקר לשיפור כופל הספק COS-F לפחות ל-6 דרגות מתוצרת: SOLCON, CIRVITOR המותקן עם מאמ"ת ומגפן כולל השהייה לכניסה.  
 הקבלים יהיו מתוצרת "אסאה" או "סימנס" או "אלקו" ומצוידים באמצעים לפריקת מיטען אשר יבטיחו כי לאחר דקה מניתוק הקבל לא ישאר בין המהדקים מתח העולה על 50V.  
 הקבלים ינותקו בכניסת הזנת גנרטור.

### **מפסקים, מאמ"תים ומא"זים**

**מפסק זרם ראשי** בלוח יהיה עם הגנה מגנטית והגנה טרמית הניתנות לכיוון ויהיו לפי תקן ICE-947-3 ובעומס AC 3 לרבות טריפקוייל.  
 ידית המפסק הינה חלק אינטגרלי של דלת הלוח עם חיבור מצמד של המפסק – הכל כלול במחיר הלוח.

**מאז"ים ומאמ"תים** יהיו לפי תקן IEC-898 מצוידים בהגנה טרמית ומגנטית ומיועדים לעבודה בזרמי קצר מינימלי של 15KA לעד 60 אמפר ובזרמי קצר מינימלי של 30KA מעל ל-60 אמפר.

ההתקנה תהיה עם מרווחים מתאימים בין האביזרים.

**מפסקי זרם לביטחון** יהיו מסוג "פקט" בעומס AC 3 ובדרגת אטימות של IP-65 שתי טיפות, ידית המפסק הינה חלק של המכסה עם אטם מתאים.  
 הציוד יהיה תוצרת "קלוקנר-מילר" או "מרלו-ג'ראן" או "טלמכניק" או "סימנס" בלבד.

### **טמפרטורת הסביבה**

כל הציוד המותקן יתאים לעבודה בטמפרטורה מכסימלית של 50 מעלות ובטמפרטורה מינימלית של 0 מעלות צלסיוס.

### **שילוט וצבעי מוליכים**

כל גיד ומהדק יהיו ממוספרים ע"י מספור בר קיימא, על הקבלן לדאוג לשילוט של כל המעגלים ולהתאים את כל השלטים לתוכניות החשמל בהתאמה.  
 בתוך הלוח ובחזיתו יהיו שלטים מלוחות סנדביץ כתב לבן על רקע שחור. השלטים יורכבו לאחר צביעת הלוח.

### **צבעי המוליכים**

מוליכי כח VAC 230 / 380 פאזה R-חום.

פאזה S-חום כתום.

פאזה T-חום שחור.

מוליכי פיקוד VAC 230 פאזה -חום.

אפס -כחול.

מוליכי פיקוד VAC 24 פאזה -אדום.

אפס -שחור.

מוליכי פיקוד VDC 24 (+) -אדום לבן.

(-) -לבן.

בקרה INPUT -אפור. -כתום.

OUTPUT כבל מסוכך. -סגול.

מוליכי הארקה צהוב/ירוק.

מכסי תעלות חיווט V 230 / 380 -אפור.

מכסי תעלות חיווט V 24 -כחול.

**נוריות סימון**

נוריות סימון בלוח יהיו מסוג "לד" בקוטר 22 מ"מ תוצרת "איזומי" או "בקו" או "קלוקנר מילר" למתח VAC 24, כנ"ל אך עם שנאי להורדת מתח מ- VAC 230. נורית סימון לעבודה רגילה - צבע ירוק. נורית סימון לתקלה - צבע אדום. נורית סימון לסטטוס - צבע צהוב. הלוח יכלול לחצן בדיקת נוריות, לחצן השתקת צופר, לחצן reset לשחרור תקלה.

**ספקי כח**

ספק כח ל VDC 24 יהיה מתוצרת "ברק כוח" "הוריזון" או "למבדה" או "אטקה" בזרם מחושב לפי תוכניות החשמל עם רוזבה של 20%.

**שנאי מבדל**

שנאי מבדל יהיה עם 3 כניסות  $\pm 5\%$  בידוד דרגה H מותאם למתח V 24 / 230 V ו 50 Hz ומחושב עבור כל האלמנטים החשמלים בלוח, המתח לא יפול ביותר מ-10%, יעילות 85%.

**מהדקים**

מהדקים יהיו מתוצרת "ויילנד" או "פוניקס" או "אומרון" עם אפשרות לשליפת מהדק בודד ועם סידור לסימון אינטגרלי.

**מתגים ובוררים לפיקוד**

כל המתגים והבוררים יהיו בעלי 3 מצבים : אוטו - מופסק - יד. מצב "אוטו" - מיועד לעבודה בהתאם ללוגיקת הבקרה כאשר כל החיבורים וההתניות פועלים במערכת. מצב "יד" - מיועד להפעלה ידנית כאשר נדרשת עקיפה של חיבורים והתניות כלוגיקת הבקרה, אך לא עקיפת ההגנות. מצב "מופסק" - מיועד להפסקת הזנה לאלמנט הציווד.

**מתנעים (קונטקטורים)**

מתנעים יהיו מתוצרת "קלוקנר מילר" או "טלמכניק" או "סימנס" או "אלן ברדלי" או ABB בדרגת עומס AC 3 ומתאימים לעבודה של 1.5 מליון פעולות ולעומס כפול בתנאי מיתוג. מתנעים עבור קבלים יבחרו עבור עבודה והפעלה של קבלים בהתאמה לזרם נומינלי של הקבל מוכפל ב 1.35 וכולל נגדי פריקה. מחיר המתנע יכלול לפחות מגעי עזר.

**ממסרים**

ממסרים יהיו מתוצרת : FINDER, OMRON, IZUMI, SCMRACK.

**קוצבי זמן-טיימרים**

קוצבי זמן יהיו מתוצרת : SIMENS, FLASCH, THEBEN, AEMENS.

**מנועי חשמל**

מנועי החשמל יהיו בעלי תו תקן ובעלי דרגת אטימות לא פחות מ-IP-55 המנועים יהיו תוצרת "ברוק-קרומפטון" או "אסאה" או "סימנס" או "אושפיז" או CMV. ליד כל מנוע שאינו בקו עין עם לוח החשמל חובה להתקין מנתק ביטחון, פקט אטום למים IP-65. מחיר המנוע כולל התקנה וחיווט לרבות מנתק ביטחון.

**וסתי מהירות למנועים**

וסתי המהירות למנועי החשמל יהיו תוצרת "DANFOSS" או "abb" לרמת מיגון של IP-54 (בהתקנה מחוץ ללוח) מותאמים להספק כ"ס של המנוע ובעלי יכולת

להתחבר לבקרה הממוחשבת.  
התקנת וסתי מהירות לפי המפורט בדרישות המפרט הטכני של הציוד.

### **כבלים**

הכבלים במתקן החשמל יהיו מנחשת XLPE לפי תקן גרמני- 1000 V וולט עם בידוד על כל גיד.  
הבידוד יהיה בצבעים שונים בהתאמה לתפקידיהם ובכפיפות לדרישות התקן הישראלי העדכני וזאת לאפשר הבחנה נוחה ביניהם.

### **יצרן לוח החשמל**

לוח החשמל ייוצר על ידי אחד מהיצרנים רק לאחר אישור וקביעת המזמין.  
הקבלן מתחייב להזמין ולייצר את הלוח אצל אחד מהיצרנים המומלצים ע"י המזמין כמפורט להלן, הלוח יבדק במפעל היצרן לפני העברה לאתר לרבות בדיקה תחת מתח לפני העברתו לאתר.  
במועד בדיקת הלוח במפעל היצרן יש לצרף תעודת בדיקה לפי תקן ISO לרבות בדיקת זרם פריצה ב- 2000 וולט.

### **בכל מקרה יצרן לוחות החשמל**

**יהיה מוכר ומאושר ע"י מכון התקנים הישראלי ובעל תקן ISO ותקן 1419.**

- א.ל.מ – אלקטרה לוחות חשמל.
- בן רם סריג.
- קצנשטיין - אדלר בע"מ .
- פויכטונגר בע"מ .
- אלקו התקנות ושירותים בע"מ .
- ארדן בע"מ .
- לוחות "רודוב - אדטו".
- אינטראלקטריק.
- לוחות אורי.
- לוחות ברטי.

### **גילוי וכיבוי אש בלוחות חשמל**

הקבלן יספק ויתקין מערכת גילוי וכיבוי אש בלוחות בהתאם לנדרש בחוק החשמל.  
**מחיר מערכת גילוי וכיבוי אש לרבות גלאים, בלוני כיבוי, צנרת מקשרת, מערכת פיקוד וכו' תהיה כלולה במחיר לוחות החשמל.**

### **15.5.2 לוחות חשמל ופיקוד - כללי**

באופן כללי על הקבלן לספק ולהתקין לוחות חשמל, פיקוד ובקרה לפי הפרוט הבא:

- לוח חשמל ליט"אאות טיפול נמרץ בחדר ממוגן ברמת מיגון IP-54.
- לוח חשמל למפוחי אש/עשן, מפוחי בידוד שלילי ומפוחי אב"כ בחדר ממוגן ברמת מיגון IP-54.
- לוח חשמל ליחידת טיפול באויר לפאטיו ולמפוחי פליטת אש/עשן על הגג דו תכליתיים ברמת מיגון IP-55.
- לוח חשמל ליחידת טיפול באויר ללובי מיון ולמפוחי פליטת אש/עשן על הגג דו תכליתיים ברמת מיגון IP-55.
- לוח חשמל ליחידת טיפול באויר צח למשרדי מיון ולמפוחי פליטת אש/עשן על הגג דו תכליתיים ברמת מיגון IP-55.
- לוח חשמל ליחידת טיפול באויר צח לקומות תחתונות בחדר מכוונות מרתף ברמת מיגון IP-55.
- לוח חשמל למשאבות משניות מים קרים וחמים ומחליפי חום בחדר מכוונות מרתף ברמת מיגון IP-54.

### **15.5.3 לוחות חשמל ופיקוד - פרוט**

להל"ן פרוט של באופן כללי של האביזרים הנדרשים בין היתר בלוחות לפי הסוגים הנדרשים:

**לוח חשמל למשאבות מים קרים ומים חמים משניות**

בתחנת השאיבה במרתף יותקן לוח חשמל למשאבות מים קרים משניות ולמערכת מים חמים אשר יתוכנן בשדות לפי הפרוט הבא :

- שדות למשאבות וברזי פיקוד מים קרים וחמים.
- שדות למשני מהירות מנוע למשאבות.
- שדות למערכת בקרה ממוחשבת.

תאי הלוח יתוכננו עם רזרבת מקום של 30% לפחות.

**מבחינת כוח - לוח החשמל יכלול בין היתר :**

מפסק זרם לכל משאבה.

וולטמטר ראשי עם נורות לפאזות כולל לחצן בדיקת מנורות ומנורות פאזה.

מגן חוזר מתח והיפוך פאזה ומנורת חייווי תקלה.

אמפרמטר ראשי.

אמפרמטר לכל משאבה.

**משנה מהירות לכל משאבה משנית.**

מפסק פיקוד ראשי.

טרנספורמטור פקוד 380/220V.

כל הציוד והחומרים האחרים הנדרשים לפעולה מלאה ותקינה של המערכת.

כיס לתוכניות ממתכת. שילוט מתאים ללוח ולכל מפסק ונורת סימון.

**מבחינת פיקוד - לוח החשמל יכלול בין היתר :**

**למשאבות מים קרים וחמים משניות**

- מתג בורר "ידני"- "מופסק"- "אוטו" לכל משאבה.
- "ידני" - הפעלה מהלוח.
- "מופסק" - הפסקה של היחידה.
- "אוטו" - הפעלה ממערכת בקרה ממוחשבת
- מתג בורר עוקף ווסת-דרך ווסת" לכל משאבה כאשר :
- "דרך ווסת" - הפעלת מנוע המשאבה באמצעות משנה תדר.
- "עוקף ווסת" - הפעלת מנוע המשאבה באמצעות מתח הרשת בתדר 50 הרץ.
- שמירה על מפל לחץ קבוע בין צנרת אספקה למבנים ובין מחלק מים קרים חזרה ראשי באמצעות משנה מהירות מנוע (ראה פיקוד לחץ למשאבות משניות).
- מערכת פיקוד טמפי ע"י ברז פיקוד במעבר עוקף לשליטה על טמפי שתשלח למבנים (בבקרה בלבד).
- נורות סימון ירוקות לפעולה לכל משאבה ונורות אדומות לתקלה, לתקלת חוסר זרימת מים ותקלה במשנה תדר.

**למערכת מים חמים**

- ברזי פיקוד בצנרת מים חמים מאוד לכל מחליף חום לשליטה על טמפי מים חוזרים במעגל משני ניתנת לכיוון בבקרה.

**ליט"אות**

**מבחינת כוח - לוח החשמל יכלול בין היתר :**

מפסק זרם ראשי במתח רגיל או מתח חרום.

נורות לפאזות הראשיות + לחצן בדיקה.

וולטמטר ראשי עם בורר פאזות.

אמפרמטר לכל יחידת טיפול באויר.

מפסיקי זרם לכל יחידת טיפול באויר.

ריליים להגנה בפני זרמי יתר.

טרנספורמטור פקוד 380/220V.

שקע שירות חד-פאזי 16A.

כל הציוד והחומרים האחרים הנדרשים לפעולה מלאה ותקינה של המערכת.

כיס לתוכניות ממתכת.

שילוט מתאים ללוח ולכל מפסק ונורת סימון.

**מבחינת פיקוד - לוח החשמל יכלול בין היתר :**

**ליחידת טיפול באויר כללי**

- מתג בורר "ידני"- "מופסק"- "אוטו"

"ידני" - הפעלה מהלוח.

"מופסק" - הפסקה של היחידה.

"אוטו" - הפעלה מרחוק ממערכת בקרה ממוחשבת ו/או מלוח

הפעלה מרחוק בקומות (ראה להל"ן).

- נורות סימון לפעולה ותקלה.

- נורות סימון למסננים מוקדמים סתומים.

- מערכת בקרה לספיקת אויר אספקה קבועה להפעלת משנה מהירות מנוע מובנה במפוח עם **פוטנציומטר בעוקף** בהתאם לפרק הפיקוד לרבות לרבות **תצוגה דגיטלית של תדר המפוח**.
- מערכת פיקוד לברז מים קרים ולברז מים חמים לפי פרק הפיקוד.
- ליחידת טיפול באויר טיפול נמרץ+טיפול ביניים+משרדים
- נורות סימון למסננים סופיים סתומים.
- בקרה להפעלת סוללות חימום לחדרים בהתאם לפרק הפיקוד.
- ליחידת טיפול באויר חדרי בידוד חיוביים טיפול נמרץ
- מערכת בקרה לספיקת אויר אספקה קבועה לכל חדר להפעלת משנה מהירות מנוע מובנה בכל מפוח עם **פוטנציומטר בעוקף** לפיצוי על סתימת מפזרי מסנן בהתאם לפרק הפיקוד לרבות **תצוגה דגיטלית של תדר המפוח**.
- לחדרי בידוד חיובי עם מבואה היחידה תכלול מפוחי אויר חוזר כל חדר לשמירת על לחץ:
- בין חדר לפרוזדור : 20-25 פסקל.
- בין מבואה לפרוזדור : 10-15 פסקל.
- מערכת בקרה לספיקת אויר חוזר לכל חדר להורדת תדר במקרה של פתיחת דלת וכו'.
- מערכת בקרה לספיקת אויר חוזר לכל חדר לפי רמת העל לחץ בכל חדר להפעלת משנה מהירות מנוע מובנה בכל מפוח עם **פוטנציומטר בעוקף** בהתאם לפרק הפיקוד לרבות **תצוגה דגיטלית של תדר המפוח**.
- נורות סימון למסננים סופיים סתומים.
- בקרה להפעלת סוללות חימום לכל חדר בהתאם לפרק הפיקוד.
- למפוחי אש/עשן ומפוחי בידוד
- מבחינת כוח - לוח החשמל יכלול בין היתר :
- מפסק זרם ראשי במתח חרום.
- נורות לפאזות הראשיות +לחצן בדיקה.
- וולטמטר ראשי עם בורר פאזות.
- אמפרמטר לכל מפוח.
- מפסיקי זרם לכל מפוח (אש/עשן ללא מפסק בטחון אלא נעילה בלוח).
- ריליים להגנה בפני זרמי יתר.
- טרנספורמטור פקוד 380/220V.
- שקע שירות חד-פאזי . 16A
- כל הציוד והחומרים האחרים הנדרשים לפעולה מלאה ותקינה של המערכת.
- כיס לתוכניות ממתכת.
- מבחינת פיקוד - לוח החשמל יכלול בין היתר :
- למפוחי אש/עשן
- מתג בורר "ידני"- "מופסק"- "אוטו" "ידני" - הפעלה מהלוח.
- "מופסק" - הפסקה של היחידה.
- "אוטו" - הפעלה מרחוק ממערכת בקרה ממוחשבת ו/או מלוח כבאים (ראה להלן).
- נורות סימון לפעולה ותקלה.
- מערכת בקרה לספיקת אויר להפעלת משנה מהירות מנוע חיצוני לפי לחץ בתעלת פליטה לפי פרק הפיקוד.
- מערכת פיקוד לעקיפת משנה מהירות במצב ידני או במצב גילוי אש.
- למפוחי בידוד שלילי
- בחדרי בידוד שלילי נדרשת שמירת **תת-לחץ** מדוד בין חדר לפרוזדור כאשר רמת התת-לחץ הנדרשת:
- בין חדר לפרוזדור : 30-35 פסקל.
- בין מבואה לפרוזדור : 15-20 פסקל.
- שמירת הלחץ בחדרים תהיה כדלקמן:
- שמירה על אספקת אויר בספיקה קבועה ע"י יחידה לחדרי טיפול נמרץ.
- במקרה של תקלת זרימה במפוח הפליטה תנותק זרימת האויר לחדר ע"י מדף ממונע כדי למנוע יצירת על-לחץ ואפשרות של חזרת מזהמים לתעלה המרכזית.
- מפוח הפליטה לחדר הבידוד יהיה מטיפוס EC עם משנה מהירות מנוע עם **פוטנציומטר בעוקף** מובנה לויסות שישמור תת לחץ קבוע בין חדר לפרוזדור לפצות על סתימת מסננים אבסולוטיים במארז ללא מגע יד אדם ועל פתיחת דלתות.

- רמת התת לחץ תוצג מעל דלת החדר ע"י מגנהליק עם תצוגה דיגיטלית כולל חיבור בהתמרה למערכת הבקרה.

#### **15.5.4 לוחות הפעלה מרחוק**

- לוחות הפעלה מרחוק ליחידת טיפול באויר וסוללות חימום
- עבור יחידות לפרוזדורים בלבד יותקנו לוחות הפעלה מרחוק מיקרוסט או שו"ע מאושר ע"י בית החולים לרבות:
  - מתג הפעל הפסק ליט"א (ביט"אות).
  - נורות סימון לפעולה ותקלה.
  - טרמוסטט ורגש טמפרטורה עם צג דיגיטלי זוהר.
  - כני"ל עבור סוללות חימום רק ללא הפעל הפסק.
- ביחידה לטיפול נמרץ ויחידות לטיפול באויר צח – הפעלה ובקרת טמפ' במערכת הבקרה בלבד.

#### **15.5.5 מערכת הפיקוד**

- להל"ן תאור כללי של מערכות הפיקוד הנדרשות בפרוייקט זה לפי סוגי הציוד השונים.

##### **בקרת לחץ למשאבות משניות קרים כל השנה**

- למשאבות משניות למים קרים יותקן משנה מהירות מנוע שיהיה מפקד מרגש לחץ בצנרת אספקה לצרכן לעומת רגש לחץ במחלק מים קרים חזרה בהתאמה (הלחץ ההפרשי בין שתי הנקודות)..
- ווסת המהירות ישמור על מפל לחץ זה קבוע להתאמת ספיקות המים במעגלי המשנה לתפוקה הנדרשת.
- כיוון רמת הלחץ הנדרשת תהיה לפי הספיקה המקסימלית הנדרשת ותכויל במשך הזמן לפי הצורך.

##### **בקרת לחץ למשאבות משניות חמים**

- למשאבות משניות למים חמים קיימים משנה מהירות מנוע מפקדים מרגש לחץ בצנרת אספקה לצרכן לעומת רגש לחץ במחלק מים חמים חזרה.
- ווסת המהירות ישמור על מפל לחץ זה קבוע להתאמת ספיקות המים במעגלי המשנה לתפוקה הנדרשת.
- כיוון רמת הלחץ הנדרשת תהיה לפי הספיקה המקסימלית הנדרשת ותכויל במשך הזמן לפי הצורך.

##### **בקרת טמפ' למחלפי חום מים חמים מאוד – מים חמים**

- ברזי פיקוד בצנרת מים חמים מאוד לכל מחליף חום לשליטה על טמפ' מים חוזרים במעגל משני ניתנת לכיוון בבקרה.
- אתראות על טמפ' מים חמים נמוכה ו/או גבוהה מדי.

##### **בקרת טמפ' ופיקוד ליחידות טיפול באויר לקרוור בלבד עם סוללות חימום**

- יחידת טיפול באויר לטיפול נמרץ יהיו לקרוור וחימום עם תיקון טמפ'/חימום באמצעות סוללות חימום בתעלות האספקה לחדרים.
- יחידות הטיפול באויר יצוידו בברזי פיקוד דו דרגתיים הדרגתיים לקרוור ולחימום בהתאם לתוכניות.
- עם העברת מתג הפעולה למצב "מיזוג" או "איוורור" תיכנס מערכת הפקוד לפעולה. מפוח האספקה ומפוח אויר חוזר יופעלו לאחר שהייה מתאימה לפתיחת מדפי האש.
- בקה על SET-POINT ביחידות אלה תהיה לפי טמפ' אספקה שתהיה מכוונת לפי החדר שה-SET-POINT שלו הכי נמוך פחות הפרש הטמפ' הנדרש בתכנון יחידת הטיפול באויר (ניתן לכיוון).
- מתח הפיקוד יהיה 0-10V לאפשרות כיוון טמפרטורה (SET POINT) ממערכת הבקרה בלבד.

##### **בקרת טמפ' ופיקוד ליחידות טיפול באויר בשיטת 4 צינורות**

- יחידת טיפול באויר לפרוזדורי המיון תהיה בשיטת 4 צינורות.
- יחידות הטיפול באויר יצוידו בברזי פיקוד דו דרגתיים הדרגתיים לקרוור ולחימום בהתאם לתוכניות.
- עם העברת מתג הפעולה למצב "מיזוג" או "איוורור" תיכנס מערכת הפקוד לפעולה. מפוח האספקה יופעל לאחר שהייה מתאימה לפתיחת מדפי האש.

ביחידות לפרוזדורים בקרה על SET-POINT ביחידות אלה תהיה לפי טמפ' אויר חוזר ניתנת לכיוון עם העברה אוטומטית מקרור לחימום דרך אזור מת "DEAD-ZONE". ביחידות לאויר צח בקרה על SET-POINT ביחידות אלה תהיה לפי טמפ' אויר אספקה ניתנת לכיוון עם העברה אוטומטית מקרור לחימום דרך אזור מת "DEAD-ZONE". מתח הפיקוד יהיה 0-10V לאפשרות כיוון טמפרטורה (SET POINT) ממערכת הבקרה בלבד.

#### **בקרת לחץ ביחידות עם מסננים סופיים**

מנוע מפוח אספקה/אויר חוזר ליחידות טיפול באויר יהיה עם משנה מהירות מנוע רציף (VSD) לויסות שישמור על לחץ או מהירות (במקרה של מפזרי מסנן) קבוע בתעלת האספקה באמצעות מערכת בקרת לחץ.

פרשוסטט למדידת מפל לחץ ואתראה על מסננים סתומים מתוצרת "Dwyer" יותקן לפני ואחרי המסנן הסופי עם סימון נקודת העבודה על מד הלחץ.

#### **בקרת טמפ' לסוללות חימום בתעלות אספקת אויר**

בתעלות אספקה לחדרים בקומה יותקנו סוללות חימום לחימום ולתיקוני טמפ'. פיקוד ברזי הפיקוד של הסוללות יהיה מלוח יחידת הטיפול באויר לאחר הגנות מתאימות של זרימת אויר ומנתק זרם.

בקרה על SET-POINT בסוללות אלה תהיה לפי טמפ' בחלל הממוזג שתכוון ע"י המשתמש באמצעות טרמוסטט שיותקן בחדרים מתאים למערכת הבקרה. משוב אחוזי פתיחת הברזים בסוללות יקבע את טמפ' האספקה בהתאם לאמור לעי"ל.

#### **בקרה ליחידות מפוח נחשון**

ברזי הפיקוד בצנרת המים ליחידות מפוח נחשון והפיקוד ל-4 צנורות יהיה כדלקמן:  
א. כל היחידות יכללו ברזי פיקוד סולנואידים (עבור מנ-6-4) והדרגתיים עבור יחידות טיפול באויר (עבור מנ-35-8) שיהיו דו-דרכיים, לקרור וחימום כמצוין בתוכניות לשמירת טמפרטורה רצויה. ברזי הפיקוד יהיו ללא חריר.

ב. ויסות . DEAD ZONE

ג. מתח פיקוד פרופורציונלי 0-10 V.

ד. בורר 3 מהירויות.

#### **בקרת אש/עשן**

##### **כללי**

בלוח חשמל למפוחי אש/עשן דו תכליתיים יתקבלו מגעים יבשים לפי האזורים השונים. בשלב זה יבוצעו בפועל 2 שישיות קומות ויכנו תאים לקליטת שאר חלקי הקומה וקומות נוספות (סה"כ 5 קומות צד דרום 3 מפוחים לכל קומה ו-15 מפוחים סה"כ). הלוח יחובר גם לפנל כבאים כשליטת על להכנסת מפוחי אש/עשן לעבודה. מפוחי אש/עשן יהיו דו תכליתיים ויצוידו במשנה מהירות לכיוון ספיקת אויר נדרשת בשגרה.

במצב של גילוי אש, יוכנסו מפוחים לעוקף ווסת ויעבדו בתדר מקסימלי. מדפי אש/עשן רגילים בתעלות אספקה ואויר חוזר של יט"אות יסגרו במקרה של אתראת אש/עשן

##### **ניהול עשן**

עם אתראת אש/עשן בקומה מסוימת – יכנסו למצב אש הקומה מעל והקומה מתחת (אם יש).

פעולת פנל כבאים תעקוף את בקרת ניהול עשן ותפעיל מפוחים ומצב אש לפי החלטת כיבוי אש.

##### **מדפי אש/עשן לפליטה במצב אש/עשן**

לכל אזור אש במיון, תעלת הפליטה מציודות במדף אש בתריס יניקת אש/עשן מהפרוזדור ובמדף אש להמשך הפליטה מהאזור.

במצב רגיל מדף האש לפליטה מהפרוזדור סגור ומדף אש להמשך הפליטה פתוח. במצב אש/עשן מדף האש לפליטה מהפרוזדור פתוח ומדף האש להמשך הפליטה סגור כך שכל הפליטה מתבצעת באזור זה דרך הפרוזדור. במקרה זה יש לבצע אתראה למערכת הבקרה על גילוי אש באזור מסוים.

#### **15.5.6 ציוד למערכת הפיקוד**

להל"ן תאור כללי של הציוד הנדרש בין היתר למערכות הפיקוד בפרוייקט זה לפי סוגי הציוד השונים.

כל ציוד הפיקוד יתאים לעבודה עם מערכת בקרת DDC בהתאם לדרישות פרק הבקרה.

כל ציוד הפיקוד יוגש לאישור עם קטלוגים ונתוני הבחירה המתאימים.

### משנה מהירות מנוע רציף (VSD)

- במנועי משאבות ומפוחים יותקנו משני מהירות מנוע רציף (VSD).
- משני המהירות יותקנו בתוך הלוחות עם איורור מתאים.
- משני המהירות יתאימו להספק המנועים אותם הם משרתים.
- **בכל מקום בו מותקנים משנה מהירות מנוע יותקן בורר הזנות בלוח שיאפשר הזנה ישירה לציוד במקרה של תקלה במשנה המהירות (כלול במחיר הלוח).**
- משני המהירות יהיו מתוצרת: "DANFOSS" או "ABB".

### ברזי פיקוד למים קרים וחמים

- ברזי הפיקוד יהיו ממונעים עם אפשרות של פתיחה וסגירה ידניים.
- ברזי הפיקוד יתאימו לספיקות המקסימליות המתוכננות עם מפל לחץ מתאים כאשר ה-KV של הברזים אינו עולה על 0.1.
- ברזי הפיקוד יתאימו לטמפי' העבודה ולא פחות מ-100 מעלות.
- ברזי הפיקוד יהיו מתוצרת L&S דגם: "VXG/F" עם מפעילים חשמליים מדגם: "SKD" או "SKS" או "SSC" (בהתאמה לקוטר הברזים) או חלופה זהה מתוצרת "בלימו" בלבד מסיבות של אחידות ציוד בבי"ח.

### טרמוסטטים ליחידות טיפול באויר

- בלוחות הפעלה מרחוק יותקנו טרמוסטטים עם צג דיגיטלי לכיול וקריאה של הטמפי' עם אפשרות לשליטת על ממערכת הבקרה הממוחשבת.
- הטרמוסטטים יהיו מטיפוס עם רגש מובנה או רגשיים מרוחקים בהתאם לנדרש.
- הטרמוסטטים יהיו מתוצרת המתאימה לפעולה עם מערכת הבקרה בתוספת צג דיגיטלי לקריאת טמפי' בחדר ו-SET-POINT בלבד.

### מדי חום בצנרת מים

- בכל צנרת כניסה ויציאה מיחידות טיפול באויר וכו' יותקנו מדי טמפי' נוזליים.
- מדי החום יותקנו בתוך כיס מתאים בצנרת המים לרבות תוספת חומר מוליך טרמי בין הרגש לכיס לקריאה מדויקת.
- בצנרת גבוהה יותקנו מדי חום עם חוט קפילרי וסקאלה עגולה.
- מדי החום יהיו מתאימים לתחום הטמפי' של הצנרת בה הם מותקנים.
- מדי החום בצנרת המים יהיו מתוצרת "SIKA". **לא יתקבלו מדי חום מתוצרת "IML"**

### רגשי טמפי' בתעלות

- בתעלות אספקה ואויר חוזר בהתאם לסכימות האויר וכנדרש יותקנו רגשי טמפי' עבור מערכת הבקרה. רגשי טמפי' לתעלות יהיו מתוצרת: L&S דוגמת דגם: QAM.

### רגשי טמפי' בצנרת מים

- בכל צנרת יציאה מיחידות טיפול באויר וכו' יותקנו רגשי טמפי' עבור מערכת הבקרה.
- רגשי הטמפי' יותקנו בתוך כיס מתאים בצנרת המים לרבות תוספת חומר מוליך טרמי בין הרגש לכיס לקריאה מדויקת.
- מדי החום יהיו מתאימים לתחום הטמפי' של הצנרת בה הם מותקנים.
- רגשי הטמפי' בצנרת המים יהיו מטיפוס "PT-1000" ומתאימים למערכת הבקרה.

### מדי לחץ בצנרת המים

- בכל צנרת כניסה ויציאה מיחידות טיפול באויר וכו' יותקנו מדי לחץ מטיפוס עם מילוי גליצרין, ברז ניתוק, סיפון ושחרור לחץ לאיפוס.
- מדי הלחץ יהיו בסקאלה מתאימה לתחום עבודה של הצנרת בה הם מותקנים.
- מדי הלחץ יהיו מתוצרת: "מגן-אפק". **לא יתקבלו מדי לחץ מתוצרת "IML"**
- מדי לחץ למערכת הבקרה עבור הפעלת משני מהירות מנוע יהיו בסקאלה מתאימה ויתאימו לפעולה עם מערכת הבקרה הממוחשבת.

### מדי לחץ הפרשיים לאויר

- על כל המסננים הסופיים יותקנו מדי לחץ הפרשי לאויר כולל סקאלה עגולה מתאימה לתחום הלחצים הנדרש וכולל צנרת מדידה מנחשת או מנירוסטה לאתראה על מסננים סתומים.

- בתעלות אספקה ליחידות טיפול באויר ומפוח יותקן מד לחץ אנלוגי כולל צג דיגיטלי להפעלת משנה מהירות מנוע של יחידות אלה כאמור לעי"ל.

#### **מדי ספיקת מים למעגלים משניים**

- בצנרת למעגל משני יותקן מד ספיקת מים מטיפוס מגנטי מתאים לספיקות נמוכות בתחום של 0-10 גלון לדקה.
- מדי ספיקה תוצרת "סימנס" או קמפסטופ

### **15.6 מערכת בקרה ממוחשבת**

#### **כללי 15.6.1**

במסגרת פרוייקט זה על הקבלן לספק ולהתקין מערכת בקרה ממוחשבת מטיפוס DDC עבור מערכות מיזוג האויר והאיוורור למבנה.

לפי החלטת המזמין מערכת הבקרה תהיה מתוצרת "אלרטון" - זכין מכרז למערכות הבקרה של המרכז הרפואי. **סעיפי הבקרה יהיו בחלוקה לפי הנהוג במרכז הרפואי.** להל"ן באופן כללי חלוקת העבודה בין הקבלנים :

#### **חברת אלרטון:**

- אספקה בלבד של בקרים ממוחשבים בהתאם לנדרש.
- אספקה והתקנה של תוכנת הבקרה על כל מרכיביה.
- אספקה והתקנה של מתאמי תקשורת בין הבקרים בלוחות למחשבי הבקרה.
- מסכי בקרה כנדרש.
- אינטגרציה של בקרים חדשים עם הבקרה הקיימת לרבות תקשורת, מסכים וכו'.

#### **קבלן מיזוג אויר:**

- אספקה והתקנה של תאי הבקרה בלוחות החשמל.
- התקנה של הבקרים בלוחות החשמל.
- אספקה והתקנה של ממסרים, מתמרים וכו' בלוחות.
- אספקה והתקנה של ציוד קצה כגון רגשים, טרמוסטטים, מדי זרימה, לחץ וכו'.
- חיווט חשמלי מלא של לוחות הבקרה כולל חיווט לאביזרי הקצה.
- אספקה והתקנה של קווי תקשורת בין הבקרים בלוחות החשמל אל מתאמי התקשורת בחדר הבקרה במבנה.
- אספקה והתקנה של קווי תקשורת בין לוחות החשמל במבנה אל מחשב הבקרה במשרד אחראי מיזוג אויר במרכז הרפואי.
- מחיר רכיבי הבקרה (שיסופקו ע"י קבלן משנה) יהיו אחידים לכל הקבלנים לפי מחירי מכרז מערכות הבקרה של המרכז הרפואי.
- למרות האמור לעי"ל האחריות על מערכת הבקרה תהיה של קבלן מיזוג אויר כקבלן ראשי והרווח הקבלני עבור הוצאותיו הישירות והעקיפות ינתנו בסעיף מיוחד לכך בכתב הכמויות אשר לא יעלה על 12% מערך העבודה שתבוצע ע"י קבלן המשנה.
- מערכת הבקרה הממוחשבת תכלול בין היתר :
  - מחשב בקרה בחדר אחראי מיזוג אויר של בית החולים מרוחק מהמבנה.
  - מתאמי תקשורת נתונים למחשבי הבקרה.
  - תאי בקרה בלוחות חשמל כולל : בקרים, ממסרים, מתמרי לחץ, טמפי וכו'.
  - חיווט חשמלי לפיקוד אביזרי קצה כגון : ברזי פיקוד, רגשים, טרמוסטטים וכו'.
  - מסכי בקרה כפי הנדרש להל"ן ולשביעות רצון המשתמשים.
- קבלת מערכת הבקרה תהיה רק לאחר אישור בכתב של מחלקת האחזקה כי הכל בוצע בהתאם למפרט ולשביעות רצונם.

### **15.6.2 דרישות ממערכת הבקרה – מיזוג אויר**

להלן דרישות הבקרה במיזוג אויר לפרוייקט זה לפי סוג הציוד.  
הדרישות הינן עקרוניות ומהוות בסיס בלבד להכנת המערכת .

#### **בקרה למשאבות מים משניות**

- מצב בורר "אוטו-ידי".
- פעולה/תקלה של המשאבה.
- מדידת לחץ הפרשי בין אספקה למחלק חזרה להפעלת משנה מהירות מנוע.
- תקלה ואחוזי עמיסה של משנה מהירות מנוע של משאבת מים קרים משנית.
- מצב עוקף משנה מהירות מנוע ("דרך וסת" או "עוקף וסת").
- תקלת זרימה במשאבה בהתאם למפסק זרימה חיצוני.
- פעולה של משאבה רזרבית במקרה של תקלה ואתראה.
- מדידת זרם לכל משאבה.

**בקרת חימום משנית**

- מדידת טמפי' חזרה/אספקה למבנים.
- מדידת טמפי' במחלק מים חמים אספקה וחזרה משני לצרכנים קיימים (מרוחק).
- מדידת טמפי' כניסה ויציאת מים בצד מים חמים מאוד של מחליף חום.
- מדידת טמפי' כניסה ויציאת מים בצד מים חמים של מחליף חום.
- הפעלת ברז פיקוד מים חמים לשמירה על טמפי' מים חמים אספקה לרבות אחוזי עמיסה של הברז.
- אתראה על טמפי' גבוהה מדי/נמוכה מדי בצד המים ובצד מים חמים מאוד.

**בקרת עוקף למים קרים כל השנה**

- הפעלת ברז פיקוד מים קרים במעבר עוקף לשמירה על טמפי' מים קרים אספקה לרבות אחוזי עמיסה של הברז.

**בקרה ליחידות טיפול באויר עם סוללות חימום בתעלות:**

- הפעלה/הפסקה של היחידה.
- פעולה/תקלה של מפוח אספקה.
- מדידת טמפי' אספקת/חזרת אויר.
- מדידת טמפי' אספקה/חזרה למים קרים ולמים חמים.
- הפעלה של ברז מים קרים במצב קרור כולל אחוז פתיחת ברזים לפי טמפי' דרישה הנמוכה מהחדרים (ראו פרק הפיקוד).
- הפעלת ברז מים חמים כנ"ל.
- הפעלה של משנה המהירות למנוע מובנה במפוח אספקה כפונקציה של לחץ בתעלת אספקה **ותצוגה דגיטלית של תדר המפוח** (ליד המפוח ולבקרה).
- הפעלה של משנה המהירות למנוע מובנה במפוח אויר חוזר כפונקציה של לחץ בתעלת אויר חוזר **ותצוגה דגיטלית של תדר המפוח** (ליד המפוח ולבקרה).
- אחוזי עמיסה של משני המהירות למנוע.
- מצב עוקף משנה מהירות מנוע ("דרך וסת" או "עוקף וסת").
- תקינות זרימת אויר.
- אתראה על מסננים מוקדמים וסופיים סתומים.

**בקרה ליחידות טיפול באויר לחדרי בידוד חיובי:**

- הפעלה/הפסקה של היחידה בחיגור עם מפוח אויר חוזר.
- פעולה/תקלה של מפוחי אספקה ומפוחי אויר חוזר.
- מדידת טמפי' אספקת/החזרת אויר מכל חדר.
- הפעלה של ברז מים קרים וברזי מים חמים לכל חדר.
- הפעלה של משנה המהירות למנוע מובנה במפוח אספקה כפונקציה של מהירות בתעלת אספקה **ותצוגה דגיטלית של תדר המפוח** (ליד המפוח ולבקרה).
- הפעלה של משנה המהירות למנוע מובנה במפוח אויר חוזר כפונקציה של רמת על לחץ בין חדר לפרוזדור **ותצוגה דגיטלית של תדר המפוח** (ליד המפוח ולבקרה).
- אחוזי עמיסה של משני המהירות למנוע.
- מצב עוקף משנה מהירות מנוע ("דרך וסת" או "עוקף וסת").
- תקינות זרימת אויר.
- אתראה על מסננים סופיים סתומים.
- מדידת רמת על לחץ בכל חדר בידוד במגנייהליקים למערכת הבקרה.

**בקרה לסוללות מים חמים בתעלות**

- מדידת טמפי' בחלל הממוזג.
- הפעלה של ברז פיקוד למים חמים של הסוללות לרבות אחוז פתיחת ברזים.
- בכל הסוללות יש אפשרות של ויסות טמפי' מקומית בטרמוסטט.
- מערכת הבקרה תאפשר "שליטת על" לקביעת הטמפי' ע"י שליטה על סף תחתון של הטמפי' ללא קשר לטמפי' שווסתה מקומית.

**בקרה ליחידות טיפול באויר לפרוזדורים ואויר צח:**

- הפעלה/הפסקה של היחידה.
- פעולה/תקלה של מפוח אספקה.
- מדידת טמפי' אספקת/חזרת אויר (אם קיים).
- מדידת טמפי' אספקה/חזרה למים קרים ולמים חמים.
- הפעלה של ברז מים קרים במצב קרור כולל אחוז פתיחת ברזים לפי טמפי' באויר חוזר (פרוזדורים) או לפי טמפי' אספקה (אויר צח).
- הפעלת ברז מים חמים כנ"ל.
- הפעלה של משנה המהירות למנוע מובנה במפוח אספקה כפונקציה של לחץ בתעלת אספקה **ותצוגה דגיטלית של תדר המפוח** (ליד המפוח ולבקרה).
- אחוזי עמיסה של משני המהירות למנוע.

- מצב עוקף משנה מהירות מנוע ("דרך וסת" או "עוקף וסת").
- תקינות זרימת אויר.
- אתראה על מסננים מוקדמים סתומים.
- **בקרה למפוחי פליטה דו תכליתיים**
- מצב בורר "אוטו-ידי".
- הפעלה/הפסקה של המפוח.
- פעולה/תקלה של המפוח.
- הפעלה של משנה המהירות למנוע היחידה לפי ספיקה נדרשת בשגרה
- מצב עוקף משנה מהירות מנוע ("דרך וסת" או "עוקף וסת").
- תקלה ואחוזי עמיסה של משני המהירות למנוע.
- אתראה על פעולה בגילוי אש/עשן ועל פעולת פנל כבאים.
- פתיחת מדף עשן ליניקה מפרוזדור וסגירת מדפי אש להמשך פליטה במצב עשן.

#### **בקרת מדפי אש ומדפי עשן**

- תצוגת מצב פתוח וסגור של המדפים לפי מפות שטח של הקומה וחדרי מכונות

#### **בקרה למפוחי פליטה מחדרי בידוד שליליים**

- מצב בורר "בידוד-רגיל" כולל מצב בורר.
- הפעלה/הפסקה של המפוח.
- פעולה/תקלה של המפוח.
- הפעלה של משנה המהירות למנוע היחידה לפי ספיקה נדרשת בשגרה או במצב בידוד לפי רגש לחץ בתעלת פליטה לאחר מארז מסננים ללא מגע יד אדם.
- מצב עוקף משנה מהירות מנוע ("דרך וסת" או "עוקף וסת").
- תקלה ואחוזי עמיסה של משני המהירות למנוע.
- סגירת מדף ממנוע בכניסת אויר צח לאזור בידוד.
- של מצב בידוד ותקלה במפוח הפליטה ואתראה לבקרה.
- מדידת רמת תת לחץ בכל חדר בידוד במגנייהליקים למערכת הבקרה.

#### **15.6.3 מחשבי הבקרה**

- מחשבי הבקרה קיימים בחדרו של אחראי על מערכות מיזוג אויר במרכז הרפואי ויש לאפשר קריאה של הנתונים במחשבים אלה כנדרש.

#### **15.6.4 מסכי הבקרה**

- להל"ן רשימה (לא בהכרח מלאה) של מסכי הבקרה הנדרשים בפרוייקט זה. בכל מקרה המסכים יהיו לפי דרישות המזמין ולשביעות רצונו המלאה.
- מפות שטח נגזרות מתוכניות אדריכלות ומיזוג אויר של כל הקומות שיכללו בין היתר:
  - מסך לכל יחידת טיפול באויר כולל כל הפרמטרים הנדרשים.
  - מסך למערכת ניהול עשן על כל המרכיבים.
  - מסך לכל חדר בידוד.
  - מסכים נוספים לפי דרישות המזמין.

#### **15.6.5 תקשורת**

- קוי התקשורת בין תאי הבקרה למחשבי הבקרה יהיו מסוג כבלי נחושת או סיבים אופטיים בהתאם למרחק בפועל הכוללים לוחות ניתוב, מתגים, שקעי קצה וכל הנדרש לפעולה מושלמת.
- הכבלים יפרסו בצורה מסודרת בתוך תעלות רשת ובתואי מתואם עם בית החולים ו/או הקבלנים האחרים.
- **ביצוע תשתיות לפריסת כבלי התקשורת – ע"י קבלן מיזוג אויר.**
- **פריסת כבל התקשורת בתשתית שהוכנה ע"י קבלן המשנה לבקרה.**

#### **15.7 מערכות פיקוד העורף**

##### **15.7.1 כללי**

- בחדרי מכונות ממוגנים תותקן מערכת לאיורור ולסינון אב"כ מתוצרת "ב.א-זכרון יעקב" כנדרש בתוכניות וע"י פיקוד העורף כולל בין היתר:
  - מסנני אב"כ.
  - מפוחי אב"כ.

- שסתומי הדף עם מסנן קדם.
- שסתומי הדף ושחרור לחץ בחדרי מכוונות ובחלל הממוגן.
- צינורות אב"כ אטומים מקשרים עם מחברים וחיבורים גמישים מתאימים.
- שסתומי ניתוק מתאימים.
- שרוולי פיקוד העורף מתאימים לשסתומים שונים.
- שרוולי פיקוד העורף לצנרת מים כולל איטום מתאים.
- מדידות על לחץ עם התמרה למערכת הבקרה.
- מערכת חשמל ופיקוד להפעלה כולל חיווט חשמלי.

### 15.7.2 שרוולי פיקוד העורף

קבלן מ"א יספק את שרוולי פיקוד העורף הנדרשים להתקנה בקירות המרחבים המוגנים לצורך התקנתם של שסתומי הדף, פריקת לחץ וניתוק ועבור מעברי צנרת מים. השרוולים יותקנו בקירות המרחבים המוגנים ע"י קבלן הבנין במיקום ובאופן לפי הנחיות קבלן מיזוג האויר ובאחריותו המלאה. השרוולים לסוגיהם שיוותקנו בפועל יהיו, בלי קשר לנדרש לעי"ל, ציוד המאושר ע"י פיקוד העורף/ענף הנדסה ומפרט מכון התקנים מפמ"כ 338 בזמן ההתקנה.

### 15.6.3 מסנני אב"כ

- בחלל חדר המכוונות בממ"ד יותקנו מסננים ללוחמת אב"כ כולל בין היתר:
  - מסנני אב"כ הכוללים מסנן אבסולוטי ומסנן מפחם פעיל.
  - המסנן לספיקה של 1200, 900 מק"ש.
  - מפל לחץ של 100 מ"מ (מסנן נקי).
  - קונסטרוקציה תמיכה כולל גלגלים להסעת המסנן.
  - צנרת בקוטר 8" מקשרת כולל קטע גמיש בכניסה ויציאת אויר עם מעבר לחיבור מהיר.
  - מד ספיקת אויר אנלוגי אורייגנלי של יצרן המסנן.
  - מד לחץ דיפירנציאלי אורייגנלי של יצרן המסנן.
- מסנני האב"כ יהיו תוצרת: "ב.א" זכרון יעקב דגם: HF-1200-E,900-E

### 15.7.4 מפוחי אב"כ

- מפוחי כניסה אחת לספיקה של 1800,3000,3600 מק"ש כנגד עומד של 330 מ"מ.
  - קונסטרוקציה תמיכה על בולמי רעידות.
  - משתיק קול אורייגנלי של יצרן המפוח.
  - שסתום אל-חוזר (למקרה של מפוחים כפולים).
  - קטע גמיש בכניסת אויר עם מעבר לחיבור מהיר.
- מפוחי האב"כ יהיו תוצרת: "ב.א" זכרון יעקב דגם: L-1800,L-3000,L-3600

### 15.7.5 שסתומי הדף עם מסנן קדם

- בתא כניסת אויר (לאחר קיר מסננים מוקדמים) יותקנו שסתומי הדף עם מסנן קדם כולל בין היתר:
  - שרוול הג"א מתאים בקוטר 8".
  - שסתום הדף עמיד בפני הדף של 3 אטמ'.
  - לספיקה של עד 1200-1700 מק"ש במפל לחץ של 14 מ"מ.
- שסתומי ההדף עם מסנן קדם יהיו תוצרת: "ב.א" זכרון יעקב דגם: ESVF-1603,2403

### 15.7.6 צנרת אויר ואביזריה

הצנרת תהיה מפלדה סקדיוול 20 לפחות עם צבע איפוקסי ועם מחברים מהירים דוגמת תוצרת: "ב.א" זכרון יעקב או בחיבורי ריתוך אטומים לחלוטין. שסתומי הניתוק בקוטר 8-20" יהיו עם אוגנים ואוגנים נגדים ותושבת ניאופרן לאטימה דוגמת תוצרת: "רפאל" דגם: B-7

### 15.7.7 שסתומי הדף ושחרור לחץ

- שסתומי הדף ושחרור לחץ לשמירה על רמת "על-לחץ" נדרשת במרחב המוגן כולל בין היתר:
- שרוול הג"א מתאים בקוטר 8" בתא הפרדה ובתא פליטה בחדר מכוונות.

- שסתום הדף ושחרור לחץ עמיד בפני הדף של 3 אט"מ.
- לספיקה של עד 250 מק"ש במפל לחץ של 10 מ"מ (שרוול 8") בתאי הפרדה.
- לספיקה של עד 1500 מק"ש במפל לחץ של 23 מ"מ (שרוול 14") בתא פליטה.
- שסתומי ההדף ושחרור לחץ בתאי הפרדה יהיו תוצרת: "ב.א" זכרון יעקב דגם: A-483.
- שסתומי ההדף ושחרור לחץ לתא פליטה יהיו תוצרת: "ב.א" זכרון יעקב דגם: A-1803.

בתאי הפרדה במיון בין מבואה לפני המרחב המוגן יותקנו שסתומי שחרור אויר תוצרת: "ב.א" זכרון יעקב דגם: Z-303.

#### 15.7.8 שרוולים לצנרת מים

- במעבר צנרת בקיר של מרחב מוגן יותקנו שרוולי הג"א בקטרים לפי הנדרש אשר יכללו בין היתר:
  - שרוול פלדה בקוטר הרשום ביציקה.
  - לאחר העברת הצנרת תותקן יחידת איטום מתוצרת: "BST" דגם: "RR" או מתוצרת "MCT" עם קדח מתאים לצינור העובר.
  - התקנת חבק מתכת חיצוני מתאים.
  - משני צידי השרוול יותקנו ברזי ניתוק על צנרת המים (וניקוז) לאפשר ניתוק בשעת חירום.
- אספקה והתקנת יחידות האיטום למעבר צנרת יהיו ע"י קבלן מ"א.

#### 15.7.9 התאמת ציוד האב"כ לתקנים

כל ציוד האב"כ לסוגיו שיוותקן בפועל יהיה, בלי קשר לנדרש לעי"ל, ציוד המאושר ע"י פיקוד העורף/ענף הנדסה ומפרט מכון התקנים מפמ"כ 338 בזמן ההתקנה. על הקבלן להמציא אישור בודק מוסמך מטעם פיקוד העורף לציוד ולאופן ההתקנה שבוצעה על ידו.

#### 15.7.10 אטימת מרחבים מוגנים לאב"כ ובדיקות לחץ

אחריות האיטום של המרחבים המוגנים על מרכיביהם וביצוע האיטום יהיה על קבלן מיזוג אויר עד לקבלת אישור סופי ע"י פיקוד העורף ללא הסתייגויות למיתקן. לשם ביצוע עבודות האיטום ובדיקות, על קבלן מיזוג אויר להעסיק קבלן מומחה בעל שם לאטימת מבנים.

קבלן הבנין ידאג לאיטום מקסימלי ככל האפשר בזמן ביצוע עבודות הבניה, החשמל, הצנרות לסוגיהן, תעלות וכו' וכל זאת בהשגחה והנחייה של קבלן מיזוג אויר באמצעות קבלן האיטום אשר יופעל על ידו. בכל מקרה, האחריות הכוללת לאטימות המיתקן על כל חלקיו לרבות עבודות שבוצעו ע"י קבלים אחרים יהיה רק ואך ורק ע"י קבלן מיזוג אויר.

ביצוע עבודות האיטום במרחבים מוגנים תהיה בשלבים לפי התפתחות העבודה:

- לאחר השלמת עבודות הבטון.
- לאחר התקנת מערכות ולפני התקנת תקרות אקוסטיות.

לאחר השלמת האיטום יבצע קבלן מיזוג אויר בדיקות לחץ ואם יהיה צורך יבוצע איטום נוסף למרחבים המוגנים. לא תתקבל העבודה עד שיתקבלו רמות הלחץ הנדרשות. כאמור לעי"ל קבלן מיזוג אויר יספק את שרוולי ההג"א הנדרשים עבור שסתומים וכו' למערכות האב"כ. התקנת השרוולים תהיה ע"י קבלן הבנין במיקום ובכמות לפי הנחיות ואחריות קבלן מיזוג אויר. אספקה והתקנה של חלונות ודלתות הדף וגז למרחבים המוגנים לפי דרישות הג"א יבוצעו ע"י קבלן הבנין. על קבלן האיטום לבדוק אטימות הדלתות והחלונות ואם יהיה צורך, קבלן הבנין יתקן את הדלתות והחלונות עד לקבלת איטום כנדרש. הסעיף בכתב הכמויות לעבודות האיטום יהיה קומפלט למרחב מוגן ויכלול את כל החומרים, המכשירים והעבודות הנדרשות לקבלת רמות הלחץ הנדרשות.

**התשלום בסעיף זה יבוצע רק לאחר קבלת אישור ללא הסתייגויות ע"י נציגות מוסמכת**

## של פיקוד העורף למיתקן כולו ועל כל מרכיביו.

### 15.8 מערכות שונות ועבודות עזר

#### 15.8.1 כללי

במסגרת פרק זה מפורטות העבודות המבוטאות בכתב הכמויות כמערכות שונות ועבודות עזר.  
 סעיפי ההפעלה, בדיקות לחץ, שטיפת צנרת, ויסות, תיקי המיתקן, שירות ואחריות כמפורט בפרק 15.00 של המפרט הכללי.  
 על הקבלן להכין, במסגרת חוזה זה, את כל תוכניות הבסיסים ועבודות בנין הדרושים להתקנה מושלמת של מערכות מיזוג האויר.  
**ביצוע בסיסים מבטון יהיה ע"י קבלן ראשי לפי תוכניות שיגיש קבלן מ"א לאישור מהנדס קונסטרוקציה – רק באישור המפקח.**  
**ביצוע פיגומים להתקנת תעלות בפיר חיצוני ובפיר פנימי ע"י קבלן מיזוג אויר ו/או לפי הוראות המפקח.**  
 הקבלן יספק גם את כל חומרי העזר הנדרשים לבסיסים אלה.

#### 15.8.2 שרולים

על הקבלן להכין תוכניות לשרולים למעברים הדרושים לצנרת מים וכבלי חשמל. התוכניות יכללו את הגבהים ומיקומם המדויק ולהעביר התוכניות לאישור. לאחר אישור התוכניות הקבלן יתקין את השרולים. לאחר התקנת הצנרת על הקבלן לאטום את כל הרווחים בין הצנרת והשרולים.  
 השרולים יהיו מפי.וי.סי ויותקנו בכל מעברי קירות בלוקים או בטון.  
 מחירי השרולים כוללים התקנתם ואיטום לאחר העברת הצנרת.

#### רשימת קיצורים ברשימת הכמויות:

יח' - יחידה  
 מע' - מערכת מושלמת על כל רכיביה  
 מ"ר - מ"ר  
 מ.א. - מטר אורך  
 קומפ' - קומפלט ומושלם

#### אופני מדידה ותשלום

- א. אופני המדידה יהיו בהתאם לפרק 15 של המפרט הכללי אלא אם כן צוין אחרת להלן.
- ב. מחיר התקנת יחידות מיזוג אויר לסוגיהן כולל בין היתר: הובלה, הצבה, ביצוע ואקום, מילוי קרר, קידוחים והכנת מעברים לצנרת גז וחשמל, מתלים וחיזוקים, קונסולות וחומרי עזר, בולמי רעידות, איטום, חיבורים גמישים לתעלות אויר (אם ישנן), חיבור סיפוני ניקוז ואל נקודת הניקוז, חיבור מנתק בטחון, חיווט חשמלי מושלם, הארקות ובקורת בודק חשמל מוסמך אלא אם נאמר אחרת.
- ג. מערכת הפיקוד תכלול רגשים, בקרי טמפרטורה ואת כל האביזרים הדרושים לפעולה תקינה של המערכות גם אם לא פורטו בכתב הכמויות.
- ד. מחיר בולמי רעידות לציוד יכלול במחיר הציוד לו הוא שייך. מתלים קפיציים, תמיכות, חיזוקים, קונסולים לצנרת גז וחשמל לא ימדדו ויכללו במחיר ההתקנה.
- ה. מחירי השרולים למעברי צנרת גז וחשמל והתקנתם ייכללו במחיר ההתקנה.
- ו. מחיר ויסותי מערכות מיזוג אויר יכלול ויסותים לכל שלב ואת הויסות הסופי עם השלמת כל העבודה.
- ז. מחיר יחידות מיני מרכזיות יכלול את כל הנדרש והמתואר במפרט כולל בין היתר מונעי זעזועים, קופסאות עירבוב ומדפי ויסות ביחידות עם אויר חוזר.
- ח. מחיר תעלות אויר יהיה אחיד לכל העוביים הנדרשים לתעלות לחץ נמוך על פי הנדרש ב-SMACNA.  
 לא ישולם בנפרד עבור מדפי פיצול ועבור מדפי פרפר עגולים או מלבניים עם כנף אחת ומחירים יכללו במחיר התעלות.
- ט. מחיר תעלות אויר יכלול בין היתר מתלים, חיזוקים, פתחי גישה, חיבורים גמישים לחיבור ליחידות, מכסים בקצות התעלה ואיטום תעלות עם מרק אפוקסי.
- י. מחיר פעמוני אטימה יינתן לפי מטר אורך.
- יא. מחיר מפוח הפליטה יכלול קונסטרוקציה תמיכה, מונעי זעזועים ומפסקי בטחון.
- יב. מחיר מפסיקים של ציוד המרוחק מלוחות חשמל יכלול במחיר הציוד לו הם שייכים.
- יג. מחיר השילוט יכלול במחיר הציוד אליו הוא שייך ולא ימדד בנפרד.

י.ד. מחירי תוכניות עבודה, תוכניות AS MADE, תיק המתקן כולל הוראות הפעלה ואחזקה, דיסקט של כל תוכנית AS MADE בתוכנת AUTO CAD גרסה 2000 יהיה כלול במחירי הציוד והחומרים ולא ישולם בנפרד.

## פרק 17 - מתקני מעליות

### א. 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 הנ"ל יתייחס למספר פריטים או חלקים כפי שנדרש לצורך בצוע עבודה מושלמת ע"י הקבלן ולא תתקבל דרישה לתוספת תשלום עבור הנ"ל.
- ג. בכל המקומות בפרק זה בהם מוזכר "קבלן", הכוונה לקבלן המעלית.
- ד. בכל המקומות בפרק זה בהם מוזכר "מהנדס" או "אדריכל", הכוונה לבא-כוח היזם.
- ה. בכל המקומות בפרק זה בהם מוזכר "מזמין", הכוונה לקבלן הראשי או היזם לפי המקרה.

#### 2. תכניות

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 AS MADE.
- תכניות פקוד ותרשים מתקן החשמל AS MADE.
- תכניות חווט חשמלי AS MADE.
- 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 הנ"ל יימסר בצורה מסודרת למזמין ובשני עותקים. לפי דרישת המזמין (וללא תוספת במחיר) החומר הנ"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.

#### 3. מידות

המבנה קיים ופועלות בו המעליות.

על הקבלן למדוד את מידות הבנין במקום, כפי שהנן במציאות ולא להוציאן מהתכניות.

#### 4. דו"ח מהלך העבודה

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

#### 5. עבודות בנין וכלליות

כאמור, פירי המעליות בנויים ובפירים פועלות המעליות.

כל העבודות הנחוצות וההספקות הנדרשות לביצוע העבודה גם אם לא הוזכרו במפורש, יחשבו כאילו כלולות בעבודות הקבלן ומחיריו.

המזמין יבצע את כל עבודות הבניה הגסות, כגון: פתיחת חזיתות יציקת משקופים וכו'. חומר הבידוד עבור יסוד המכונה וכל העבודות האחרות כגון סבלות, חציבת חורים וסתירתם, החיזוקים לפסים, דלתות ומשקופים יבוצעו ויותקנו על חשבון ועל-ידי הקבלן.

### מכשירי חשמל ואינסטלציה עבור הספקת החשמל

6. חבר 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.

### אחריות ושרות

7. 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. במעלית מספר 131 הקיימת, האחריות תחול על טיב העבודה ועל כל החלקים ששופצו, נוספו או הוחלפו.

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 התכניות 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 השמוש. לאותם החלקים שיוחלפו בתקופת האחריות תנתן אחריות נוספת באורך תקופת האחריות המקורית. האחריות הנ"ל של הקבלן לא תחול על נזקים כתוצאה מפעולות כח עליון, שמוש 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 לוסיטיג (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 התקון או השרות. הרשימות הנ"ל תיבדקנה ע"י המזמין, או בא כוחו, כל שלושה חודשים ותאושרנה על ידם. הקבלן מתחייב בזה להחזיק במחסנו חלקי 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 בבנין 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 ציוד 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 לוסיטיג.

8. **צביעה**  
 כל חלקי הפלדה ינוקו ניקוי כימי או ניקוי חול ויצבעו בצבע יסוד פעמיים וסופי פעמיים, לפי דרישתו של המזמין.
9. **שלטים**  
 הקבלן יחליף את כל השלטים הדרושים בתא ובלוחות (גם שלטי האזהרה והוראות השמוש). כל השלטים לפי התקנים ודרישת המזמין.
10. **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 ציודה, יזמין הקבלן בדיקה מטעם חברת החשמל וכן בודק מוסמך למעליות מטעם משרד העבודה. הבודק 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, תתבצע ע"י מכון התקנים, גם היא תהיה על חשבון הקבלן.  
 בדיקה נוספת על הבדיקות האמורות וקבלת המעלית, תבוצע ע"י המזמין. תוצאות הבדיקות חייבות לקבל אשור 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.
11. **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 ה"מבריח" את המעלית מקומה תחתונה ומחנה אותה בתחנה העליונה המשוררת ע"י המעלית.
12. **תחילת ביצוע השרות למעליות, פירוק ופינוי חלקים**  
 השרות למעליות ינתן ע"י קבלן המעליות מיום תחילת העבודה בבנין (לא מיום קבלת העבודה) והוא יהיה שרות "מקיף" הכולל עבודה וחלפים לכל המעליות בפרויקט ועל הקבלן לכלול זאת במחירו.  
 על הקבלן לקחת בחשבון כי חלקי המעליות המפורקות ישארו בבעלותו ועליו לפנותם מבית החולים (עלות הפרוק והפינוי תהיה כמצויין בכתב הכמויות).  
 במהלך העבודה (המדורגת) החלקים שיפורקו מהמעלית המושבתת יכולים לשמש את הקבלן כחלפים למעליות הקיימות שעדיין פועלות.
13. **תנאי שרות לאחר תקופת האחריות**  
 המזמין והקבלן יחתמו על חוזה שרות כמקובל בבית החולים.
14. **עבודה במבנה "חי"**  
 הקבלן צריך לקחת בחשבון כי בעת עבודתו, בית החולים יפעל ועליו לתאם עם הנהלת בית החולים את זמני העבודות הרועשות וה"מלכלכות" ולקחת בחשבון כי חלקן תבוצענה בשעות שאינן שגרתיות.  
 כמו כן על הקבלן לדאוג שבמהלך כל עבודתו, ישאר אזור העבודה נקי מכלכלוך ו/או מכל מכשול שעלול לגרום להפרעה ו/או שיהווה סכנה לבאים. כ"כ על הקבלן להציב את כל ההגנות והשילוט הדרוש כדי למנוע גישת אנשים לאזורי סכנה (לרבות התקנה "מבואה" סגורה סביב כל דלת פיר) ולהנחותם בנוגע להמנעות מסכנות צפויות.
15. **היקף העבודה**

- העבודה כוללת את כל הדרוש לצורך התקנת מעלית חדשה (מספר 132) מדגם MRL בפיר קיים ושילובה בפיקוד משותף עם מעלית 131 בהנעה חשמלית. פרוק מעלית 34 והתקנת מעלית חדשה MRL במקומה המשרתת 4 תחנות. להלן תאור תמציתי להיקף העבודה:
- התקנת מעלית חדשה (מספר 34) לפי הדרישות והמפרט.
  - התקנת מעלית חדשה מספר 132 MRL בפיקוד משותף עם מעלית 131 (קיימת) וכל ההתאמות הנדרשות.
  - ביצוע שינויים נחוצים בתא ובחניות להתאמת המעליות לנגישות משתמשים בעלי מוגבלויות לפי תקן 81-24 חלק 70.
  - ביצוע כל השינויים והספקת כל הנחוץ לביצוע העבודה בשלמותה כמפורט במפרט.
  - בדיקת המעליות, אישורן ע"י הרשויות הנחוצות ומסירתן לשימוש המזמין.

**ב. תאור טכני (8018-0-28.06.2020)**

**1. כללי**

**1.1 מקרא/הסבר**

- בתאור 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 תאור לכך בטבלות, יש לכלול את הדרישה בהספקה.
  - \* פרטי וחומרי גמר שיש לקחת בחשבון לביצוע, מופיעים בטבלה המתאימה (בתאור שבגוף המפרט, מופיע המבנה שלהם בלבד). בכל מקרה, תוכניות הקבלן לתא, דלתות, טבלות, 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

			מעלית מס'	תאור
131 (קיימת)	132 (חדשה)	34 (חדשה)		
MRL		MRL		סוג מעלית
מיטות/נוסעים	מיטות/נוסעים	נוסעים		שימוש
1,600	1,600	630		כושר הרמה (ק"ג)
21	21	8		מספר נוסעים
1.0		1.0		מהירות (מ/ש)
V.V.V.F GEARLESS		V.V.V.F GEARLESS		שיטת הנעה
5		5		אי דיוק בעצירה (מ"מ)
180		180		הנעות לשעה
2 : 1		2 : 1		תילוי
למעלה, בתוך הפיר		למעלה, בתוך הפיר		מיקום חדר מכונות
4.05		11.9		גובה הרמה (מ')
2		4		מספר תחנות
2 בצד אחד		4 בצד אחד		מספר פתחים
5.0 x 2.9		1.8 x 1.75		מידות הפיר (מ')
1.4x2.4x2.4	1.4x2.4x2.4	1.2x1.3x2.3		גודל התא (מ')
1.30x2.10	1.30x2.10	0.9x2.10		גודל הדלתות (מ')
אוטומי טלסקופיות 2 חלקים	אוטומי טלסקופיות 2 חלקים	אוטומי טלסקופיות		סוג הדלתות
HEAVY DUTY		HEAVY DUTY		רמת השימוש בדלתות
3.8	3.8	2.7		זמן סגירת הדלתות (שנ')
לפי קיים		86x62x16		גודל פסי תא (מ"מ)
לפי קיים		70x70x9		גודל פסי מ.נ. (מ"מ)
אוניברסלי דופלקס		מאסף מלא		סוג הפיקוד
B	B	B		דירוג אנרגטי
				פתיחה סלקטיבית

שים לב- יש להתייחס לכל הערות המופיעות על גבי התוכניות של משרדנו

3. תאור תמציתי לפיקוד והפעלות

131+132	34					מעלית מס' תאור
לפי קיים	+					עומס מלא
לפי קיים	+					עומס יתר (עם זמזם ונורית בתא)
לפי קיים	+					מראה קומות וכוון בתא (מעל לכל דלת)
						מראה קומות וכוון בתחנות
לפי קיים						"דיגלונים" ומראי כוון בכל התחנות
לפי קיים	+					מראה קומות וכוון בכל התחנות
לפי קיים	+					גונגים בכל התחנות
לפי קיים	+					דלת מוטרדת עם נורה וזמזם בתא
לפי קיים	+					ביטול סגירת דלתות (מפתח)
לפי קיים	+					ישיר
לפי קיים	+					פיקוד העמסה
לפי קיים	+					תאורת LED אוטומטית
						תאורת LED ע"י מתג
לפי קיים	+					תאורת LED ע"י מפתח
לפי קיים	+					טבלת לחצנים גבוהה (בתא)
2	1					מספר טבלות הלחצנים בתא
לפי קיים	+					פתיחה מוקדמת
לפי קיים	+					לחצן "פתח דלת"
לפי קיים	+					לחצן "סגור דלת"
לפי קיים	+					פלוס מחדש למפלט הקומה
לפי קיים	+					מכבה אש (הפעלה תלת מצבית)
לפי קיים	+					מתג מפתח למאורר
לפי קיים						דלתות נשארות פתוחות במנוחה לפי דרישה.
						טבלאות לחצנים בקומה על עמוד כמתואר

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

## 4. תאור תמציתי למתקן החשמל

131+132	34					מעלית מס' תאור
לפי קיים	+					מוניטור ראשי לבקרה/מודיעין
						מוניטור נוסף (משני – אקטיבי)
לפי קיים	+					אינטרקום/קשר
						מרכזת נוספת לאינטרקום
לפי קיים	+					הפסקת פקוד
לפי קיים	+					פקוד הפעלה ע"י גנרטור
לפי קיים	+					התאמה לנגישות לבעלי מוגבלות
לפי קיים	+					לולאת השראה לבעלי מוגבלות שמיעה
לפי קיים	+					פקוד שבת
לפי קיים	+					זיהוי מקום המעלית
לפי קיים	+					סדור להפעלה בשעת חרום לפי EN81
לפי קיים	+					הכנה וחווט לטמ"ס
						הכנה לצג פרסומות בתא
						צג לפרסומות בתא
ח	ח					הפעלה ע"י כרטיסי קרבה מגנטיים
+						הפרדת מעלית אחת מהקבוצה ע"י קוד
+	+					עמידות למים
לפי קיים	+					פיקוד סניטרים

5. תאור תמציתי למתקן המכני

131+132	34					מעלית מס' תאור
לפי קיים	+					מפוחים לאוורור התא
לפי קיים	+					משקופים עוורים
לפי קיים	+					משקופים חיצוניים ("עוטפים")
לפי קיים	+					התקן תפיסה הדרגתי לתא
+						התקן תפיסה מידי לתא
+						התקן תפיסה למשקל הנגדי
+						קורות ורשתות להפרדה
לפי קיים	+					וויים/קורות בראש הפיר
+	+					מניעת רעידות בתא
+	+					מניעת רעש ורעידות כללי
+	+					מספור המעליות בקומות
+	+					פיגומים להרכבה (במידת הצורך)
+						משטח עבודה וסולם בבור
						איתור מעלית באזור ללא תחנות
						הגנות מפני רעידות אדמה
+	+					הגנות מפני שטפון
						מסירת מעלית לשימוש מוקדם בבניה
+						ווי תליה + וילונות הגנה על קירות התא
						דלת שרות בבור
						מנוע/משאבה הידראולית לפלוס מחדש
						מתקן לצינון השמן
						גוף חימום לשמן עם טרמוסטט

## 6. תאור תמציתי לחומרי/פרטי גמר

131+132	34			מעלית מס' תאור
לפי קיים	פלביים			טבלות לחצני תא
לפי קיים	פלביים			טבלות לחצני קומות
לפי קיים	פלביים			מראי קומות בתא
לפי קיים	פלביים			מראי קומות בתחנות
לפי קיים	פלביים			דלתות בקומות
לפי קיים	פלביים			משקוף עיזור בקומות
לפי קיים	פלביים			משקוף חיצוני בקומות
לפי קיים	צבע			פחי כיסוי בין הדלתות
				תא המעלית
לפי קיים	אריחי אבן/גרניט			רצפה
לפי קיים	פלביים/עץ			"סוקל"
לפי קיים	פלביים/עץ			מעקים
לפי קיים				מגיני קירות
לפי קיים	RIGID+פלביים			קירות
לפי קיים	אופקיים/אנכיים			פנלים לקירות
לפי קיים	+			תקרה גבוהה
לפי קיים	+			תקרה מונמכת
לפי קיים	+			לובר מעוצב
לפי קיים	ישירה + עקיפה			צורת התאורה
לפי קיים	+			מראות קריסטל בלגי
לפי קיים	RIGID			חזית התא (מבפנים)
לפי קיים	RIGID			דלת התא (מבפנים)
+	+			פתח חרום

לתשומת לב:

## ג. תאור המערכות

1. תאור מערכת החשמל  
1.1 פיקודים

## 1.1.1 פיקוד אוניברסלי דופלקס (מעליות 131+132)

בכל מבואה, בין שתי המעליות, ארגז לחצנים עם לחצן אחד עם נורית לרשום הקריאה (מהבהבת כשהמעלית בנסיעה ודולקת רצוף לאחר הרישום כשהמעלית תפוסה).

רק מעלית אחת עונה לקריאת חוץ שכוונה מתאים לכוון תנועתה. לאחר מילוי הפקודות, נעה מעלית אחת לקומה הראשית ולאחר עזיבתה את הקומה נעה המעלית השניה לקומה זו במידה ואין לה קריאות.

בתא – שני ארגזי לחצנים. בחלק העליון של אחד הארגזים מורכבים רם-קול ומיקרופון לקשר עם המודיעין ולוח הפקוד. בזמן לחיצת לחצן האזעקה, מופעלת מהתא מערכת האינטרקום.

הפיקוד כולל גם פיקוד כבוי אש, שהפעלתו מקומה ראשית ו/או ע"י "מגע יבש" בלוח הפיקוד לגילוי אש/עשן עם מתג מפתח תלת מצבי להפעלה.

הדלתות עם מגביל כוח סגירה ועם טור תאים פוטו - אלקטריים. במקרה ונוסע עומד זמן ממושך על סף הדלת ומפריע לסגירתה, הדלת תסגר במהירות נמוכה וזמזם עם נורית יופעלו להתראה.

1.1.2 פקוד מאסף מלא, סימפלקס (מעלית 34)  
הפיקוד מאסף מלא לשני הכוונים.

בכל מבואה 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, ארגז לחצנים. בחלק העליון של כל ארגז מורכבים רם-קול ומיקרופון לקשר עם המודיעין ולוח הפקוד.

פיקוד המעלית כולל גם פיקוד כבוי אש, כפי שמתואר.

הדלתות אוטומטיות עם מגביל כוח סגירה ועם טור תאים פוטו-אלקטריים. במקרה ונוסע עומד זמן ממושך על הסף ומפריע לסגירת הדלת, הדלת לא תסגר אולם זמזם עם נורית יופעלו לאזהרה.

## 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.

#### **לוח הפיקוד (חדש)**

1.4

בנוי בטכניקת מיקרו-מחשב ויכול 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 החיצונית, 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.

#### **פיקוד כיבוי אש**

1.5

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 המחברים 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 פעולות 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.

#### **הגנת המנועים**

1.6

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 וכ"ו) יהיה קל ומהיר ללא צורך בפרוק פנלים ו/או פעולות מורכבות.
- 1.8 **אינסטלציה חשמלית (חדשה)**  
 תיעשה בפיר, בתא, בצנורות משוריינים או פלסטיים, לפי דרישת המהנדס וחברת החשמל. אין להסתעף ללא קופסאות הסתעפות.  
 הכבל הכפוף מתאים לעבודה מאומצת HEAVY DUTY 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 קדמיום, לרבות מגבר נפרד בתא וחייגן אוטומטי לשלושה מנויים המאפשר "דילוג" ביניהם במקרה של "תפוס" או שאין מענה.  
 המרכזת במודיעין/בקרה, תכלול גם נורה וזמזם המופעלים בעת לחיצה על האזעקה וכן שפופרת טלפון שרק עם הרמתה פעולת הזמזם מופסקת. מידות וחומר של פנל המרכזת 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**

**נערך ע"י מח' הנדסה  
 מהנדס יעקב סמואל  
 נובמבר 2016**

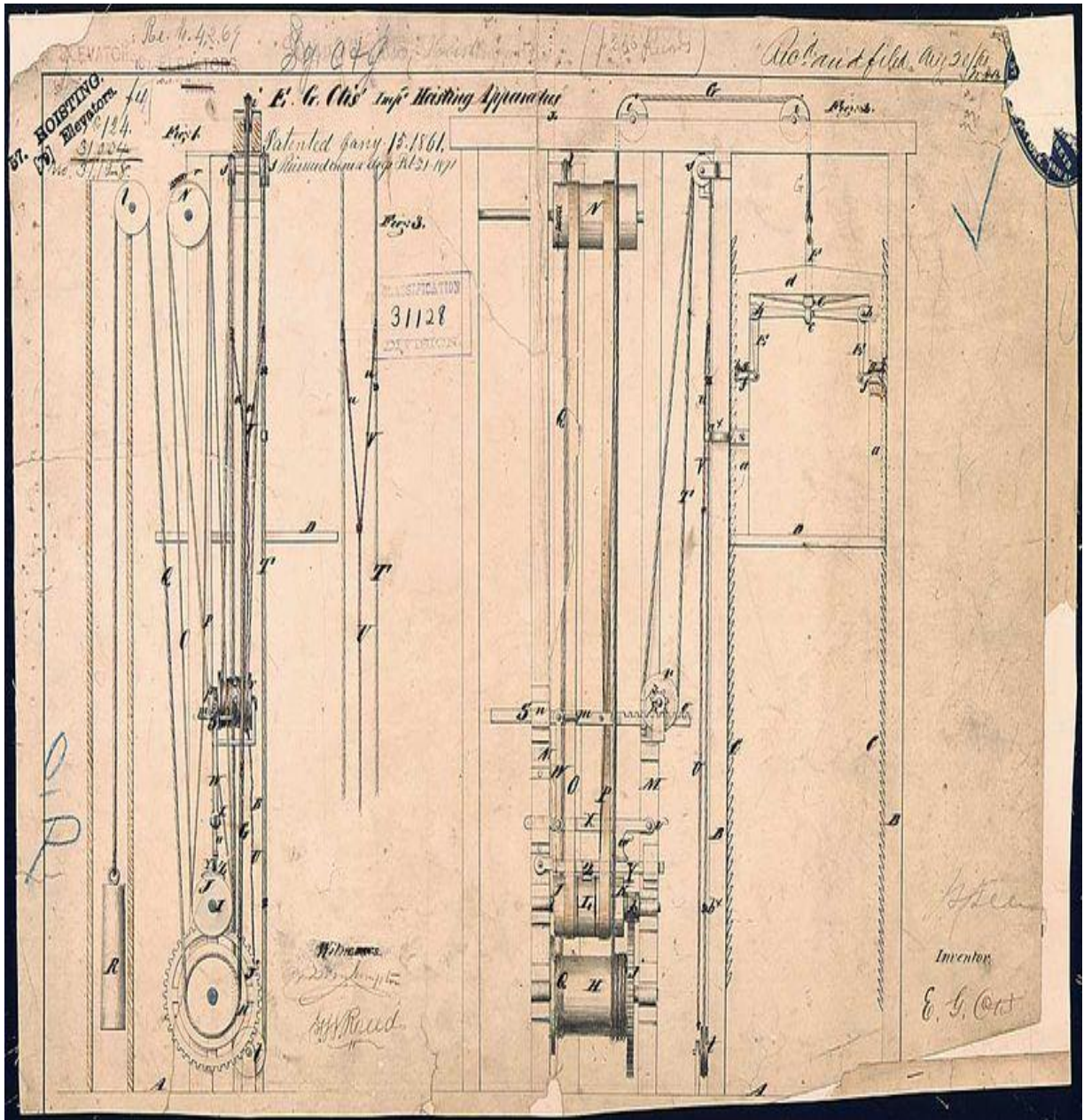
1. כללי :

- א. מערכות חייגני חירום והתראות למעליות הינן לצורך קבלת התראות, לכן נדרש לשלבם במערכת הבקרה המרכזית בבי"ח 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 וחיווי 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. חייגן 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).

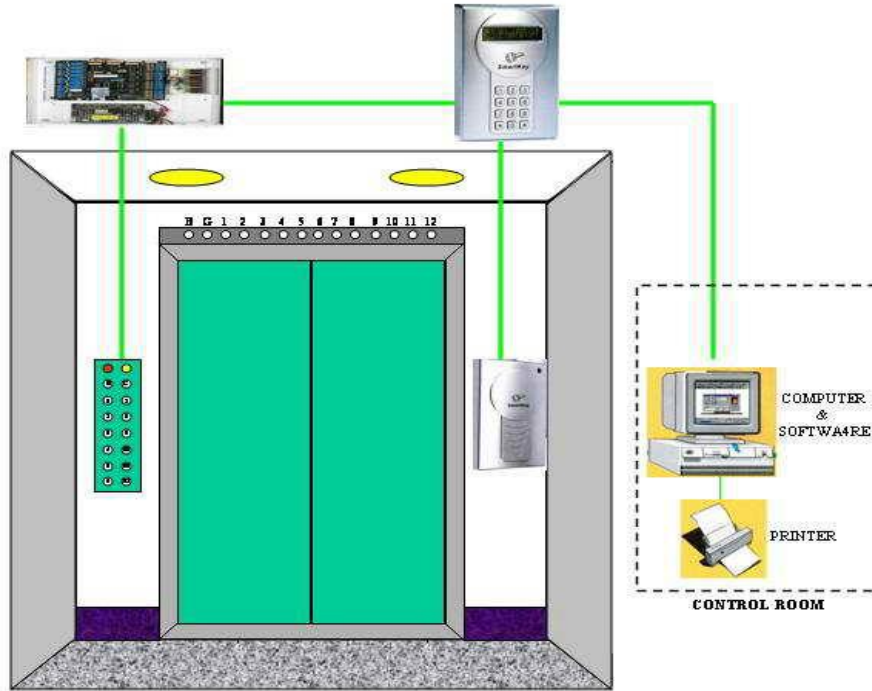
3. תיאור המערכות במעלית :



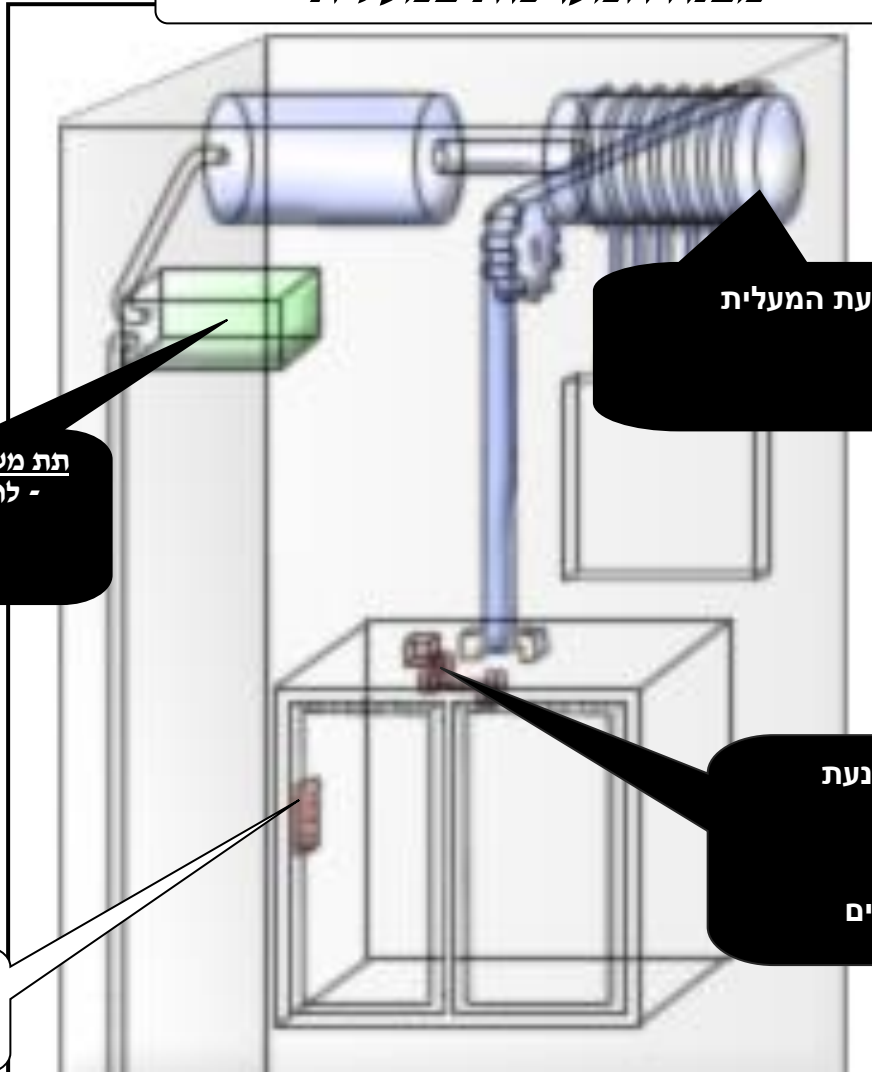
**מבנה המעלית** - בשני הציורים הבאים מתוארת מעלית עם החלקים השונים שלה.

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 1. תא המטען    | 6. מערכת הגלגלות |
| 2. לוח לחצנים  | 7. גלגל השניים   |
| 3. מערכת אזעקה | 8. חיישני מיקום  |
| 4. דלת         | 9. מנוע          |
| 5. מיקרו בקר   | 10. פס שיניים    |

מבנה מערכת חייגן חירום למעלית



מבנה המערכות במעלית



תת מערכת: הנעת המעלית  
 - מנוע  
 - גלגלת

תת מערכת: בקרה  
 - לוח לחצנים  
 - בקר

תת מערכת - הנעת דלתות  
 - מנוע  
 - גלגל ופס שיניים

חיישני מיקום

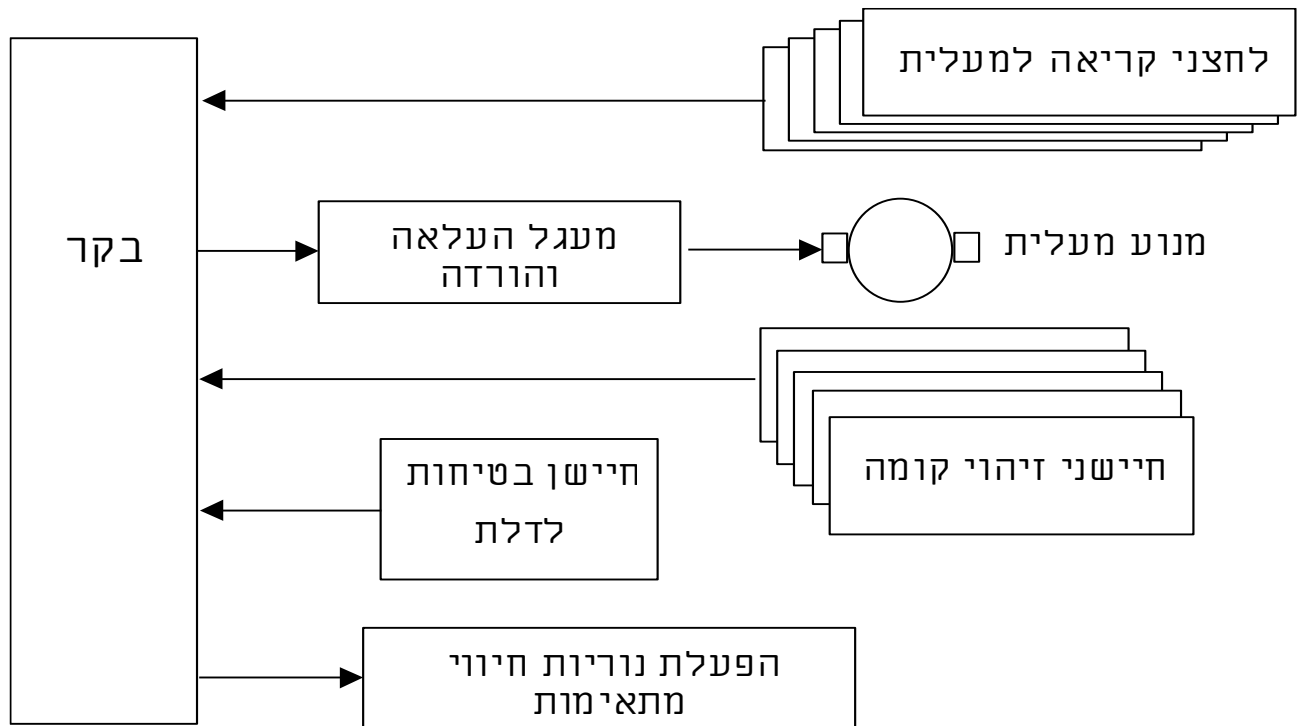
## 4. תיאור פעולת המערכת:

**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 ונורית חיווי בכל קומה.
- חמשה לחצני הזמנה בתוך המעלית ולחצן הזמנה בכל קומה.

#### 8. רשימת האינדיקציות שיועדו לטובת הקמת מערכת בקרה וחייגני חירום למעלית בודדת:

9.

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 הני"ל יוכפלו במספר המעליות באותו חדר המעליות לכן הלוח שיוקם חייב שיהיה מסוגל להכיל את כמות הכניסות I/O הני"ל.

#### 10. נתוני הבקר וציוד נלווה:

- כל מערכת הפיקוד והבקרה תבוצע באמצעות בקר מתוכנת בעל 15K זיכרון תוצרת חברת שינדלר M-340 או TWIDO כמפורט בתוכניות ובכתב הכמויות.
- אספקת בקר מרכזי / אזורי כולל יכולת כרטיסי הרחבה עד 7X32 (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' ליעודו.
- 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 נדרש לכלול פתרון לאבטחת מידע עקב הרגישות המערכות.

### 11. תוכנה של PLC של המערכת :

- א. לכל מערכת פיקוד ובקרה, הקבלן יערוך ויכין תוכנה PLC ותואמת למחשב PC, עם מערכת הפעלה Windows XP ומעלה, התוכנה עם מחולל היישומים תכתב על דיסקט שיימסר למזמין עם גמר העבודה.
- ב. עם מערכת תוכניות שתימסר לאישור המפקח ויצורף תדפיס "Ladder Diagram" של מערכת הפיקוד שתתוכנת בבקר.
- ג. התוכנה שתבוצע לבקר המתוכנת תפקד ותבקר את כל המערכות, לפי משטרי העבודה שתוארו לעיל.
- ד. 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.
- ה. 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.

### 12. המערכת כוללת :

- א. כבילה כבל מסוג 6005 מסוכך בין בקר לקופסת חיבור וניתוק.
- ב. אספקת קופסת הסתעפות שקע-תקע על יד כל מקרר/מקפיא ועוד.
- ג. מסכים אפליקטיביים במערכת בקרה מרכזית הקיימת בבית החולים.
- ד. הקמת גרפים/דו"חות.
- ה. תיעוד ותיק מתקן.
- ו. 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, 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, תמשיך 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 2481-70, 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 ההפעלה (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÷1.1 מטר מעל רצפת התא.

### 1.14 לולאת השראה לנגישות משתמשים עם מגבלת שמיעה

על הקבלן לספק ולהתקין מערכת אשר באמצעותה תתאפשר התממשקות של מערכת קליטת ההודעות וההכרזה הקולית של המעלית לתוך מכשירי שמיעה או שתלי קוכלארי כאשר הם נמצאים במצב T-Coil. כמו כן ניתן יהיה ליצור קשר באמצעות המערכת הנ"ל עם המודיעין/בקרה במקרה חרום.

המערכת שומרת על איכות השמע ועוצמת הצליל למרות סביבת ההתקנה ומאפשרות למשתמש לשמוע היטב ולהבין את הנאמר.  
המערכת שתסופק תותקן כחלק אינטגרלי של חיפוי הקירות בתא ועל גבי הקירות בסמוך לטבלת הלחצנים. אספקת המערכת תכלול את כל הנחוץ לרבות חווט חשמלי, שילוט מתאים וכו'.

#### **FLOOR TO FLOOR PERFORMANCE** 1.15

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.

#### **זיהוי מיקום המעלית (חדש)** 1.16

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).

#### **הפרדת מעלית אחת מהקבוצה באמצעות קוד 131+132** 1.17

באמצעות קוד, תהיה אפשרות לקרוא למעלית ולהפרידה מהקבוצה כדי לבצע פעולות שונות. בתום הפעולות ובמידה ולא ניתנו למעלית פקודות נוספות מתוך התא, המעלית תחזור ותחבור לקבוצת המעליות.

#### **הכנות לחווט לטמ"ס (טלויזיה במעגל סגור)** 1.18

עבודת הקבלן תכלול גם הספקה והתקנת כבלים מסוככים (סוגם יקבע ע"י המזמין) עד התאים עבור טלויזיה במעגל סגור (טמ"ס) וחווט לדרישות נוספות שיועברו, לרבות גידים ל-220V-16AMP.  
כמוכן, יספק הקבלן הזנות מוגנות ושקע כוח ל-220V-16AMP על גג התא.

#### **פקוד שבת** 1.19

שתי מעליות (131+132) תצוידנה בפקוד שבת לפי מכון "צומת" הכולל שיעון חשמלי/מכני עם רזרבה של 24 שעות ועם אפשרות כוון כל חצי שעה. ההפעלה ע"י מפסק מפתח ו/או ע"י שיעון שבת שיוספק ע"י הקבלן.  
שים לב, מראה הקומות בתא ובתחנות, יפעל גם בפקוד שבת.  
רק מעלית אחת תפעל בפקוד שבת אולם במידה והיא תתקלקל, תיכנס המעלית השניה באופן אוטומטי למשטר פקוד שבת תוך כדי הפעלת אינדיקציות מתאימות לפקוד שבת למעלית זו וביטולן למעלית המקולקלת.  
לפי דרישה, ניתן יהיה להפעיל את שתי המעליות יחד בפקוד שבת בצורה פשוטה ומהירה.

#### **הפעלה באמצעות קורא כרטיסי קרבה מגנטיים (חלופה)** 1.20

לפי דרישה, הפעלת המעלית ותחנותיה (או חלק מהן) תהיה באמצעות קוראי כרטיסי קרבה מגנטיים. כלומר שבכל קומה ובתא יהיה קורא כרטיסים שהפעלתו באמצעות כרטיס מגנטי, תהיה שקולה לקריאה ממפתח וכו'. את קוראי הכרטיסים בקומות, אפשר יהיה לתכנת בו-זמנית מלוח הפיקוד.  
האספקה תכלול את כל הנחוץ, לרבות קוראי כרטיסי קרבה אנטי-וונדליים מפלבי"ם, כרטיסים מגנטיים בכמות לפי דרישת המזמין וכל הפעולות והאספקות הנחוצות.  
לתשומת הלב:

- א. סוג קורא הכרטיסים יקבע ע"י המזמין והכרטיסים המגנטיים יהיו כרטיסי העובד הנהוגים בבית חולים.
- ב. אספקת והתקנת כל המתואר לעיל יבוצע ע"י קבלן המעליות ועל חשבונו כולל כל התיאומים הדרושים עם המזמין ומחירם יהיה כלול במחיר המעלית.

#### **פקוד סניטרים** 1.21

לכל המעליות יהיה מנגנון (קוד/קורא כרטיסים) בכל קומה להפעלת פקוד הסניטרים.

הפעלת הפקוד מהקומה תגרום להדלקת נורית (LED) לרישום הפקודה. עם הפעלת הפקוד תגיע "ישירות" מעלית מתאימה לקומת הקריאה תוך כדי הפעלת זמזום (מקוטע) ושלט מואר ברור (מהבהב) המציין "פקוד חרום - נא לפנות התא".  
הסניטר אשר ביצע כבר קריאה/פקודה בקומה, נע לקומה היעודה באופן ישיר.  
חזרת המעלית למשטר פעולה רגיל תבצע באופן אוטומטי לאחר פרק זמן אוטומטי שאותו יקבע המזמין.

.2

## 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 למעליות (עם מאורר חיצוני מיוחד - לפי הצורך), מותאם לתדר משתנה המתאים ל-180 הפעלות לשעה. התאוצה, הנסיעה וההאטה מבוקרים ועם התנועות רכות. העצירה הסופית חשמלית עם DIRECT APPROACH 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 בדוד 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.

#### 2.1.2 תאור המכונה – עבור מעלית 131

המכונה הקיימת תותאם לפי הצורך למצבה החדש. על הקבלן לבצע בדיקה כללית למכונות, לבלם, תוף הבלם, מצמד וכו'.

- 2.2 **מובילי התא והמשקל הנגדי**  
מיוחדים למעליות, פרופיל "T" מושחז ומלוטש או במתיחה קרה. את הפסים יש להאריק בהתאם לחוק הארקות יסוד. במעלית מספר 131 הקבלן יבדוק את הפסים וחיזוקיהם, ירכיבם ויכוונם מחדש, לפי הצורך.
- 2.3 **נעלי הובלה למעלית מספר 131**  
מילוי נעלי ההובלה בלבד יוחלפו לחדשות עם גמר העבודות בפיר ולאחר ניקוי כראוי.
- 2.4 **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. במעלית מספר 131, המשקל הנגדי הקיים יבדק, יאוזן לפי הצורך ל-50% מהעומס ויותאם לכל הדרישות והתקנים.
- 2.5 **כבלי התליה – למעליות מספר 132+34**  
מספרם: מינימום 3, עם מקדם בטחון פי 12. עשויים מחוטי פלדה קונסטרוקציה "סיל" עם פנים פשתן. הקצוות מבודדים ומצויידים בבורג מתיחה. כן יותקנו מגעי "כבל רופף" לכל כבל בתליה.
- 2.6 **גלגלי תליה והטיה – מעליות מספר 132+34**  
בכל גלגלי ההטיה והתליה יותקנו מיסבים כדוריים בעלי שימון עצמי לצמיתות כך שלא יהיה צורך לטפל בהם.
- 2.7 **סוגי הפלבים**  
בכל המקומות בהם מוזכר פלבים דקורטיבי או RIGID, הכוונה לפלבים 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 פלבים דקורטיבי (או פלבים) בעובי 0.8 מ"מ לפחות.  
תא - פח פלדה 2.0 מ"מ מצופה פח פלבים דקורטיבי בעובי 0.8 מ"מ לפחות. במקרה של פלבים, קירות התא יהיו מפלבים מלא, 2.0 מ"מ עובי.  
משקופים - פח פלבים מלא, עובי 2.0 מ"מ לפחות.
- 2.8 **שיש ברצפת התא – מעלית מספר 34**  
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 לאורור התא - מעליות 132+34**  
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 45dB(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 5÷10 דקות.

1. 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 – מעליות 131+132**  
עבודת הקבלן תכלול אספקה והתקנה של כל הוויס וקורות הפלדה להרמה בתקרת הפיר וכן את כל קורות ואמצעי ההפרדה בפיר לחיזוק הפסים לרבות ההפרדה בבור ולכל גובה הפיר לפי הצורך.

2.12 **משקופים "עוורים" – מעליות מספר 132+34**  
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") – מעליות מספר 132+34**  
המשקופים ה"חיצוניים" יותקנו ויחזקו במסגרת המתכנית 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.  
במעלית מספר 131 תבוצענה כל העבודות הדרושות (במידת הצורך) על מנת לשפר את מראה המשקופים.

2.14 **מניעת רעידות בתא**  
יבוצעו הסידורים הבאים:

א. קירות וגג התא, כנפי דלתות התא (במקום שאפשר) ודלתות הפיר (על שתי הדפנות) ימרחו בשכבות חומר בולע רעשים. עובי השכבה כפול (לפחות) מעבי הפח שעליה היא מרוחה.

ב. מיקום תלית הכבל החשמלי הכפיף 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 תחוזקנה.
- 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, הפקוד 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 דלתות הפיר – הקיימות

תבוצענה כל עבודות ההתאמה הדרושות על מנת להביא את מתקני הדלתות למצב פעולה תקין ולשפר את מראה הדלתות לרבות החלפת 50% מהאביזרים החלקיים הבלויים,

### 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"מתחיה קרה" או מלוטש. הדלתות בעלות "בופרים" עשויים גומי ותצויידנה במנעול אלקטרומכני לפי התקן והדרישות. בכל דלת פתח קטן (עם טבעת פלבי"ם) למפתח מיוחד לפתיחתה בשעת הצורך. סף הדלת עשוי יציקת מתכת מעובדת ויותקן על חיזוקים המתאימים לנשיאת העומס הנדרש גם בלי צורך ביציקתו.

אגפי הדלת עם חבור מכני, עם סגירה עצמית. 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.

שים לב: במעלית מספר 131 מנגנוני הדלתות ואביזריהן יוחלפו לרבות - מסילות, גלגלי תילוי, מובילים וכל שאר האביזרים הנדרשים וכולל התאמת המפעילים לתא הקיים.

#### 3.2 תא לנוסעים – למעליות מספר 132+34

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 לאורור 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 5.0 מ"מ לפחות עם חיזוקים מתאימים מתחתיו. סביב הרצפה והקירות יהיו מגינים ומעקה.

התא, עם דלת אוטומטית כמו דלתות הפיר. הדלת מצוידת במגביל כוח סגירה (רגישותו ניתנת לכוון) שתפקידו למנוע פגיעה בנוסע פגיעה 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 ידנית המפעילה עומסים נקודתיים מתחת לגלגליה.

### 3.3 תא מיטות/נוסעים – מעלית מספר 131

תא המעלית הקיים לא יוחלף.  
טבלאות הלחצנים יוחלפו ויותקנו בהתאם לחוקי הנגישות.  
כל פרטי הגמר יותקנו על פי הנחיות האדריכל ויאושרו על ידו.

## 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 חשבוננו, 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. המפסיקים הקיימים (במעלית מספר 131) יוחלפו לחדשים במידת הצורך ולפי התקן והדרישות.

### 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 האחירות ו/או אחריה, יבוצע ע"י הקבלן ועל-חשבוננו). במעלית מספר 131 הפגושות הקיימים יוחלפו לחדשים במידת הצורך.

### 4.5 מנעולי הדלתות

המנעולים האלקטרומכניים בנויים קונסטרוקציה המבטיחה בטחון מכסימלי. הלשוניות מפלדה. המגעים צריכים להיות "מגעי 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.  
במעלית מספר 131 ווסת המהירות והתקן התפיסה הקיימים לא יוחלפו.

#### 4.8 מתקן תפיסה – למעלית מספר 132+34

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 רזרבה של 10% לפחות מעבר למצויין ב- DUTY TABLES של יצרני המערכות.

## נספח א' - תחילת תקופת האחריות למעלית

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 אינג' ש. לוסטיג לפני תחילת התכנון. סיכום ואישור הציוד ע"י אחרים, לא יתקבל ותתכן פסילתו, הכל על"פ החלטתו הבלעדית של אינג' ש. לוסטיג ועל הקבלן לקחת זאת בחשבון מראש בעת קביעת מחיריו.

1. מעלית מספר 34 ב - V.V.V.F ללא כננת, 1.0 מ/ש, MRL, 630 ק"ג

<u>שם היצרן וארץ היצור</u>	<u>טיפוס החלק</u>	
_____	_____	א. מכונת הרמה (דגם והספק)
_____	_____	ב. טכודינמו
_____	_____	ג. אינדוקטור
_____	_____	ד. מווסת מהירות
_____	_____	ה. מתקן תפיסה
_____	_____	ו. פסים לתא
_____	_____	ז. פסים למשקל הנגדי
_____	_____	ח. מנעולים ואביזרי דלתות
_____	_____	ט. טור תאים פוטו-אלקטריים
_____	_____	י. דלת הפיר
_____	_____	יא. תא
_____	_____	יב. מפוחים לאוורור התא
_____	_____	יג. לוח חשמל ופיקוד
_____	_____	יד. פגוש
_____	_____	טו. מראה קומות
_____	_____	טז. מפעיל הדלת האוטומטית
_____	_____	יז. אינטרקום
_____	_____	יח. אביזרים, לחצנים וכ"י
_____	_____	יט. מערכת שקילה
_____	_____	כ. מערכת ויסות F.V.V.V
_____	_____	כא. זמן נסיעה לפי התאור
_____	_____	כב. משקל נגדי

2. מעליות מספר 131+132 ב - V.V.V.F ללא כננת, 1.0 מ/ש, MRL, 1,600 ק"ג

<u>שם היצרן וארץ היצור</u>	<u>טיפוס החלק</u>	
_____	_____	א. מכונת הרמה (דגם והספק)
_____	_____	ב. טכודינמו
_____	_____	ג. אינדוקטור
_____	_____	ד. מווסת מהירות
_____	_____	ה. מתקן תפיסה
_____	_____	ו. פסים לתא
_____	_____	ז. פסים למשקל הנגדי
_____	_____	ח. מנעולים ואביזרי דלתות
_____	_____	ט. טור תאים פוטו-אלקטריים
_____	_____	י. דלת הפיר
_____	_____	יא. תא
_____	_____	יב. מפוחים לאוורור התא
_____	_____	יג. לוח חשמל ופיקוד
_____	_____	יד. פגוש
_____	_____	טו. מראה קומות
_____	_____	טז. מפעיל הדלת האוטומטית
_____	_____	יז. אינטרקום
_____	_____	יח. אביזרים, לחצנים וכ"י
_____	_____	יט. מערכת שקילה
_____	_____	כ. מערכת ויסות F.V.V.V
_____	_____	כא. זמן נסיעה לפי התאור
_____	_____	כב. משקל נגדי

פרק 19 - מסגרות חרש

- 19.01 כללי  
 המפרט לביצוע העבודות הנ"ל, תנאי המדידה והמחירים הן לפי המפרט הכללי פרק 19,  
 בתוספת האמור להלן, ו/או בכתב הכמויות.  
 מוסבת בזה תשומת ליבו של הקבלן במיוחד לסעיפים הבאים במפרט הכללי:  
 כללי (1900), חומרים (14...19010).  
 ייצור קונסטרוקציות (29...19020), ריתוך (38...19030).  
 ציפוי פלדה באבץ (47...19040), צביעה (54...19050).  
 הובלה והקמת המבנה (67...19061).  
 העבודה תבוצע מתוך התאמה לתקנים הישראליים המתאימים.  
 תשומת לב הקבלן מוסבת במיוחד לתקנים הבאים:  
 א. ת"י 127 מבחני רתכים, ריתוך קונסטרוקציות פלדה.  
 ב. ת"י 1032 חלק 2: אישור נוהלי ריתוך.  
 ג. ת"י 1225: חוקת מבנה פלדה.  
 ד. ת"י 1338, 1339, 1340 – אלקטרודות מצופות לריתוך.  
 הנושאים שת"י 1225 אינו דן בהם כגון:  
 - קורות פחים.  
 - פרופילים דפי דופן.  
 - ברגי עיגון וכו'.  
 יחולו עליהם התקנים BS 5950 או AICS במהדורה האחרונה.  
 תקן אמריקאי AWS D1.1  
 תקן אמריקאי דגימה ANSIZ 1.4  
 חלקי בנין בקונסטרוקציות פלדה: קונסטרוקציות פלדה לתמיכת מרפסת חיצונית הכולל  
 מסבכים קורות, עמודים ומעקים.

- 19.02 חומרים  
 פרופילים, צנורות ופחים מפלדה  
 1. פרופילים צורתיים, פרופילים מרובעים ו/או עגולים חלולים מעורגלים בחם  
 (RHS ו/או SHS ו/או CHS) וכן כל פחי החיבור המחברים ביניהם יהיו  
 מפלדה בעלת תכונות השוות לפחות לפלדה מסוג GR43C לפי BS4360 או  
 לפי ST DIN17100 או ISO 630-1980. פחי חיבור במקומות חיבור  
 מסויימים מ-ST-52.  
 2. כל הברגים, האומים דיסקיות ודיסקיות קפיציות יהיו לפי ת"י 1225, חלק  
 1.  
 3. הפלדה תהיה חדשה, בלתי פגועה ו/או ומוחדרת ע"י חלודה וללא קליפה  
 מתקלפת.  
 4. הקבלן ימציא למפקח המתכנן תעודה מטעם יצרן הפלדה המציינת שהפלדה  
 המיועדת לשימוש, מתאימה למפרט ולתקנים.  
 על הקבלן להזמין את המפקח/המתכנן לבדוק את מידות החלקים ועובי  
 הדפנות של צנורות והפחים לפני הרכבתם ליחידה שלמה וכן יזמין את  
 המפקח/המתכנן לבדוק את היחידות השלמות לפני הישלחם לבנין.  
 5. כל האומים, ברגים, דיסקיות קפיציות וכו' יהיו מגולוונים.

- 19.03 תכנון מפורט  
 התכנון המפורט יוכן ע"י הקבלן, בהתאם למפרט הכללי, סעיף 19003, ויוגש לאישורו  
 של מתכנן הקונסטרוקציה מטעם המזמין.  
 הקבלן לא יהיה רשאי לסטות מתכניות הקונסטרוקציה שהוכנו ע"י המתוכנן אלא אם  
 אושר הדבר מראש ובכתב ע"י המפקח והמתכנן.

- 19.04 ייצור קונסטרוקציות  
 - רצוי להמנע מחיתוך בלהבה ולהשתמש בחיתוך במשורים, גיליוטינות וכד'.  
 במידת ההכרח יורשה חיתוך בלהבה במידה וינקטו באמצעים למניעת נזק  
 למתכת בזמן החיתוך. כל סימון של שימוש בלהבה שימצא על אלמנט  
 קונסטרוקציה יהווה סיבה מספקת לפסילת האלמנט כולו ע"י המפקח.  
 הקבלן יהיה חייב להחליפו באלמנט חדש מבלי שהדבר יזכה אותו בתמורה  
 נוספת כלשהיא לרבות תמורה כספית ו/או הארכת תקופת הביצוע.

- כל הריתוכים יבוצעו במפעל, במהלך הייצור, למעט ריתוכים המסומנים בתכניות הקונסטרוקציה כריתוכים לביצוע באתר ו/או ריתוכים שביצועם באתר אושר מראש ובכתב ע"י המפקח.
- כל ההכנות הדרושות לביצוע חיבורים באתר לרבות חירור עבור חיבורים בברגים ויצירת שיפוע שפות עבור ריתוכים יבוצעו בזמן הייצור.
- בזמן הייצור יקבלו כל אלמנטי הקונסטרוקציה סימון ברור ויציב של זהותם. במקומות בהם מתחבר אלמנט מסויים אל אלמנטים אחרים תסומן גם זהותם של האלמנטים האחרים.

עבודה

19.05

כל העבודה תבוצע לפי מיטב הכללים, והנוהגים המקובלים במקצוע ועל-ידי בעלי מקצוע ממדרגה ראשונה. הרתכים יהיו בעלי תעודות ויתאימו לנדרש בסעיפי המפרט הכללי.

כמו כן רשאי המפקח ו/או המתכנן לדרוש החלפת רתך ללא כל הנמקה שהיא במידה ולפי ראות עיניו עבודתו אינה משביעה רצון.

החיבורים לפני הגיליון בחום ייעשו בדרך כלל ע"י ריתוך חשמלי, מלבד המקומות, המסומנים בתכניות באופן אחר, כגון ברגים ואומים.

החיבורים בשטח (לאחר גיליון בחום) יהיו בדרך כלל ע"י ברגים.

במידה והחיבור יעשה ע"י ריתוך יש לצפות את מקום הריתוך בגליון בקר כמפורט בתקן.

מידות

19.06

הקבלן חייב לבדוק במקום את מידות ומפלסי המבנה לפני התחלת הייצור, לצורך ביעת המידות המדוייקות של קונסטרוקצית הפלדה.

הסיבולות המותרות בייצור לאלמנטי הפלדה הן כדלקמן:

הדיוק במידות בין חורי ברגים –  
עבור החיבורים למיניהם  $+0.5$  - מ"מ.

הדיוק במידות האורך (גובה) הכללי של המגדל  $+3.0$  - מ"מ.

הדיוק במידות האורך של המוטות  $+2.0$  - מ"מ.

הדיוק במפלס האגדים  $+2.0$  - מ"מ.

חיבורי ברגים

19.07

הברגים, האומים והדיסקיות שיסופקו ע"י הקבלן יהיו אך ורק מגולבנים מראש, במידות תקניות, והחורים עבורם יהיו קדוחים ו/או נקובים, נקיים ומתאימים לקטרי הברגים. המרווח סביב הבורג וההברגה יהיו לפי התקן המאושר. יחד עם זאת יש להקפיד שחלק הבורג בתוך חלל החוד יהיה ללא הברגה ושהאומים יבורגו מעל דיסקיות תקניות מפח ברזל. שטחי המגע שבין הברזלים שיש לחברם, יימרחו בחומר נגד חלודה כמפורט בתקן לפני ביצוע החיבור.

לאחר חיבור חלקי מבנה השונים ע"י ברגים אשר בתוך הבטון וחגורה עוברת יש לרתך בריתוך נמשך כל החלקים.

ביתר חלקי המבנה אין לרתך לאחר הרכבת הקונסטרוקציה, פרט אם נדרש ע"י המתכנן והמפקח במקום.

במקרה של שימוש בברגי חיכוך מפלדה מעולה, אם יידרש בתוכניות ו/או מפקח במקום, יעמדו הברגים וביצוע כל העבודה, לדרישות התקן המתאים, כולל בדיקת כוח לסגירה במכשיר מיוחד.

חיבורי ריתוך

19.08

1. סוג הריתוך ואורכו יתאימו לפרטים המסומנים בתכנית ו/או בהתאם להוראות המפקח/המתכנן. הריתוך ייעשה באופן מקצועי מעולה, יהיה מלא ועבה כמתואר להלן לכל אורכו. יש להכין את שטחי החיבורים ולנקותם היטב מלכלוך ו/או חלודה וללטשם לפני ביצוע עבודות הריתוך.

המפקח/המתכנן רשאי לבדוק את טיב הריתוך ומומחיות של הרתך בכל שיטה הנראית לו לפני התחלת העבודה וכן בזמן ביצועה.

אם לא צויין אחרת יהיו הריתוכים "אין סופיים". סירוגין יורשו רק בהסכמת המתכנן/המפקח בכתב.

מבחינת המראה החיצוני, יהיה הריתוך שווה ונקי, ללא הפסקות, חורים ומקומות שרופים, ומבחינות אחרות יתאים למפרט ולתקן המאושר.

עובי ריתוכי-פינה יהיה אחיד ושווה, אבל דק במשהו מעובי החלקים המחוברים.

שיפוע הריתוך יהיה בצורת "בטן" ולא שקעוריות. בריתוכי-מגע יש ליצור "גרונג" ע"י השחזת השפה של אזור החלקים בזווית של 45° מינימום, או השחזת שתי השפות, כאשר הזווית היא 60° מינימום. ריתוך ללא "גרונג" ייפסל.

נוהל ריתוך יוגש ע"י קבלן לאישורו של המפקח והריתוך יבוצע רק לאחר קבלת האישור.

2. האלקטרודות – תהיינה מסוג "אלקטרודות פלדה רכה" המצויינת ב-(Z4) AWS 7018 בתקן האמריקאי ו/או מסוג המתאים לדרישות ת"י 1340, סעיף 3.3. בחיבור פלדות מסוגים

שונים תהיה האלקטרודה מסוג שייקבע בהתיעצות עם היצרן. האלקטרודות לריתוך פלדה זיון מצולעת תהיינה מסוג 7018E-.

אלקטרודות שימשו לריתוך אלמנטי קונסטרוקציה המיוצרים מפרופילי RHS ו/או SHS ו/או CHS לרבות פחי חיבור המתאימים כנ"ל יהיו מסוג ESI 30 B(H) לפי BS639.

3. ניקוי סיגים ("שלקה") – לאחר התקררות הריתוכים יש לנקות את מקום הריתוך, באופן מוחלט מסיגים. לא יוזמן המהנדס לבדוק את המבנה, אלא לאחר ניקוי מוחלט מסיגים. כמו כן, לא יותחל בעבודת ניקוי החלודה, אלא לאחר ניקויה סיגים. כל סטיה מהוראות אלה פוסלת את העבודה.

4. פרופילים עקומים פסולים – פרופילים, צנורות וחלקי קונסטרוקציה אחרים, אשר יתעקמו בעקבות הריתוך, או מסיבות אחרות, פסולים לשימוש ויש להחליפם. מוטות עגולים מעוקמים פסולים.

5. הקבלן הוא האחראי הבלעדי – להתאמת חלקי קונסטרוקציה פלדה בינם ובין עצמם ובינם לבין חלקי הבנין הקיים, אשר מעליו צריך להרכיב את הקונסטרוקציה. במידה והקבלן ירצה להשתמש בתושבות מ-2 פלטות חייבות תושבות העמודים להתאים באופן מוחלט לתושבות מבוטנות מראש (חודש לפני הרכבת העמודים). את התושבות יש לספק לשטח הבנין עם שבלונה המקשרת ביניהם והנסגרת למלבן, כולל אלכסונים אופקיים לייצובה ולשמירת זווית שלה.

6. ניקוי – את יחידות הקונסטרוקציה הגמורות בבית המלאכה יש לנקות מחלודה ולכלוך חיצוניים ע"י סילון חול לחוץ. בשום אופן אין להשתמש בניקוי זה להורדת חלודה מתקלפת חלודה זו פוסלת מראש את החלקים ויש לסלקם מיד.

#### בדיקות ריתוכים ע"י מעבדה

19.09

בדיקת ריתוכים כנ"ל תעשה, לפי הנחיות המתכנן, ע"י מעבדה שתבחר ע"י המפקח. בדיקות ללא הרס יבוצעו בהתאם למפרט הכללי סעיף 190372, בכל ריתוכי הקונסטרוקציה.

נוהל ריתוך יוגש ע"י קבלן לאישורו של המפקח והריתוך יבוצע רק לאחר קבלת האישור.

הבדיקות יהיו צילומי רנטגן פרט אם צויין אחרת.

דרישות לביצוע בדיקות והריתוכים.

1. כל הריתוכים בחיבורים שבמסבכים קורות משניות מדגמי 5% יבדקו RT 100%.

2. בעמודים ובקורות ראשיות ובמקומות שלא מצויינים אחרת יבדקו כל הריתוכים MT 100%.

- הריתוך יהיה מלא לאורך כל קווי המגע שבין האלמנטים המחוברים, אלא אם נקבע אחרת בתוכניות ו/או בהוראה שתנתן ע"י המפקח מראש בכתב.

- פרטי הריתוכים וההנחיות לגבי מקום ביצוע הריתוכים (במפעל או באתר) יהיו כמפורט בתכניות ו/או בהתאם להוראות שינתנו ע"י המפקח מראש בכתב.

- המעבדה שתמונה לביצוע הבדיקות תערוך מבחן לרתכים ורק רתכים שיוסמכו ע"י המעבדה יורשו לבצע את הריתוכים במבנה.

- המעבדה לבדיקות תהיה מוסמכת לפי ISO GUIDE 25 ומאשרת ע"י משרד התעשייה והמסחר, הרשות להסמכת מעבדות.

אין להעביר כל חומר מרותך מהמסגריה לאתר המבנה לפני ביצוע כל בדיקות המעבדה כמפורט לעיל ותיקון כל פגמים במידה וישנם.

פסילת הריתוך תהיה לפי החלטת המפקח בהסתמך על התקנים המתאימים.

מקרא: בדיקה MT - בדיקה ע"י חלקיקים מגנטיים.

בדיקה RT - בדיקה רדיוגרפית.

תוצאות צילומי רנטגן ו/או בדיקות אחרות שהתקבלו מהמעבדה, יחייבו את הקבלן. היה ותוצאות הבדיקות היו שליליות, יתקן הקבלן את הפגמים על חשבונו הוא, וכן תבוצענה בדיקות חוזרות כמפורט לעיל, עד לקבלת תוצאות חיוביות.

דמי בדיקות הריתוכים כלולים במחיר היחידה של קונסטרוקצית הפלדה.

#### חיבורי עיגון

19.10

חיבורי עיגון של חלקי הברזל, יבוצעו באמצעות מוטות זיון לעיגון בקוטר ובאורך המסומנים בתכניות ו/או לפי שיקבע ע"י המתכנן. הקצה העליון של המוט יושחל דרך חור חתוך בתוך חלק הקונסטרוקציה שיש לחבר, וירותך ע"י מילוי לכל עובי תושבת הפלדה, הכל בהתאם למפורט בתכניות.

(פרט עיגון זה כהשלמה ו/או אלטרנטיבה למסומן בתכנית).

הקבלן יספק חלקי העיגון השונים לקונסטרוקצית פלדה לשם ביטונם לאלמנטי בטון ועמודים ויהיה אחראי להתקנה המדוייקת של כל העוגנים בבנין - אליהם מיועדת להתחבר הקונסטרוקציה.

בעיות התקנת הקונסטרוקציה כתוצאה מאי-דיוק, או אי-התאמת העוגנים, הן באחריות הקבלן ועליו לשאת בכל ההוצאות הנובעות מהן.

ביצוע עבודות ביסוס התושבות כולל כל הכנות להעמדת חלק תחתון של העמודים חייבות להסתיים חודש ימים לפני מועד העמדת כל חלקי קונסטרוקציה מעליהם.

הסטיה המותרת בין שני ברגי עיגון באותה קבוצה תהיה +1 מ"מ.

הסטיה המותרת בין מרכזי שתיק בוצות ברגי עיגון סמוכות תהיה +2 מ"מ.

#### בקורת

19.11

נוסף לבקורת ולבדיקות הרגילות, טעונים אלמנטי הפלדה המושלמים והמיוצרים בבית המלאכה בבקורת הסופית של המתכנן והמפקח לפני הבאתם למקום העבודה. (ראה גם כמפורט ב-19.09).

לאחר גמר העבודה של הריתוכים והניקוי של הסיגים והחלודה יבדוק הקבלן באופן יסודי את טיב העבודה ויורה לתקן את כל הדרוש תיקון. רק לאחר מכן יזמין את המתכנן לבדיקה נוספת.

אישור להבאתם לאתר העבודה יינתן רק לאחר שבוקרו ונבדקו שנית על-ידי המפקח ו/או המתכנן ולאחר שבוצעו בהם כל התיקונים שנדרשו על-ידו.

למרות אישור ע"י המתכנן ו/או המפקח, יהיה הקבלן אחראי בלעדי לביצוע העבודה ותקינותה.

#### הובלת חלקים והרכבתם במקום

19.12

##### הובלה

א.

הובלת חלקי הקונסטרוקציה מבית המלאכה לבנין תיעשה ע"י הקבלן רק לאחר הגשת תכניות הובלה שתסוכם מראש עם המפקח/המתכנן. חלוקה זמנית של יחידות הקונסטרוקציה הארוכות ליחידות משנה, אשר תחוברנה ליחידות שלמות במקום הבנין, תורשה רק לאחר בדיקתה ואישורה ע"י המפקח/המתכנן.

ההובלה תיעשה מתוך הקפדה וריפוד מתאים לבל יאונה לחלקי הקונסטרוקציה נזק של כפף או פגם אחר. ההובלה תיעשה בהתאם לתקנים הקיימים של הרשויות (כגון: משטרה).

החיבור של יחידות המשנה ליחידות שלמות יבוצע במקום הבנין ע"י ריתוך חשמלי (גם במקומות שם תוכנן חיבור ברגים זמני) כפוף להוראות המפקח והמתכנן.

למרות אישור ע"י המפקח/המתכנן יהיה הקבלן אחראי בלעדית לביצוע העבודה, הובלה ותקינות ההרכבה.

##### הרמה

ב.

הרמת יחידות הקונסטרוקציה השונות תיעשה ע"י הקבלן תוך שמירה קפדנית לכללי בטיחות של משירד העבודה ובאמצעות כלים מכניים משוכללים הטעונים אישור המפקח/המתכנן תוך שמירה על שלמות החלקים בזמן ההרמה.

כמו כן ישים הקבלן אמצעי ריפוד מתאימים במקומות התפישה של כלי הרמה, בכדי לשמור על הגליון, הצבע, כפף או כל פגם אחר. אי שמירה על הוראה זו גוררת אחריה באופן אוטומטי את הצורך בתיקון ובצביעה יסודית כללית נוספת על חשבון הקבלן.

הקבלן יספק אמצעי עזר שונים (כגון פיגומים, אגדים זמניים וכו') להחזקת חלקי הקונסטרוקציה המורמים ולהבטחת מצבם הישר לבל יתעקמו.

כמו כן יספק הקבלן פיגומים קבועים וניידים המאפשרים גישה קלה לכל חלקי הקונסטרוקציה לצרכי חיבור, הרכבה, צביעה ותיקונים. כן יספק הקבלן אמצעי גישה נוחים לכל חלקי הקונסטרוקציה, המורכבים במקומם, לקבלן עצמו, למפקח, למהנדס ולבאי כחם, לצרכי בדיקה יסודית.

#### הרכבה

ג.

#### **סדרי ההרכבה מפורטים בתוכניות בקונסטרוקציה**

על הקבלן לסייר בבנין ולבדוק את כל דרכי הגישה, אפשרות האחסון ודרכי ההרכבה האפשריות. שיטת ההרכבה תוגש ע"י הקבלן שבועיים לפני תחילתה תוך שהיא חייבת לקבל מראש, את אישורו של המתכנן והמפקח.

על הקבלן לנקוט, בעת ההרכבה, בכל האמצעים הדרושים לשמירת שלמות הקונסטרוקציה ושלמות חלקי המבנה הקיימים.

בעת ההרכבה יש לדאוג לתימוך זמני הולם, הן מבחינת בטיחות בעבודה והן כדי למנוע התהוותם של מאמצים, בלתי מחושבים, בחלקים הנושאים. מערכת התימוך תשאר עד לאחר גמר הרכבת אלמנטי הקונסטרוקציה וביצוע מושלם על כל המרכיבים.

מערכת התמיכות הזמניות וכיו"ב טעונה אישורו של המתכנן והמפקח.

האישור הנ"ל אינו פוטר את הקבלן מאחריות מלאה עבור יציבותם של חלקי הקונסטרוקציה במשך כל תקופת ההרכבה ואחריה ויציבותה של קונסטרוקציה של המבנה הקיים, שמעליו ומצידו מרכיבים את המבנה.

כל הנזקים שייגרמו בעת ההרכבה הן אחריות בלעדית של הקבלן ויתוקנו על חשבונו.

בנוסף לאמור בסעיף 19005 של המפרט הכללי על הקבלן לקחת בחשבון את הציוד המיוחד המתאים להרמה והרכבה ולהתחשב במרחקים הגדולים מחזיתות.

#### ביטון קונסטרוקציה הפלדה לחלקי בטון

19.13

א. עבודת הביטון כוללת את המילוי בבטון של המרווחים בין ברגי העיגון לחללים שהותירו בינם לבין קונסטרוקציה הבטון - כמרווחי הקמה.

ב. כן נכלל הביטון מתחת לפלטות הבסיס של חלקי הקונסטרוקציה למיניהם. מילוי מרווחי ההקמה הנ"ל ייעשה לפני הושבת פלטות הבסיס העליונות או בכל דרך אחרת שיציע הקבלן ואשר תאושר ע"י המפקח והמתכנן, כך שיבטיח מילוי מושלם של המרווחים הנ"ל בטיט הצמנט ו/או דבק אפוקסי (דוגמת SIKADUR 31) המוחדר מתחתם ו/או לתוכם. כמו כן ניתן להשתמש גם בדייס מילוי צמנטי ששמו המסחרי V.G.M. של חברת כרמית.

השימוש בכל החומרים הנ"ל בהתאם להוראות היצרן. המרווח המזערי ליציקת דייס צמנט יהיה 3 ס"מ.

ג. המילוי מתחת לפלטות הבסיס ייעשה לאחר שתושלם הכנת משטח הבטון הקיים ותאושר ע"י המפקח. מילוי זה ייעשה בטיט צמנט 1:3 יבש בתוספת דבק אפוקסי, ואשר יידחס מתחת לפלטת הבסיס, עד שיופיע מחוץ לתושבת או ע"י אפוקסי דוגמת סיקדור 31 ובהתאם להוראות היצרן.

הדייס יהיה דליל דיו כדי למלא באופן מוחלט את כל המרווחים אותם הוא אמור למלא, לרבות שרוולי ברגים. אשפרת הדייס תמשך לפחות 3 ימים לאחר הדייס.

מיד עם קביעת התושבת יש לפלס כל התושבות באופן מושלם, ללא הבדלי גובה ביניהם.

ד. במידה וידרוש זאת המתכנן, ישתמשו בצמנט מתפשט למילוי מתחת לפלטות בסיס, כפי שמתבטא בתוכניות ו/או יידרש ע"י מתכנן. הקבלן לא יהיה זכאי לתשלום מיוחד נוסף עבור השימוש בצמנט מתפשט.

- ה. הידוק סופי של הברגים יבוצע בחלוף שבוע ימים לפחות מיום הדיוס.  
ו. כל האמור לעיל כלול במחירי קונסטרוקציית הפלדה ולא יימדד בנפרד.

19.14 הכנת תכניות עבודה מפורטות (SHOP DRAWING) ע"י הקבלן  
תכניות המתכנן הינם תכניות ברמה המחייבת השלמת כל הפרטים והשבלונות הנדרשות לבית המלאכה של הקבלן – לביצוע מדוייק של קונסטרוקציית הפלדה על כל המוטות וחיתוכם ע"י מיכון ממוחשב כולל חדירת הצנורות.  
התכניות המפורטות תהיינה ברמה המתקדמת ביותר בענף לשם הבטחת ייצור והרכבה כלכליים ומהירים.  
הקבלן יכין תכניות עבודה הנ"ל ויעבירם לאישור המתכנן לפני תחילת ביצוע העבודה וההרכבה.  
יותר לקבלן שימוש לצרכי הביצוע, רק בתכנית עבודה שהוכנו על-ידו ואושרו על-ידי מתכנן כנדרש לעיל.  
הזכות בידי הקבלן להציע פרטים אלטרנטיביים, במידה וימצא זאת לנכון בעת הכנת התכניות המפורטות.  
המתכנן (האדריכל וקונסטרוקטור) יהיו הקובעים היחידים באם ניתן להשתמש בפרטים אלטרנטיביים אלו באם לאו.  
הכנת תכניות עבודה אלו, כלולה במחיר קונסטרוקציית הפלדה על כל סוגיה והקבלן לא יהיה זכאי לתשלום נוסף בגין עבודה זאת.

19.15 סתימת פיות צנורות מכל הסוגים ומילוי בטון דליל  
יש לסתום את פיות הצנורות באמצעות לוחיות ברזל שמידותיהן מסומנות בתכניות, ו/או הוראות המפקח, אולם בהעדר מידות כאלה – ייסתמו הפיות באמצעות לוחיות שעוביין 4 מ"מ ומידתם שווה לפחות, למידה החיצונית של הצנור המתאים. לא יימצא פתח, חלל, או חור כל שהוא בצנורות הקונסטרוקציה. כל אלה יש לסתום על-ידי ריתוך לכל אורכו ו/או היקפו לפני הגילבון.  
כמו כן יש לסתום חלק מהחורים המשמשים למעבר צנרת בעתיד ע"י פקק פלסטי. עמודי RHS המלבניים ו/או SHS (מרובעים) ו/או CHS (עגולים) ימולאו בטון דליל.  
כל האמור לעיל כלול במחירי קונסטרוקציית הפלדה ולא יימדד בנפרד.

19.16 הערות והוראות לתאום ביצוע בין האלמנטים השונים  
1. יש למדוד את כל המידות במקום לפני התחלת העבודות השונות ולהתאים למצב הקיים בשטח ובאתר המבנה.  
2. יש לקרוא ביחד את התכניות השונות של אדריכלות והקונסטרוקציה.  
על כל מקרה של אי התאמה בין תוכניות האדריכלות והקונסטרוקציה, או בינן לבין מידות הקיימות באתר – על המבצע להודיע על כך מיד למפקח ולקבל ממנו הוראות לגבי המשך הביצוע.  
3. א. כל העבודות בחלקי הפלדה השונים כגון ריתוכים, קידוח חורים לברגים, חיתוכים, עיבודים שונים בפלדה, כולל חלקי פלדה לא קונסטרוקטיביים, יבוצעו אך ורק לפני ביצוע הגילבון. לאחר הגילבון לא תורשה שום עבודות ריתוך או קידוח חורים בפלדה וכ"ו.  
ב. עבודות ההרכבה והחיבורים לאחר הגילבון יבוצעו ע"י ברגים. במידה ונדרש חיבור ע"י ריתוך יש לצפותו ע"י גלון בקר.  
4. עובי ריתוכים כעובי הפח אך לא פחות מ-5 מ"מ.  
5. יש לתאם כמוכן את חיבור קונסטרוקציית הפלדה עם פרטי קונסטרוקציית אלומיניום אשר מפורטים במפרט של עבודות אלומיניום.

19.17 ניקוי, גילבון באבץ חם, צביעת מיגון ותיקונים מקומיים  
1. עבודות ניקוי, וגילבון בחום תבוצענה בהתאם למפרט של היצרן ויבוצעו אך ורק על-ידי בעלי מקצוע מאומנים ומנוסים.  
2. הגילבון יהיה בעובי של 80 מיקרון. ביצוע לפי תקן ישראלי 918 ו/או תקן בריטי BS 5493.  
גילבון בקר לתיקונים וציפוי הריתוך במקום יבוצע לפי תקן ו/או הוראות יצרן חומר הגילבון.  
3. הגילבון יהיה כלול במחיר היחידה של קונסטרוקציית הפלדה ולא יימדד בנפרד.

- 19.18 מערכות צבע  
(לא עמיד באש)
1. ניקוי במברשות פלדה מכניות.
  2. שתי שכבות צבע יסוד מיניום סינטטי בגוון שונה זו מזו, עובי כל שכבה 30 מיקרון.
  3. שתי שכבות צבע עליון סופרלק בגוון שיקבע ע"י המפקח, עובי כל שכבה 30 מיקרון.
  - כל הברגים והאומים וכל מקומות הריתוך באתר יצבעו לאחר הקמת הקונסטרוקציה במערכת צבע שוות-ערך למערכת הצבע הנ"ל ובגוון זהה לגוון הצבע העליון.
  4. אופן המדידה: הצבע (לא עמיד אש) יהיה כלול במחיר הקונסטרוקציה ולא ימדדו בנפרד.
- 19.19 מערכות צבע עמיד אש
- א.1. כל עבודות הצבע יבוצעו במפעל: יוצאת מכלל זה צביעת המערכת העליונה בלבד (כמפורט להלן) במקומות בהם מתוכנן ריתוך באתר בלבד.
  2. תיקון פגמים במערכת הצבע שיגרמו לאחר השלמתה במפעל כאמור לעיל יבוצעו באתר, באותם צבעים ושיטות בהם בוצעה הצביעה המקורית.
  3. מיגון קונסטרוקציה הפלדה בפני אש ע"י יישום צבע למשך 120 דקות לפחות ע"י יישום צבע ייעודי מסוג נוליפייר S-707-60 או ש"ע מאושר.
- ב. הנחיות להגנת קונסטרוקציה פלדה נושאת בצבע נגד אש
1. הצבע יהיה ידידותי לסביבה.
  2. הצבע יהיה ללא סולבנטים ועל בסיס מים.
  3. הצבע לא יכיל סיבים.
  4. הצבע יעמוד בתקן BS476.Part20/21.
  5. עובי הצבע היבש ייקבע לפי טבלאות היצרן בכדי לספק את זמן המיגון הנדרש.
  6. היישום על-ידי מבצע מוסמך מטעם יצרן החומר או נציגו בישראל.
  7. יישום הצבע בהתאם להוראות היצרן על גבי פלדה נקיה כנדרש ומעל פריימר הגנה נגד קורוזיה יבש בהתאמה להנחיות היצרן.
  8. זמני ייבוש בין שכבות לא יהיו פחות מ-24 שעות.
  9. לאחר יישום שכבת צבע המיגון תבוצע שכבת צבע עליון מסוג TS716 או TS715 או ש"ע מאושר לשמירה על המערכת וקבלת הגוון הנדרש ע"י האדריכל.
  10. אופן המדידה: הצבע עמיד אש יהיה כלול במחיר היחידה ולא ימדד בנפרד.
- 19.20 בקרת איכות
- הקבלן ימנה ויעסיק מהנדס מטעמו לצורך בקרת איכות על עבודות מסגרות חרש הכלולות בהצעת מחיר/חוזה זה. המינוי יכנס לתוקף לאחר קבלת אישור המפקח.
  - המהנדס יכין פרוגרמה לבקרת איכות וגישה לאישור המפקח.
  - ביצוע העבודות יחל רק לאחר אישור הפרוגרמה בכתב ע"י המפקח. הפרוגרמה תיושם במלואה בזמן הביצוע. ראה סעיף ריתוכים לעיל.
- 19.21 אופני מדידה מיוחדים
1. קונסטרוקציה הפלדה תמדד נטו, בהתאם למשקל התאורטי 7.85 ט/מ"ק, לפי התכניות וטבלאות מוסמכות, לפי אורך הצנורות ו/או הפרופילים בפועל, ללא חישוב משקל הברגים, הריתוך, ברגים מגולבנים, אלקטרודות הריתוך, הוספת חיתוך, פחת וכד'. בנוסף לאמור במפרט הכללי, גם כל החיזוקים, התמיכה וההקמה המפורטים במסמכי הצעת מחיר/חוזה זה לא ימדדו, לא ישולם עבורם ותמורתם תהיה כלולה במחירי היחידה לקונסטרוקציה. גם העסקתו של מהנדס איכות תהיה כלולה במחירי היחידה לקונסטרוקציה ולא ישולם עבורה.

- מחירי היחידה יחולו על כל סוגי הקונסטרוקציה הכלולים בהצעת מחיר/חוזה זה.
2. מחיר הקונסטרוקציה, מורכבת בשלמותה באתר, כולל גם את הברגים, הווים, ניקוב ו/או קידוח החורים לברגים, חיתוך, ריתוך וכ"ו, תכניות בית המלאכה (WORKSHOP DRAWINGS) וכד'.
  3. כמו כן כולל המחיר כל עבודות העזר הדרושות לגמר עבודה מושלם כולל המועדים השונים במידה ויידרש להספקת חלקי קונסטרוקציה השונים לשטח המבנה לצרכי הרכבת האלמנטים השונים המחוברים למבנה קיים.
  4. כל בדיקות הריתוכים ע"י מעבדה מוסמכת כלולים במחיר יחידה של הקונסטרוקציה.
  5. הניקוי המכני ו/או חול הדרוש תוך ביצוע קונסטרוקצית הפלדה על כל חלקיה כמפורט במפרט מיוחד כלול במחיר קונסטרוקצית הפלדה.
  6. כל המפורט לעיל מתייחס גם לעבודות קומפלט מורכבות מושלם במקום, אבל ללא התייחסות למשקל הפריט.
  7. ברגי עיגון לבטון, פרופילי פלדה לעיגון, ביטון הקונסטרוקציה לחלקי הבטון השונים, התושבות ומצע הטיט-צמנט עם דבק אפוקסי בבסיסם, פילוסם בשטח והעמדתם במקום, כלולים במחיר קונסטרוקצית פלדה.
  8. כמו כן כלול במחיר קונסטרוקצית פלדה מסוג כלשהו הכל על-מנת לקבל חלקי מבנה ו/או מבנה מורכב מושלם במקום ומוכן להפעלה.
  9. ברגי עיגון כימיים מסוג UPAT – כלולים בפריטי קונסטרוקציה פלדה, פרט אם צויין אחרת בסעיף מתאים של כתב הכמויות.
  11. ניקוי חול, כהכנה לעבודות ציפוי, וגילווין בחום כמפורט בדרישות התקן והוראות היצרן לפי המפורט כלולים במחיר קונסטרוקצית הפלדה.
  12. כמו כן כלולים במחיר קונסטרוקציה תיקונים מקומיים של גילווין בקר ושל פני תיקוני צבע כלשהו.
  13. צביעת הקונסטרוקציה לא עמיד באש ועמיד באש כלולים במחיר היחידה של קונסטרוקצית הפלדה.

## פרק 22 - אלמנטים מתועשים בבנין

### עבודות גבס 22.01

#### 22.01.1 כללי

ביצוע עבודות בלוחות גבס יהיה לפי הפרטים המופיעים בתוכניות, ע"פ הנחיות יועץ האקוסטיקה, ע"פ הנחיות יועץ הבטיחות וכמפורט במפרט "מדריך למחיצות גבס" בהוצאת מרכז הבנייה הישראלי - משרד שיכון, אגף תכנון והנדסה בהוצאה אחרונה עדכנית ליום חתימת החוזה, ע"פ פרטי ומפרטי חברת "אורבונד", במהדורה המעודכנת. יש להקפיד על האיטומים הנדרשים.

#### 22.01.2 מחיצות וציפויי גבס

<u>חומרים</u>	<u>א.</u>
(1) לוחות גבס לבנים ו/או ירוקים (עמידי מים) ו/או ורודים (חסיני אש) ו/או ירקרקים (עמידי מים וחסיני אש) בעובי 12.5 מ"מ ו/או 15.8 מ"מ.	
(2) הקונסטרוקציה מורכבת מפרופילים מגולוונים ברוחב כנדרש עם ניצבים במרחק שיקבע ע"י מהנדס הקבלן (ראה גם סעיף ג' להלן). בכל מקרה לא יעלה המרחק בין הניצבים על 40 ס"מ. הקונסטרוקציה לחיפוי הקירות מורכבת מפרופילים כדוגמת המחיצות ו/או פרופילי "אומגה" מגולוונים בעובי 3-2 ס"מ, בהתאם לתוכניות וקביעת המפקח באתר.	
(3) המחיצות יהיו חד קרומיות ו/או דו-קרומיות (שני לוחות בכל צד), בהתאם לתוכניות.	
(4) הזקיפים יבוצעו בהתאם לאמור במפרט הכללי ויהיו ברוחב 100 מ"מ ובעובי 0.8 מ"מ לפחות.	
(5) עובי פרופילי השלד (מסילות, ניצבים) יהיה באחריות מהנדס הקבלן.	
(6) בחלל הפנימי מילוי צמר זכוכית בעובי 4" ובמשקל מרחבי 24 ק"ג/מ"ק, המילוי כולל ציפוי שקיות פוליאטילן כבה מאליו. המזרונים יחוזקו ע"י אביזר מיוחד של חב' "אורבונד" למניעת גלישת מזרונני הבידוד ממקומם.	
(7) בצידי הדלתות יש להרכיב זקף משקוף מיוחד מפח מגולוון בעובי 2 מ"מ מחוזק לרצפה ולמסילה העליונה ע"י סנדלי ייצוב ע"פ פרטי חב' "אורבונד". לחילופין, באם ירצה הקבלן, יבצע פרופילי R.H.S. מגולוונים בפתח במקום הזקף המשקוף המיוחד, על חשבונו וללא תשלום מיוחד. בהיקף דלתות אש ודלתות כבדות אחרות, לפי קביעת המפקח וכן בהיקף פריטי אלומיניום, יבוצעו פרופילי R.H.S. מגולוונים בלבד!, על חשבון הקבלן וללא תשלום מיוחד.	

#### ב. הנחיות ביצוע

(1) מעל ומתחת למסלולים האופקיים יותקנו פסי איטום EPDM ו/או קומפריבנד. האיטום בין קצוות הלוחות לרצפה ולתקרה יבוצע באמצעות מרק אקרילי.	
(2) בתחתית המחיצה יש לעבד חריץ בגובה 1 ס"מ לרבות סתימה במסטיק המתאים לפי הנחיות יצרן הגבס. השלד ולוחות הגבס תגענה עד לתקרת הבטון. עבור המעברים של מערכות כגון תעלות מיזוג אויר תעלות חשמל ותקשורת, צנרות שונות וכיו"ב. יש להכין מסגרות מתאימות מפרופילי שלד מסביב לפתחים. רק לאחר מכן תבוצע הרכבת לוחות הגבס. פרטי איטום מסביב למעברים יבוצע בהתאם לפרטים המפורטים בהנחיות היועץ האקוסטי.	
(3) המסילות המורכבות ברצפה ובתקרת הבטון יורכבו בעזרת ברגים למיתד 5/35 ומיתד פלסטי 7/35. מספר הברגים יקבע ע"י מהנדס הקונסטרוקציה של המבנה.	

- (4) בכל פינה אנכית תבוצע הגנה ע"י פינת מגן חיצונית מפח מגולוון לרבות קצוות אנכיות של מחיצות גבס, מסוג PROTEKTOR 1018/2162.
- (5) יש לבצע את המחיצות באופן רציף מהרצפה ועד התקרה הקונסטרוקטיבית. כלומר, מבחינת סדר העבודה, יש לבצע קודם כל את המחיצות ורק לאחר מכן תקרות אקוסטיות.
- (6) הקבלן יהיה אחראי לאטימת כל המרווחים שבין לוחות הגבס לבין הצינורות, לאחר התקנת הצינורות.
- (7) יש להימנע מהתקנת שקעים, מפסקים וכד' גב אל גב בתוך מחיצת הגבס. כדי למנוע פרצות אקוסטיות דרך קופסאות החשמל השונות יש להתקינן במרחק של 60 ס"מ לפחות זו מזו. באופן כזה ימנעו גשרי קול בין החדרים.
- (8) יש למנוע מעברי רעש אפשריים דרך תעלות חשמל ותקשורת. לשם כך יבוצע קטע תעלה קבוע וסגור אשר יבלוט מכל צד של הקיר. לאחר התקנת המכסה תבוצע השלמת איטום של המרווחים שבין התעלה לבין מחיצת הגבס באמצעות מרק אלסטומרי.
- (9) בחיבור בין פלטות יש להקפיד על מרוק כנדרש עד לקבלת משטח מוחלק מוכן לצבע.
- (10) יש להקפיד שהתפר בין הלוחות לא יהיה חופף אלא במדורג.
- (11) איטום המחיצות כנגד מעבר אש יבוצע ע"פ הנחיות יועץ הבטיחות.

#### קונסטרוקצית חיזוק

- ג. (1) תכנון הקונסטרוקציה יבוצע ע"י מהנדס הקבלן, מטעם הקבלן ועל חשבוננו, ויאושר ע"י המפקח לפני היישום.
- (2) על הקבלן לקחת בחשבון את גובה הקומה (כ-4.5 מ'). על הקבלן לבצע קונסטרוקצית חיזוק לרבות ציפוף הניצבים, הגדלת עובי הפח, פרופילי R.H.S. מגולוונים אשר יעוגנו לרצפה ולתקרה לרבות פלטקות+קוצים מרותכים וכדומה.
- (3) תליית אביזרים לסוגיהם על גבי מחיצות גבס (כיוורים, משטחי שיש, מזגנים, ארונות, אסלות תלויות, מקלחונים וכד') ייתלו ע"ג מחיצות גבס ע"י אביזרים מיוחדים של היצרן אורבונד והתקנתם תהיה עפ"י הנחיות ומפרט היצרן.
- (4) מחיר הקונסטרוקציה והאביזרים המיוחדים, לרבות תכנונם, כלול במחיר היחידה.

#### 22.01.3 עבודות גבס במרחבים מוגנים

חיפוי קירות בלוחות גבס ומחיצות גבס במרחבים מוגנים יבוצעו כפוף לתקן ישראלי 5075 - מערכות של ציפויים וחיפויים פנימיים במרחבים מוגנים.

#### 22.02 תקרות אקוסטיות ו/או תותב

##### 22.02.1 דרישות כלליות

- א. כל התקרות יעמדו בת"י 5103 ולתקן רעידות אדמה וכן בדרישות עמידות אש לפי ת"י 921, ומסומנות בתו התקן.
- ב. הקבלן יהיה קבלן מאושר בעל ניסיון ומוניטין בהרכבת תקרות אקוסטיות, מאושר ע"י המפקח.
- ג. הקבלן ימציא לאישור המפקח תוכניות ביצוע המראות את שיטת התליה, העיגון והחיבור וכן שלבי שילוב אביזרי חשמל, מיזוג אויר ומערכות אחרות. על הקבלן האחריות לתאום מלא של ביצוע התקרה בכל שלב ושלב. שלבי התקרה יחלו רק לאחר אישור המפקח כי המערכות האלקטרו-מכניות שמעל התקרה בוצעו ונבדקו.

- ד. על הקבלן להגיש, על חשבונו, תוכניות לתליית התקרה ולקבל את אישור המפקח. הקבלן יגיש חישוב סטטי לאישור המפקח. התוכניות יאושרו גם במכון התקנים.
- על הקבלן לקחת בחשבון את גובה הקומה (כ-4.5 מ') ועליו יהיה לתכנן ולבצע את כל החיזוקים וקונסטרוקציות העזר הנדרשים, ללא כל תוספת מחיר.
- ה. חומרי התקרה יובאו לאתר באריזות המקוריות סגורות עם סימון ברור של שם היצרן ויאוחסנו במקום יבש ומוגן.
- ו. מפלס התקרה יסומן לכל אורך הקירות, הקורות והעמודים שעומדים באה התקרה במגע. הסימון יעשה בצידוד מקצועי ויאושר ע"י המפקח.
- ז. כל הפלטות בתקרות יהיו מחוזקים בקליפונים עליונים כנגד רעידות אדמה.
- ח. כל התקרות התותבות פריקות מודולריות (מאריחים או מגשים או גבס) יבוצעו כפוף להצעות תקן ישראל 5103 - חלק 4 מאוקטובר 2010 - תקרות תותבות פריקות: כללי תכן והתקנה במקלטים ובמרחבים מוגנים.
- בין היתר תשומת הקבלן מופנית לדרישת התקן להתקנת תפסי אחיזה בין האריחים או מגשים ופרופילים הנושאים. כל הנ"ל כלול במחיר היחידה.
- בכל הקומה יבוצעו חיזוקים ע"פ דרישות פיקוד העורף.

#### 22.02.2 תקרות אקוסטיות עשויות אריחים ומגשים מפח, מחוררים ו/או אטומים

- א. על הקבלן לספק ולהתקין באזורים שונים בבנין בהתאם לתכניות, תקרות אקוסטיות עשויות אריחים ומגשי פח מגלוונים, מחוררים (אקוסטיים) ו/או אטומים. לכל מגש תהיה "כתף" בגובה 40 מ"מ לפחות, עם כיפוף פנימי של 10 מ"מ לצורך חיזוק המגש.
- ב. אחוז החירור באריחים ובמגשים המחוררים יהיה 26%. החירור יהיה מיקרו פלוס בקוטר 2 מ"מ.
- ג. הפח יהיה צבוע בצבע מוכן (PRE-PAINT) משני הצדדים. הצביעה של הפח תיעשה בתנור. הצבע החיצוני יהיה מטיפוס סיליקון פוליאסטר בעובי 80 מיקרון, בגוון RAL לפי בחירת המפקח. הצד הפנימי של הפחים ייצבע בצבע להגנה. הצבע יהיה עמיד לכיפופים ללא סדקים.
- ד. המגשים ייתלו מהתקרה הקונסטרוקטיבית באמצעות קונסטרוקציה מתאימה עשויה מפח מגולוון ומוטות הברגה.
- ה. קונסטרוקצית העזר תתלה במרחקים שלא יעלו על 1.20 מטר. הלוחות ייקבעו בנפרד בצורה שתאפשר פירוק קל של התקרה בלי שייגרם נזק לאלמנט עצמו או לסמוכים אליו. כיוון ומיקום הלוחות ייקבע לפי התכנית ולפי הוראות המפקח. מגשי הפח יהיו בעלי דפנות צד מורמים לצורך הקשחת המגשים. החיבורים בין הלוחות יהיו נקיים ובצורה שלא תגלה כל פרופיל חיבור או אמצעים אחרים כשלוחות צמודים אחד לשני.
- ו. בתוך התקרות האקוסטיות המחוררות תודבק יריעה מפחיתת רעשים ל-NRC 0.75.
- ז. עבודות התקרה האקוסטית תכלולנה גם אספקה והתקנת פרופילי מעבר לאורך קירות, מחיצות, סינרים וכד', וסביב גופי תאורה ומפזרי אויר.

הקונסטרוקציה תהיה בצבע קלוי בתנור בגוון RAL התואם את התקרה עצמה ו/או בצבע שחור. יש להקפיד על חיבורים נאותים של הפרופילים (אחד למשנהו) וכן על חיתוכי זוויות (גרונג) מדויקים בהחלט.

- ח. התקרות תכלולנה חיתוך פתחים, חורים ואלמנטים אחרים כנדרש. **כל החיתוכים יבוצעו במפעל, לא יותר לבצע חיתוכים באתר.**
- ט. יש להקפיד על נוחיות בפירוק המגשים בכל מקום על מנת לאפשר גישה נוחה לחלל שמעל לתקרה. חלוקת המגשים, קוים מנחים ופרטי קצה יבוצעו לפי הנחיות המפקח.
- י. מעל התקרות המחוררות יונחו מזרונים צמר זכוכית בעובי 2" ובמשקל מרחבי 36 ק"ג/מ"ק, כולל ציפוי שקיות פוליאטילן כבה מאליו בעובי 30 מיקרון.

### 22.02.3 תקרות מינרליות

- א. תקרות אקוסטיות וציפויים אקוסטיים יהיו מלוחות פיברגלס מאושרים ע"י המפקח, ובהתאם למפורט בתוכניות ובכתב הכמויות.
- ב. האריחים יהיו מטופלים בצבע מסוג "AKUTEXT" (סילקוני) לרבות החלק העליון. השוליים יהיו מוקשים בסיליקון. החלק הגלוי של הלוחות יהיה צבוע בצבע אקרילי יצוק. כל האריחים לאחר עיבוד ליד קורות ופתחים יעברו טיפול זהה של הקשחת השוליים.
- ג. האריחים ייתלו מהתקרה הקונסטרוקטיבית באמצעות קונסטרוקציה מתאימה עשויה מפח מגולוון ומוטות הברגה.
- ד. קונסטרוקציה העוזר תתלה במרחקים שלא יעלו על 1.20 מטר. הלוחות ייקבעו בנפרד בצורה שתאפשר פירוק קל של התקרה בלי שייגרם נזק לאלמנט עצמו או לסמוכים אליו. כיוון ומיקום הלוחות ייקבע לפי התכנית ולפי הוראות המפקח. מגשי הפח יהיו בעלי דפנות צד מורמים לצורך הקשחת המגשים. החיבורים בין הלוחות יהיו נקיים ובצורה שלא תגלה כל פרופיל חיבור או אמצעים אחרים כשלוחות צמודים אחד לשני.
- ה. עבודות התקרה האקוסטית תכלולנה גם אספקה והתקנת פרופילי גמר לאורך קירות, מחיצות וכד', וסביב גופי תאורה ומפזרי אויר. הפרופילים (L + Z) חייבים באישור מוקדם של המפקח והיהו בצבע קלוי בתנור בגוון RAL התואם את התקרה עצמה. יש להקפיד על חיבורים נאותים של הפרופילים (אחד למשנהו) וכן על חיתוכי זוויות (גרונג) מדויקים בהחלט. הפרופילים (L+Z) יהיו בעובי של 2 מ"מ.
- ו. התקרות תכלולנה חיתוך פתחים, חורים ואלמנטים אחרים כנדרש.

### 22.02.4 תקרות וסינרים מלוחות גבס

- א. לוחות הגבס יהיו בעובי 12.5 מ"מ.
- ב. השלד יקבע ע"י מהנדס מטעם הקבלן עם הדגשה לגבי ההנחיות לאמצעי התליה והחיבור לתקרה הקונסטרוקטיבית. יש להשתמש בקונסטרוקציה מקורית של אורבונד מסוג F-47. בקרניזים המעוגלים יש להשתמש בחומרי שלד ולוחות גבס מתאימים. השלד לתקרות המחוררות יהיו ע"פ פרטי ומפרטי היצרן.
- ג. בתקרות הגבס יעשו כל ההכנות עבור הרכבת גופי תאורה, ספרינקלרים, גלאים, גרילים למיזוג אויר וכיו"ב.

בקריניזים דקורטיביים יש להקפיד על הרכבת פינות מגן חיצוניות מפס פלדה מגולוונת בפינה אופקית ואנכית.

- ד. במידת הצורך, יתוכנן ויבוצע ע"י הקבלן ועל חשבונו, חיזוקים סמויים לקריניזי תאורה לצורך נשיאת הגופים. פרט החיזוק יאושר ע"י האדריכל וכלול במחירי היחידה.
- ה. גמר כל התקרות יהיה בשפכטל עד לקבלת משטח מוחלק מוכן לצבע. מודגש בזה שכל התקרות יבוצעו בהתאם למפורט וכן להנחיות האדריכל.

## 22.03 דוגמאות

- 22.03.1 על הקבלן להכין דוגמא אחת מכל סוג של מחיצה, ציפוי, תקרה, רצפה וכו', המורכבים במסגרת עבודותיו, ולקבוע אותם במקומות עליו יורה המפקח. הדוגמאות תהיינה במידות ובצורה שיקבעו על ידי המפקח ותכלולנה גם את תעלות התאורה.
- 22.03.2 הדוגמאות תהיינה מושלמות מכל הבחינות ותשקפנה במדויק: את דרישות המפקח, את הוראות המפרט הטכני ואת תכניות העבודה כפי שאושרו על ידי המפקח.
- 22.03.3 הביצוע הכולל של העבודות ייעשה אך ורק לאחר אישור סופי של הדוגמאות על ידי המפקח והכללת השינויים, כפי שידרשו.
- 22.03.4 גוויי הצבע של התקרות יקבעו ויאושרו על ידי המפקח.
- 22.03.5 בנוסף לכל האמור לעיל על הקבלן לקבל אישור המפקח לדוגמאות ולכל האביזרים האחרים שיש בדעתו להשתמש בהם, בעת ביצוע התקרות: סרגלי גמר, ברגים, פחים, אביזרי אקוסטיקה, וכו'.

## 22.04 אופני מדידה ותשלום מיוחדים

- 22.04.1 אלמנטי גבס (מחיצות, תקרות, סינורים וכו')
- בנוסף לאמור במפרט הכללי, מחירי היחידה כוללים גם את הנאמר להלן:
- א. קונסטרוקציות נשיאה לרבות תכנונם ואישור מכון התקנים
- ב. קונסטרוקציות חיזוק כולל אלמנטים מיוחדים כמפורט לעיל לרבות תכנונם כולל פרופילי R.H.S..
- ג. עיבוד פתחים כנדרש כולל פרופילי R.H.S..
- ד. את כל האיטומים למיניהם לרבות איטום סביב תעלות וצינורות בצמר זכוכית + מרק לפי פרט אקוסטיקה.
- ה. כל החיזוקים והחיבורים, קונסטרוקציות העזר, חיזוקים דיאגונליים, חיזוקים לרעידות אדמה, חומרי העזר למיניהם וכל הנדרש להתקנה מושלמת.
- ו. את כל האיטומים למיניהם כנגד מעברי אש לפי הנחיות יועץ הבטיחות ואיטום סביב תעלות וצינורות בצמר זכוכית + מרק לפי פרט אקוסטיקה.
- ז. כל הדוגמאות הדרושות בגודל ובחומרים אמיתיים ובמידות כפי שידרוש המפקח ו/או האדריכל ועד אישור סופי ע"י המפקח ו/או האדריכל.
- ח. כל הבדיקות והדגימות שידרוש המפקח וכל ההוצאות הכרוכות בהן והנובעות מהן, לרבות בדיקת אקוסטיות, הוצאות תיקון כל ליקוי שיתגלה בהן וכל שינוי שיידרש.
- ט. עיבוד במעוגל ובשיפוע.
- י. פרופילי פינות.
- יא. שפכטל.
- המדידה תהיה במ"ר נטו בניכוי כל הפתחים למיניהם, בכל גודל שהוא. מדידת תקרות וסינורי גבס תהיה בפרישה עד לגובה 10 ס"מ מעל תקרות אקוסטיות.

**22.04.2 תקרות אקוסטיות**

- בנוסף לאמור במפרט הכללי, מחירי היחידה כוללים גם את הנאמר להלן:
- א. קונסטרוקציות נשיאה לרבות תכנונם ואישור מכון התקנים.
  - ב. הכנות לתעלות ומפזרי מיזוג אויר, גלאי עשן וכיו"ב ולמערכות אחרות כנדרש.
  - ג. חומרי עזר וכל המוצרים והאביזרים הדרושים לביצוע העבודה.
  - ד. כל פרופילי הנשיאה מפח מגולוון לרבות פרופילי גמר ומעבר וכל החיזוקים כמפורט לעיל.
  - ה. חיזוק התקרות כנגד רעידת אדמה הכל עד לביצוע מושלם של העבודה בכפוף לדרישת התכניות ו/או האדריכל.
  - ו. כל הדוגמאות הדרושות בגודל ובחומרים אמיתיים ובמידות כפי שידרוש המפקח ו/או האדריכל ועד אישור סופי ע"י המפקח ו/או האדריכל.
  - ז. כל הבדיקות והדגימות שידרוש המפקח וכל ההוצאות הכרוכות בהן והנובעות מהן, לרבות בדיקת אקוסטיות, הוצאות תיקון כל ליקוי שיתגלה בהן וכל שינוי שיידרש.
  - ח. כל עבודה אשר המפרט ו/או התכניות מחייבים את ביצועה ואיננה נמדת בנפרד בסעיפי כתב הכמויות.
- המדידה של תקרות תהיה במ"ר נטו בניכוי כל הפתחים למיניהם, בכל גודל שהוא.

**22.04.3 מודגש בזאת שכל הנדרש ע"י פיקוד העורף לביצוע עבודות במרחבים מוגנים כלול במחירי היחידה ולא ימדד בסעיפים נפרדים.**

- 22.04.4 מחירי היחידה של כל העבודות בפרק זה (מחיצות, תקרות, ציפויים שונים וכו') כוללים פתיחת פתחים לצידוד מיזוג אויר, גופי תאורה, גילוי אש וכו' לרבות תאום הפתחים.

**22.04.5 קונסטרוקצית נשיאה**

מודגש בזאת שמחירי היחידה של כל האלמנטים בפרק זה (מחיצות, תקרות, ציפויים וכו'), מכל סוג שהוא) כוללים תכנון וביצוע של קונסטרוקצית הנשיאה. הקבלן יכין, על חשבונו, תוכניות מפורטות וחישוב סטטי מפורט ערוך על ידי מהנדס רשוי, לאישור המפקח. קונסטרוקצית הנשיאה תבוצע על פי התוכניות של הקבלן. כל הני"ל על חשבונו הבלעדי של הקבלן.

## פרק 23 - כלונסאות יצוקים באתר

**הערה :** המפרט הכללי לעבודות בניה פרק 23 במהדורתו האחרונה - מחייב לגבי עבודה זאת.

- 23.1 על הקבלן לעבוד בדיוק לפי דו"ח הקרקע והמפרט הטכני לביצוע כלונסאות שהוכן ע"י יועץ הקרקע בפרויקט .
- 23.2 עומק הכלונסאות נמדד נטו באדמה טבעית (אדמת מילוי לא תובא בחשבון). יש לזמן את יועץ הקרקע לאתר לאשר את ביצוע הכלונסאות. זמן מתן הודעה 48 שעות לפני ביצוע.
- 23.3 תכנון תערובת הבטון לכלונסאות יעשה ע"י מומחה לבטונים.
- 23.4 כל פרטי הזיון יבוצעו לפי תוכנית קונסטרוקציה.
- 23.5 בגמר ביצוע הכלונסאות תבוצע בדיקת AS MADE למיקום הכלונסאות ובנוסף כל הכלונסאות יבדקו בבדיקה סונית – בדיקת אל הרס.
- 23.6 אישור לתקינות הכלונסאות ינתן ע"י נציג המזמין ורק לאחר מכן ניתן להמשיך בביצוע של ראשי הכלונס.
- 23.7 אופני מדידה ותכולת המחירים :
- המחיר כולל את כל האמור לעיל לרבות בדיקה סונית
- הכלונסאות ימדדו לפי מ"א.
- 23.08 מפרט לביצוע כלונסאות ע"י תמיסת בנטוניט

- א. כללי
1. כלונסאות הביסוס יבוצעו בשיטה רגילה, אלא אם ידרש ביצוע בשיטת בנטוניט באישור המפקח.
  2. כלונסאות בתחום הפטיו בקומת הקרקע יבוצעו בגלל קשיי גישה ע"י מכונה מורכבת על בוב-קט או מתקן שווה ערך או בקידוח ידני הכל באישור הפיקוח ויועץ הקרקע .
  3. מפרט זה מתייחס לכל העבודות החומרים והציוד הדרושים לביצוע תקין של כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר, כאשר תמיכת הדפנות נעשית ע"י תמיסת בנטוניט.
  4. על הקבלן לנקוט באמצעי בטיחות מתאימים להגנת אתר הבניה הציוד והעובדים, וימנע כניסת אנשים בלתי מוסמכים לאתר.
  5. יש להגן על אתר הבניה מפני גשמים ושטפונות ע"י ניקוז היקפי של השטח ובמיוחד של אתר הקדיחה.
  6. על הקבלן לנהל יומן עבודה שיאושר ע"י המפקח.
- ב. קדיחה
1. על הקבלן לבצע הקידוח בעזרת קידח ידני ואו ציוד המסוגל לחדור לעומקים ובקטרים הרשומים בתכנית היסודות.
  2. הקידוח יבוצע בעזרת מקדחים שיהיו מותאמים לסוגי הקרקעות הקיימים בשטח. (מקדחים סגורים דרך חול, מקדחי ווידיה וכד').
  3. יש לוודא את מרכזיות מכונת הקידוח ואת אנכיותה לפני התחלת הקדיחה וכן תוך כדי מהלכה.
  4. לא יאושר קידוח כלונס שסטיית צירו עולה על 2% וסטיית מרכזו עולה על 5% מקוטר הכלונס המתוכנן.
  5. מידות הכלונסאות יהיו בהתאם למתוכנן וכל שינוי טעון אישור של המתכנן.
  6. מיד עם התחלת הביצוע יש להכניס צנור מגן להגנה על דפנות הקידוח. אורך הצנור יהיה בהתאם לדרישות המהנדס ולא פחות מ-15 מ'. קוטר הצנור יהיה ב-5 ס"מ גדול מקוטר הקידוח המתוכנן.
  7. תמיסת הבנטוניט תימצא בקידוח בכל שלבי הקידוח והיציקה. מפלס הבנטוניט במשך הקידוח יהיה עד מפלס הנמוך ב-0.5 מ' מפני הקצה העליון של צנור המגן עד מפלס שנקבע ע"י המהנדס.
  8. לפני הכנסת הזיון לקידוח יש לנקות את תחתית הקידוח מקרקע מופרית.
  9. יש לתכנן את העבודה כך שהיציקה תעשה מיד עם גמר הקדיחה. במידה ועלול להיות עיכוב ביציקה יש לקדוח 2.0 מ' אחרונים סמוך למועד היציקה.
  10. את היציקה יש לבצע בצורה רצופה ללא הפסקות. כדי להבטיח יציקה כני"ל, אין להתחיל בקידוח לפני שמובטחת רציפות היציקה.

11. על הקבלן לבצע בשלב הראשון את הקידוחים שבפינות הנגדיות של המבנה בהתאם להוראות המפקח, על-מנת לאפשר קביעה סופית של אורך הכלונסאות.

#### ג. תמיסת הבנטונייט

1. הבנטונייט המסופק לאתר צריך להיות לפי מפרט יועץ הקרקע .
2. ריכוז תמיסת הבנטונייט יהיה מעל 4.5% ונמוך מ-15% .
- בדרך כלל ריכוז התמיסה יהיה 5%-7% ביחסי המשקל.
- התמיסה תהיה אחידה, וצפיפותה במיכל הערבוב תעלה על 1,034 טון/מק"ק ופחות מ-1.1 טון/מ"ק.
4. צפיפות תמיסת הבנטונייט בתוך הקידוח לפני היציקה לא תעלה בשום אופן מעל 1.25 טון/מ"ק.
5. צמיגות תמיסת הבנטונייט המדודה בקונוס "מרש" תעלה על 30 שניות ותהיה קטנה מ-90 שניות.
6. חומציות תמיסת הבנטונייט (PH) תהיה בגבולות של 7.5-11.7.
7. אחוז החול בתוך התמיסה לפני היציקה לא יעלה על 2.5%.
8. באתר תהיה מעבדה צמודה לבדיקת איכות התמיסה לאורך כל שלבי הביצוע של הביסוס.

#### ד. הזיון

1. על הקבלן לספק כלובי זיון מרותכים .
2. המרחק המינימלי בין מוטות הזיון יהיה 10 ס"מ. כיסוי הזיון ע"י בטון יהיה לפחות בעובי 7.5 ס"מ ויובטח ע"י גלגלי פלסטיק מורכבים על חישוקים, שיאשרו ע"י המפקח.
3. כלוב הזיון ייתלה צנטרית בתוך הקידוח וקצהו יהיה לפחות 10 ס"מ מעל תחתית קידוח.
4. הכנסת הזיון תעשה בעזרת מנוף, מבלי לפגוע בדפנות הקידוח. במערכת זיון כבדה רצוי להשתמש ב-2 מנופים, האחד להרמתה זיון והשני להכוונתו לבור הקידוח.

#### ה. הבטון

1. אם אין דרישות מיוחדות לסוג הבטון יש להבטיח את איכותו ע"י תערובת מתאימה ל-ב-30 עם תכולת צמנט של 400 ק"ג למ"ק בטון טרי .
2. מנת המים בבטון תהיה 0.6 וגודל האגרנט המקסימלי יהיה 20 מ"מ. כדי לאפשר יציקת הכלונסאות דרך צנור טרמי יש להבטיח לבטון שקיעת קונוס של 7-8 וכן עבירות גבוהה (יש להוסיף לבטון ערבים כגון כולאי אויר ומעכבים לפי הצורך).
3. תכנון תערובת הבטון ייעשה ע"י מעבדה מוסמכת.
4. יציקת הכלונס תעשה מיד עם גמר הקידוח.
5. יציקת הכלונס תעשה דרך צנור טרמי אשר יורד לתחתית קידוח. קוטר הצנור יהיה 8" עבור כלונס עד 1.0 מ' ו-12"-10" עבור כלונס בקוטר גדול יותר.
6. לפני היציקה יש להכניס לצנור הטרמי פתיית קלקר או פקק ורמיקולית, כדי למנוע נפילה חופשית של הבטון וזיהום הבטון ע"י הבנטונייט.
7. עם התחלת היציקה יורם הצנור מעל קרקעית הקידוח, במידת קוטר הצנור הטרמי.
8. במשך היציקה יש להשאיר את הצנור לפחות 4.0 מ' בתוך בטון.
9. היציקה תעשה באופן רצוף (ללא הפסקות) ותמשך עד להופעת בטון נקי מבנטונייט, קרקע או כל פסולת אחרת.
10. כלונסאות שהראש שלהם מתוכנן מתחת לפני הקרקע, יש לצקת עד לפני הקרקע כנ"ל ולסתת את הבטון עד למפלס המתוכנן.

#### ו. פיקוח ובקרה

1. על הקבלן לאפשר למהנדס גישה חופשית לאתר, למקורות החומרים ולציוד העבודה.
2. יש לנהל יומן עבודה שיכלול את הסעיפים הבאים :  
- מעבדה מוסמכת צמודה  
- שעת התחלת הקידוח.

- עומק הקידוח.
- שעת גמר הקידוח.
- שעת התחלת היציקה.
- כמות הזיון.
- תוצאות בדיקות הבנטונייט לפני הכנסתו לקידוח.
- תוצאות בדיקות הבנטונייט בקידוח.
- תוצאות בדיקות הבנטונייט לפני היציקה.
- אירועים מיוחדים בזמן הקידוח והיציקה.

#### בקרה

- ז. הבדיקה לטיב הביצוע תעשה ע"י בדיקה סונית
1. בדיקה סונית  
לצורך ביצוע בדיקה זו יש לנקות את פני הכלונס.  
הניקוי יעשה ע"י סיתות הבטון עד לקבלת בטון באיכות גבוהה.
  2. כל הכלונסאות יבדקו בשיטה סונית.

#### תיקונים

- ח. תיקונים
1. במידה והבקורת תעורר ספקות ביחס לרציפות בבטון או ניקוי הקרקעית יידרשו קידוחי גלעין.
  2. במקרה של תוצאות בלתי מספקות יחוייב הקבלן בביצוע כל התיקונים הדרושים כפי שייקבעו ע"י המהנדס ובעמיסת נסיון בעומס העולה ב-50% על העומס המתוכנן ולפי הוראות המהנדס.

#### אופני מדידה ותשלום

- ט. אופני מדידה ותשלום
1. הכלונסאות בכל קוטר ימדדו לפי מ"א תיאורטי בתכניות. מחיר היחידה יהיה אחיד לכל העומקים ולכל סוגי הקרקע, ויכלול את כל החומרים והמלאכות הכרוכים בביצוע העבודה, לרבות:
    - \* שימוש בצנור-מגן.
    - \* קידוח הכלונסאות ופינוי העפר החפור.
    - \* ייצוב הדפנות בעזרת בוץ קדוח.
    - \* הכנסת כלוב הזיון (הזיון עצמו יימדד בנפרד), כולל מנוף באתר במידת הצורך וכו'.
    - \* יציקת הבטון
    - \* סיתות כל הבטונים בחלקו העליון של הכלונס עם תערובת הבנטונייט עד לקבלת בטון נקי, וכן הרחקת הקרקע הנחפרת ופסולת הבנטונייט אל אזור מאושר על-ידי המפקח.
    - \* כל האמור בתכניות, במפרט הכללי ובמפרט המיוחד.
    - \* מחיר היחידה כולל גם קידוח מתחת לרצפה התלויה בבנין הקיים עם גובה מוגבל עבור מגדל קידוח ללא כל תוספת.
    - \* עומק הכלונס יימדד ממפלס פני הכלונס המתוכנן ("תיאורטי") ועד תחתית החפירה כפי שנקבעה בתכנית או עפ"י דרישת המפקח, להוציא עומק נוסף שנדרש בגין התרשלות הקבלן.
    - \* בדיקות סוניות של כל הכלונסים.
  2. עבור הזיון ישולם במסגרת סעיפי הזיון ובהתאם למשקל התיאורטי כמצוין בתכניות.
 

מחירי הזיון הנ"ל כוללים גם אספקה, הכנה, קשירה, ריתוך, סט חיזוקים אלכסוניים ואופקיים הדרושים לייצוב כלוב הזיון ואשר אינם מופיעים בתכניות, (ולא נמדדים בכמויות הנ"ל) וכולל הורדת הזיון לבור, שומרי מרווחים, תלייה וכו'.
  3. מחיר היחידה הוא בעד קידוח ביבש. עבור ביצוע בעזרת בנטונייט תשלום תוספת. עבור קידוח מתחת לרצפה תלויה קיימת במבנה הקיים עם הגבלת גובה עבור מגדל הקידוח לא תשלום תוספת ומחיר היחידה הוא אחיד ללא כל הגבלה באופן הביצוע.

## פרק 24 - עבודות הריסה ופרוק

### כללי 24.01

24.01.1 העבודה כוללת פירוק הקיים במבנה, כמפורט בתוכניות ולפי הנחיות המפקח. על הקבלן לסייר באתר ולאמוד את כמויות הפירוקים וההריסות, לא תשולם כל תוספת שהיא בגין פירוקים שלא פורטו במפורש בכתב הכמויות ו/או בתוכניות.

24.01.2 שלבי הפירוק יתואמו עם המפקח. עבור עבודה בשלבים לא יקבל הקבלן כל תשלום שהוא.

24.01.3 באחריות הקבלן כי במהלך ביצוע העבודות ניתוק כל המערכות הקיימות (מים, חשמל, ביוב וכדו') בתנאי שהמבנה ימשיך לתפקד כמפורט בפרק 00 לעיל. בטרם יחל הקבלן בביצוע עבודות ההריסה והחציבה יודא כי נותק הזרם החשמלי בקטע המבנה בו מבוצעות העבודות. בכל מקרה בו יתקל הקבלן, במהלך עבודתו, בקווי חשמל, תקשורת, מים, ביוב, ניקוז, ציוד כלשהו וכד' יפנה למפקח ויקבל הוראות למהלך הטיפול. אין לחתוך קווי מים, חשמל וכד' מבלי לקבל אישור המפקח.

24.01.4 מודגש בזאת שבכל מקום בו נאמר "פירוק" הכוונה "הריסה" וכן ההיפך.

24.01.5 התקנים העיקריים הנוגעים לפרק זה:

<u>מספר התקן</u>	<u>שם התקן</u>
900	כללי בטיחות למכשירי חשמל לשימוש ביתי ולשימושים דומים
953	ציוד מגן אישי לעבודה משקפי מגן
1139	פיגומים

כל הנאמר בפרקי המפרט הכללי לעבודות בנין, חל גם על פרק זה, פרט אם צוין אחרת באחד ממסמכי החוזה.

24.01.6 בעת ביצוע עבודות הריסה ופרוק שונים, על הקבלן לנקוט בכל האמצעים הדרושים ולמלא אחר הוראות המפקח ומשרד העבודה, על מנת להבטיח הריסה ו/או פירוק בצורה בטוחה לחלוטין ללא סכנה לעוברים ושבים ולעובדים, וללא פגיעות ו/או נזקים מכל סוג שהוא בשאר חלקי המבנה. האלמנטים להריסה ו/או פירוק יהיו תמוכים ומחוזקים היטב בכל שלב ושלב של ביצוע העבודה עד לסילוקם המסודר מאתר הבנין.

24.01.7 אלמנטים המיועדים לפירוק ואשר לדעת המפקח ראויים לשימוש חוזר ו/או לשימור יפורקו בזהירות מרבית על מנת למנוע פגיעה בשלמותם ויאוחסנו בכל מקום שיורה עליו המפקח. על הקבלן לברר לפני תחילת העבודה אילו אלמנטים מיועדים לשימור. במידה והקבלן יהרוס אלמנט שמיועד לשימור, עליו יהיה לספק חלק זהה על חשבוננו.

24.01.8 מחירי היחידה של כל עבודות הפירוק וההריסה כוללים את כל התיקונים הנדרשים כגון: תיקוני בטון, בנייה, טיח, ריצוף, צבע, אבן, אלמנטים מתועשים וכו'.

### פינוי פסולת בניין וניקוי השטח 24.02

24.02.1 הקבלן ינקה בסוף כל יום ועל-פי הוראות המפקח את הכבישים והמדרכות אשר לוכלכו בפסולת הבניין. העבודה תתקבל כאשר השטח יהיה נקי מכל פסולת בניין, מיושר, וכאשר כל השטחים נקיים לחלוטין.

24.02.2 מקום סילוק פסולת הבניין ייקבע בתיאום עם הרשויות המוסמכות, ורק לשם רשאי הקבלן לסלק פסולת הבניין. עם הגשת הצעתו של הקבלן עליו למסור בכתב את מקום השפיכה, המאושר על-ידי הרשויות, שאליו הוא מתכוון להעביר את החומר מהבניין שיהרס על-ידו. מקום שפיכה זה ייבדק על-ידי המפקח וחייב לקבל את אישורו. במידה ובמהלך

ביצוע העבודה יוברר כי הקבלן מעביר את הפסולת אל מקום שפיכה אחר, רשאי יהיה המפקח לעכב תשלומים או לא לשלם כלל עבור העבודה.

- 24.02.3 מודגש שוב כי בכל מקרה הקבלן יהיה אחראי כלפי המזמין, וכלפי הרשויות להעביר הפסולת למקום שפיכה מאושר.  
המזמין לא יהיה צד כלשהו בתביעה של גורם חיצוני בנושא שפיכת פסולת. כל תביעה בנושא זה תועבר ישירות לקבלן, אשר ישא בכל האחריות - כספית או אחרת, הן בתקופה של עבודתו והן לאחר גמר עבודתו ללא הגבלת זמן.
- 24.02.4 כל ההוצאות הקשורות בסילוק פסולת הבניין ועודפי החומרים ייכללו על-ידי הקבלן במחירי העבודה. הקבלן לא יהיה זכאי לכל תשלום נוסף בגין עבודה זו. סילוק פסולת האשפה יבוצע לכל מרחק שהוא, כפי שיידרש.

#### 24.03 תקנות עבודה ממשלתיות ועירוניות

- 24.03.1 הקבלן ימלא בדיוקנות אחר כל תקנות העבודה הממשלתיות והעירוניות שנקבעו בקשר לביצוע העבודות ובטיחות הפועלים. לא תאושרנה כל תביעות של הקבלן על-סמך טענה שלא ידע את התקנות הנ"ל, וכן לא תינתן לו הארכת זמן כלשהי, עקב איחור שנגרם על-ידו מפאת אי-מילויין של התקנות הנ"ל.
- 24.03.2 מודגש בזאת כי במסגרת עבודות ההריסה של המבנה, על הקבלן לפעול לפי תקנות משרד העבודה ותקנות רשויות אחרות קיימות, וזאת תוך נקיטת כל אמצעי הזהירות המרביים הנדרשים להגנה על העוברים והשבים, על הפועלים העוסקים במלאכת ההריסה, ועל כלי רכב ניידים ונייחים בתחום העבודה ולידו, ועל כל בניין, קיר, ריצוף וכל אלמנט אחר הנמצא בשטח.

#### 24.04 הנחיות ביצוע

- 24.04.1 עבודות ההריסה תבוצענה רק לאחר שכל הטיפולים ועבודות ההכנה נעשו לשביעות רצונו המלאה של המפקח ורק לאחר שאישר את ביצוע תחילת העבודות ביומן העבודה או בכתב.
- 24.04.2 עבודות ההריסה, הפנוי והסלוק כולן תבוצענה על פי תכניות. בהעדר תכניות כאלה, על הקבלן לקבל מראש הנחיות והוראות מדויקות ומפורטות מאת המפקח (בכתב וסיור מוקדם במקום) על פיהן יבצע את העבודות ועל פיהן ישולם לקבלן.
- 24.04.3 עבודת פריצת פתחים בקירות ומחיצות קיימים תיכלול גם עיבוד חשפי הפתחים שנפרצו בטיט צמנט ולהכינם כנדרש לקבלת משקופי דלתות חדשים.
- 24.04.5 גילוי הקונסטרוקציה הקיימת במבנה או חלקי מבנה המיועדים לביצוע שינויים על הקבלן להודיע למפקח ולקבל את אישורו טרם יתחיל בעבודות ההריסה או פירוק כלשהו. בכל מקרה על הקבלן לוודא ע"י הורדת הציפויים הקיימים כגון: טיח רביץ וציפויי קיר למיניהן שתוך כדי עבודתו אין הוא פוגע בחלקים הנושאים של הבנין הקיים ובמיוחד יסודות, עמודים, קורות ותקרות. במקרה של ספק עליו לפנות למהנדס הקונסטרוקציה באמצעות המפקח ולקבל את אישורו לביצוע העבודה.  
במידה והקונסטרוקציה הקיימת אינה תואמת את המצויין בתכניות האדריכלות והקונסטרוקציה על הקבלן לפנות לאדריכל ולמהנדס הקונסטרוקציה באמצעות המפקח ולקבל את הנחיותיהם ואישורם להמשך ביצוע העבודה.

#### 24.05 אופני מדידה מיוחדים

- 24.05.1 כל עבודות הפירוק וההריסה יכללו את כל הנדרש לביצוע עבודה גמורה ומושלמת וזאת אפילו אם לא כל דרכי הביצוע והאמצעים הדרושים, הוזכרו במסמכים ו/או בתכניות.
- 24.05.2 כל האמור במפרט המיוחד לעיל כלול במחיר העבודה.

- 24.05.3 בכל סעיף בו מצוין "הריסה" מחיר היחידה כולל גם ניסור במסור יהלום.
- 24.05.4 עבור עבודה בשלבים לא יקבל הקבלן כל תשלום שהוא.
- 24.05.5 מחיר עבודות ההריסה יכלול בין היתר גם את עלות החיתוך בדיסק של אלמנטי בטון, חלקי זיון, ניקוי יתרת הזיון הנדרש להשאר משאריות בטון או חומרים זרים וכן את כיפופו ברדיוס מתאים למניעת שבירתו (ברזל מפותל) למצבו העתידי.

## פרק 30 - ריהוט וציוד מורכב בבניין (מקבעים)

### כללי 30.01

- 30.01.1 פרטי הריהוט יתאימו בכל לתכניות, למפרטים ולדרישות התקנים.
- 30.01.2 על הקבלן להגיש תכניות עבודה מפורטות וממוחשבות בקנה מידה 1:1 של כל טיפוס בנפרד, כולל חתכים אופקיים ואנכיים, צורת חיבור למבנה, מלבנים, כנפיים, גמר ליד קירות ופרטי פרזול.  
לא יחל הקבלן ביצור כל חלק שהוא מן המוצרים בטרם קיבל את אישור האדריכל לתכניות. התכניות יוגשו לאדריכל בעותק אחד, לאחר שיאושרו בכתב ע"י המפקח. על הקבלן לדאוג לכך שהתכניות ימסרו לאישור האדריכל לא יאוחר מ-60 יום לפני המועד שיקבע להתקנתם.  
לפני תחילת התכנון הקבלן יסייר בשטח של כל פריט על מנת לוודא מיקום שקעי חשמל/תקשורת ומיקום מדויק של כיורים. על כל סטייה מהתכניות הקבלן ידווח למפקח לקבלת הנחיות.  
**אשור האדריכל** על התכניות שהוגשו ע"י היצרן יחייב את היצרן לייצר היחידות לפי התכניות המאושרות ואין לסטות מהן.

- 30.01.3 מוצרי הריהוט יבוצעו רק בנגריה שתאושר מראש ע"י המפקח. המפקח רשאי לבקר בה בכל עת ולבדוק את החומרים וביצוע העבודה.

### חיזוקים וחיבורים 30.01.4

- כל החיזוקים והחיבורים שידרשו יתוכננו ויבוצעו ע"י הקבלן ועל חשבונו. אלמנטי נשיאה יתוכננו ע"י מהנדס מורשה ויאשרו ע"י המפקח. לתשומת לב הקבלן מרבית קירות המבנה הם קירות גבס והקבלן ידרש להתחבר לשלד הקירות ולא ללוחות הגבס.
- 30.01.5 כל חיפויי העץ הקבועים יהיו עמידים לאש/יעברו טיפול נגד אש בהתאם לתקנים הרלוונטיים. על הקבלן לבדוק כל פריט לפני ביצועו ועל דרישות עמידות האש הנדרשת. לא תשולם לקבלן כל תוספת שהיא בגין ביצוע הגנות האש שיידרשו.

### דלתות ומגירות 30.02

- 30.02.1 דלתות ומגירות תהיינה ברות הסרה לצורך ניקוי וחיטוי. מגירות המשמשות בחדרי תרופות וטיפולים תהיינה בעלות הגבהות מקסימליות בכל צידי המגירה.
- 30.02.2 דלתות ומגירות תהיינה סגורות היטב. לא נדרשת אטימות אלא בהתאם לשימוש ולתנאים המיועדים.
- 30.02.3 מסילות מגירות וצירי דלתות יהיו ברי החלפה בקלות.
- 30.02.4 נעילת דלתות ומגירות תיעשה לפי דרישה, ויידרש מפתח מסטר שיימסר למפקח בסיום העבודה.
- 30.02.5 מגירות תותקנה עם מסילות מתכת טלסקופיות מותאמות לעומס. מסילות טלסקופיות לשליפה מלאה של המגירה תותקנה רק לפי דרישה מיוחדת.
- 30.02.6 דלתות תותקנה עם צירי מתכת, בעלי נעילה עצמית, עם אפשרות התאמה ל-3 כיוונים. מספר הצירים והעומס לכל ציר יותאמו לעומס הכולל של הדלת ולשימוש הצפוי.
- 30.02.7 מגירות תיוצרנה מהחומרים הבאים בלבד:
- מגירות מתכת עם/בלי מסילות אינטגרליות תוצרת חברות BLUM HETTICH או GRASS.
  - מערכת מגירות יעודיות לבתי חולים ומרקחת המצויינות ברשימות "פאמה סיסטם" תהינה תוצרת חברת VILLACH דגם PAMA המיובאת ע"י חברת "פרו פרמה". היחידות תהינה בגדלים משתנים

ועובי מגירות מעורב לפי בחירת האדריכל. כולל שלד ומגירות עם חוצצים והגבהות לגובה המגירה של החברה + חזית קדמית שתיוצר ע"י הקבלן בהתאמה לגמר כלל הארונות לפי בחירת האדריכל. חזיתות המגירות סנדביץ' 18 מ"מ תהיינה לפי התכנון הספציפי לאותו רהיט.

30.02.8 תחתית מגירות תהיה עשויה לביד 6 מ"מ בציפוי פורמייקה כלפי פנים עם 2 שכבות שמן פשתן בצד תחתון.

### 30.03 גב ריהוט

30.03.1 גב נסתר יהיה עשוי לביד 5 מ"מ בציפוי בהתאם לדרישות הייחודיות של הרהיט ע"י המתכנן.

30.03.2 גב גלוי יהיה עשוי לביד 5 מצופים, בהתאם לדרישות הייחודיות של הרהיט ע"י המתכנן.

### 30.04 התאמה בין רהיטים

30.04.1 התאמת פריטי ריהוט הקשורים זה עם זה היא באחריות קבלן הריהוט, לרבות תאום עם ספקים אחרים ועם האחראי מטעם המזמין באתר המיועד.

30.04.2 במקרה של פריטי ריהוט גדולים וארוכים ממדות לוחות סטנדרטים, ולפיכך מבוצע בחלקים, יציג הקבלן פתרון לחבורים ביניהם. מותר לייצר ארון ארוך משני חלקים נפרדים - כלומר דפנות כפולות אך הכל בצורה שלא תפגע בחזית הרהיט ובתאום עם המתכנן מראש.

30.04.3 בקבוצת ריהוט זהה, במקרה ונשכח מאחד הפריטים בתיאור הטכני פרט או פריט, אשר נכלל בשאר הפריטים - יחשב כאילו נכלל פרט או פריט זה בתיאור והוא חלק מביצוע העבודה.

### 30.05 מבנה צורה וחומרים

30.05.1 כל חומרי הגלם, החלקים הפרזולים, חומרי העזר וחומרי הציפוי ייעשו מחומרים מתאימים, חדשים, מסוג מעולה ובאיכות מתאימה.

30.05.2 חלקי המבנה הרהיט יהיו ניצבים זה לזה או מקבילים זה לזה בהתאם לנדרש.

30.05.3 כל השפות יהיו מצופים עם לזבזים (קנטיים).

30.05.4 חלקי ריהוט נגדיים זהים (ימין/שמאל, עליון/תחתון, קדמי אחורי) יותקנו באותו גובה/עומק, כנדרש.

30.05.5 במקרים בהם ניתנות מידות, על הספק לבדוק ולוודא, את כל המידות וההתאמה ביניהן.

30.05.6 החומרים יעובדו לפי כללי המקצוע, מבלי שיהיו פגמים בחומר או בציפוי, ללא בליטות או שקעים או חלקים בלתי מעובדים כהלכה ובאופן שתמנע פגיעה במשתמש ונזק למוצרים.

30.05.7 סטיות מידה מותרות 1 + מ"מ בכל מידת חלק, 3 + מ"מ במידה כוללת לרהיט, ובלבד שסטית המידה לא תפגע בטיב ובפונקציונאליות של הרהיט.

30.05.8 רהיטים מודולריים יהיו עם מחברי מתכת. תומכי מתכת לברגים או למחברים אחרים יקבעו בתוך חורים שנקדחו מראש. חל איסור מוחלט על קדיחת חורים בשטח בפריטי וחלקי ריהוט לצורך חיבור והרכבה.

- 30.05.9 אסור להשתמש במחברים חשופים (ראשי ברגים, מסמרות וכד').
- 30.05.10 שפות קדמיות של משטחי עבודה יהיו מעוגלים ע"י פוסטפורמינג או פרופיל מעוגל מעץ - בהתאם לפרט בתכנית לרהיט הספציפי.
- 30.05.11 משטחי עבודה יהיו עם לזבזים (קנטים) בגובה שלא יפחת מ- 28 מ"מ.
- 30.05.12 חומרים החשודים כמסרטנים - אסורים.
- 30.05.13 כל הדלתות והקלפות לפתיחה תכסינה על מלוא הדופן הצמודה אלא אם צוין אחרת בתכניות. כנ"ל חזית המגירות.

### 30.06 חלקי מתכת

- 30.06.1 כל חלקי המתכת ייוצרו מחומרים חדשים, בעלי תו תקן, בכל מקרה בו קיים תקן כזה.
- 30.06.2 כל חלקי מתכת יעברו ניקוי כימי או בהתזת חול להסרה מלאה של לכלוך, חלודה ושמן, לפני צביעה או לפני ציפוי אלקטרוליטי.
- 30.06.3 כל ההלחמות והריתוכים יבוצעו במלוא ההיקף ולפי כללי המקצוע. ההלחמות תהיינה שלמות, מלאות, ללא נקבוביות או שלקה.
- 30.06.4 חלקי מתכת שאינם מולחמים או מרותכים יובטחו ע"י שני ברגים או שתי מסמרות לפחות.
- 30.06.5 חלקים מתכתיים גלויים לעין יהיו מוגנים ע"י צבע או ע"י ציפוי מתכתי, הכל לפי ההזמנה. חלקים אחרים יהיו עמידים בשיתוך (CORROSION) או מוגנים מפניו ע"י ציפוי.
- 30.06.6 כל הפרזולים יהיו מצופים.
- 30.06.7 כל הברגים והמסמרות והקשיחים האחרים יהיו מצופים.
- 30.06.8 פח מתכת יהיה מסוג מעולה מותאם לריהוט, מעורגל, עם הרפיה, מתוח ומיושר.
- 30.06.9 פח מנוקב יתאים למפרט "שגב תעשיות מתכת בע"מ" לפחים מנוקבים לריהוט.

### 30.07 לבידים

- 30.07.1 הלבידים יתאימו לדרישות תקן ישראלי רשמי ת"י 37 ללבידים מסוג 1/1, למעט אותם חלקי רהיטים אשר לגביהם יינתן היתר מפורש במפרט הייחודי של אותו רהיט לשימוש בלביד מסוג אחר.
- 30.07.2 יש להשתמש אך ורק בלבידים הנמצאים בהשגחת מכון התקנים הישראלי.
- 30.07.3 פן לביד מסוג 1 יהיה עם סיקוסי פנינה וסיקוסים בריאים במידות ובכמות המוגדרים בתקן.
- 30.07.4 אסורים חורי סיקוסים, חורי תולעים, חורים אחרים, קליפת עץ המכוסה חלקית בעצה, שינוי גוון לא בריא, פטרייה, סימני ריקבון, חורי תולעים קטנים, חיבורים עם חפיפה בין קליפים של אותה שכבה, התנפחות הלביד. בליטות, שקעים, חספוס, ליטוש חודש, פגמי ליטוש, חלקי מתכת לרבות מהדקים וסיכות, טלאי, פס שחור, סדקים וחיבורים פתוחים.
- 30.07.5 מותרים בכמות ובמידות שאינן עלולות על המותר בתקן: סדקים וחיבורים סגורים, שינויי גוון בריא.

- 30.07.6 לא יהיו בלבד תולעים, חיות, או חורי תולעים, לרבות חורי תולעים קטנים.
- 30.07.7 הסטיות המותרות בעובי לביד שעוביו 4 - 15 מ"מ : 0.2 + 0.7 - מ"מ. הסטיות המותרות בעובי לביד שעוביו גדול מ- 15 מ"מ : 0.2 + 0.9 - מ"מ.
- 30.07.8 בעת העיבוד, ההדבקה וההרכבה תכולת הרטיבות של הליבד תהיה 10% - 14% כאשר ההפרש בין תכולת הרטיבות של כל חלקי הליבד באותה המנה של רהיטים לא יהיה גדול מ- 3%.

### 30.08 לוחות שכבתיים בלחץ גבוה (HPL - "פורמייקה")

- 30.08.1 לוחות פורמייקה יתאימו לדרישות התקן הישראלי ת"י 507 ללוחות וגלילים דפיפים תרמוסטיים לקישוט לשימוש רגיל (מין 2.2) סוג א' (סעיף 3.1) בעובי נורמלי של לפחות 0.8 מ"מ.
- 30.08.2 יש להשתמש אך ורק בלוחות פורמייקה העומדים בדרישות תקן ישראלי רשמי ת"י 507, או עומדים בדרישות תקן DIN - EN 438.
- 30.08.3 מדידת העובי של הפורמייקה תעשה כמפורט בסעיף 9.3.2 בתקן ת"י 507.
- 30.08.4 אסור שבלוח יהיו סימני טביעות אצבעות, כתמים, מריחות, קווים, חוסר אחידות בגוון, חלקים זרים, קילוף פגמים.
- 30.08.5 הניסור בהיקף יהא ישר וחלק ללא סדקים וללא שברים.
- 30.08.6 הפורמייקה תהיה מסוג א-א כמפורט ברשימות תוצרת חברת DUROPAL מיובאת ע"י חברת ניגא, EGGER או ARPA, הכל מותנה באישור האדריכל. פורמייקה ללוחות כתיבה תהיה בגוון שיבחר ע"י המפקח ומסוג "לוחות ליזר" של חברת "כדורי" או ש"ע מאושר. עובי נומינלי של הלוח לפחות 0.6 מ"מ, לפי תקן ת"י 507.
- 30.8.7 דוגמאות הפורמייקה יסופקו למפקח לפני תחילת העבודה ויקבלו את אישורו. תפרי פורמייקה, במידה ולא צוין מיקומם בתכניות, יתואמו עם האדריכל. בכל פלטה מצופה פורמייקה מצד אחד, יש להדביק פורמייקה גם בצד השני. במקרה של פנים ארון, או גב דלתות נגררות, תהיה הפורמייקה הסמויה כמפורט בתכניות. במקרה של פינות גלויות משני הצדדים, או דלתות לפתיחה רגילה או עילית - תהיה הפורמייקה "טאפ" על שני הצדדים.
- 30.08.8 החיבורים בין לוחות יהיו חלקים ונקיים. על הקבלן לדאוג שלא יהיו הבדלי גוונים בפורמייקה, שצריכה להיות בגוון אחיד.
- 30.08.9 הדבקת הפורמייקה:
- א. הדבקת פורמייקה תעשה בדבק PVA (ראה להלן). בהדבקת פורמייקה על לביד (דיקט, סנדביץ') יש ללטש את הליבד לפני ההדבקה. לפני הדבקת פורמייקה על חומר נושא כל שהוא יש לנקות היטב את פני השטח של החומר בנושא.
- ב. בכבישה בקור יש למרוח דבק בשכבה אחידה בכמות של 120 ג/מ<sup>2</sup>. הכבישה תהיה בלחץ אחיד מזערי 0.2 נ/מ"מ<sup>2</sup> (2 ק"ג/ס"מ<sup>2</sup>) בטמפרטורת החדר. הזמן הפתוח וזמן הכבישה בהתאם להוראות יצרן הדבק.
- ג. בכבישה בחום יש למרוח דבק במריחה אחידה ע"י מכונת מריחת דבק בכמות של 100 ג/מג. הכבישה תהיה בלחץ אחיד מזערי 0.2 נ/מ"מ<sup>2</sup> (2 ק"ג/ס"מ<sup>2</sup>) בחום 60 - 80 מעלות צלסיוס, בהתאם להוראות יצרן הדבק.
- ד. הזמן הפתוח לא יעלה על המותר לפי הוראות יצרן הדבק. זמן הכבישה לא יפחת מהנדרש לפי הוראות יצרן הדבק.
- 30.08.10 אין לעשות שימוש בפורמייקה גב סטנדרטית לבנה מבריקה, אלא, אם צוין כך במפורש.

30.08.11 בשימוש בפורמייקה מצופה פורמייקה על שני הצדדים - אין להתקין פס הפרדה PVC שחור או כל גוון אחר. הפורמייקה תוצמד בצורה היוצרת רצף ללא הפרדות מודגשות על גבי שני הצדדים.

### 30.09 פרזולים

30.09.1 הפרזולים יהיו חדשים, מחומרים מעולים, בטיחותיים, אסתטיים, מותאמים לייעודם מבחינה פונקציונאליים ולעומס HEAVY DUTY בהתאם לתפקודם תוצרת חברות HETTICH, GRASS או BLUM. ידידות - לכל דלת ומגירה יהיו משווקים ע"י "דומיסיל" דגם 11072 באורך 128 מ"מ.

30.09.2 הפרזולים יעמדו בדרישות תקן ומפרטים ישראלים ואירופאים.

30.09.3 כל הפרזולים העשויים ממתכת יהיו מצופים נגד שיתוך, למעט אלה העשויים ממתכת בלתי מחלידה, כגון פלב"מ. הציפוי יהיה בהתאם לדרישות התקן הרלבנטי ועמיד לכל משך תקופת השימוש הצפויה לרהיט.

30.09.4 צירי דלתות אנכיות יהיו פנימיים, עשויים כולם ממתכת, עם סגירה עצמית מותאמים לשיטה 32, ניתנים לכוון ב-3 ממדים (3D). בכנף דלת בגובה עד 90 ס"מ יותקנו 2 צירים; בכנף דלת בגובה עד 160 ס"מ יותקנו 3 צירים; בכנף דלת בגובה עד 200 ס"מ יותקנו 4 צירים; בכנף דלת בגובה עד 240 יותקנו 5 צירים. מיקום הרכבת הצירים יתחשב בחלוקת המדפים בהתאם לתכניות והאפשרות של שינוי בגובה המדפים (עפ"י שיטת 32). הצירים יהיו מטיפוס "קליפ".

30.09.5 מותרים רק צירים סמויים בקוטר 35 עם תושבת ציר בדופן עשויה פח מכופף. התושבת בצורת כנף מותאמת לשיטה 32, עם 2 תבריגי פלסטיק בקוטר 5 מ"מ וברגים אינטגרליים הנכללים בכנף, או עם 2 ברגים מורכבים מראש מסוג EURO SCREWS עבור חורים בקוטר 5. חיבור הציר לדלת עץ באמצעות 2 תבריגי פלסטיק בקוטר 10 מ"מ וברגים אינטגרליים הנכללים בציר. חיבור הציר לדלת זכוכית באמצעות מכסה נגדי לתף.

30.09.6 דלתות הזזה ינועו על גלגלים בתוך מסילות שקועות לחלוטין הגלגלים יתאימו למשקל דלת ההזזה.

30.09.7 תומכות להנחת מדפים ממתכת. פרזול לקיבוע מדפים ממתכת, מותאם לעומס המדף.

### 30.10 לכות וצבעים

30.10.1 כל חלקי העץ הגלויים יהיו צבועים בלכות לציפוי עץ דו-רכיביות על בסיס אקרילי עם מקשה (מיובאים ע"י חברות "שחם-שחמורוב", "אפרים צבעים" או "גוונים")

30.10.2 צביעת מתכת תעשה באבקת אפוקסי בתוספת פוליאסטר עד 33%.

### 30.11 דבקים לעץ

30.11.1 דבק לבן (PVA) יתאים לדרישות התקן הישראלי ת"י 391 לדבק פוליוניל אצטתי לעץ המותאם להדבקת עץ לחומרים כגון: עץ, לבידים, פורמייקה, קליפים, כל חומר אחר על בסיס עץ.

30.11.2 מותר להשתמש בדבק רק עם 6 חודשים מיום ייצורו. הדבק יאוחסן ויישמר אצל הספק בהתאם להוראות האחסון של יצרן הדבק. הדבק יהיה אחיד, ללא חומרים זרים, ללא חלקיקים גסים או גושים. לפני השימוש יש לערבב היטב את הדבק במיכל בו הוא נתון. יש להקפיד על זמן פתוח וזמן כבישה בהתאם להוראות יצרן הדבק.

- 30.11.3 חוזק ההדבקה לא יפחת מ- 10 נ/מ"מ2 (100 ק"ג/ס"מ2).
- 30.11.4 אסור שדבק PVA יבוא המגע עם מתכת, למניעת היווצרות כתמים על פני העץ.
- 30.11.5 השימוש בדבר חס למכונת קנטים (EVA) יהיה בהתאם לדרישות ומפרטי יצרן הדבק.
- 30.12 הדבקת מסגרות**
- 30.12.1 הדבקת ארגזים תעשה במכבש ארגזת תוך הקפדה על סגירה מוחלטת של כל חלקי הארגז ותוך שמירה על דפנות ניצבות זו לזו.
- 30.12.2 מסגרות למגרות תעשנה בשיטת מחברי שיניים (צינקים) או בעזרת חפים.
- 30.12.3 במשטח בעובי 18 מ"מ יהיה הקדח בפני המשטח בעומק 16 - 15 מ"מ תוך הקפדה שחוד המקדח לא יפגום בפני השטח הנגדיים.
- 30.12.4 עומק הקדח בשפת המשטח הניצב יהיה גדול ב- 2 מ"מ מאורך החף פחות עומק החור שבפני המשטח הנגדי.
- 30.12.5 קוטר החורים במשטחי העץ יתאים לקוטר החפים כך שאלה יוכנסו בלחץ.
- 30.12.6 בהכנסה ידנית של חפים לחורים יש למרוח דבק בתוך החור ועל גדע החף. יש להקפיד שלא תהיינה נזילות דבק. אין לחרוג מהזמן הפתוח ומזמן הכבישה הנדרש ע"י יצרן הדבק.
- 30.12.7 אין לבצע חיבורים בעזרת סיכות או מסמרים למעט גב של ארון, ארונית, כוננית. אורך הסיכות או המסמרים לא יפחת מ- 19 מ"מ (3/4").
- 30.12.8 הסיכות תוחדרנה לכל עומקן כך שלא תבלוטנה מהמשטח דרכו הן מוחדרות.
- 30.13 ציפויים**
- 30.13.1 כל חלקי העץ הגלויים לעין והנגישים לרטיבות וכל חלקי המתכת, פרט לחלקי מתכת העשויים חומר עמיד-שיתוך (ANTI CORROSIVE) יהיו מוגנים בחומר לא רעיל המונע הכתמה והעמיד בפני חומרי חיטוי וניקוי למיניהם.
- 30.13.2 ההגנה תעשה ע"י ציפוי בצביעה (בעץ ובמתכת) או בציפוי אלקטרוליטי (במתכת).
- 30.13.3 ציפוי חלקי העץ יהיה מיקשה ויחסן את העץ בפני ספיגת מים והכתמה.
- 30.13.4 ציפוי חלקי המתכת יהיה גמיש, חלק ויגן על המתכת מפני שיתוך.
- 30.13.5 העובי של כל שכבת ציפוי והעובי הכולל של הציפוי לא יפחתו מדרישות התקן המתאים או הוראות יצרן חומר הציפוי או הוראות מפרט זה או דרישות המזמין והכל לפי המחמיר יותר.
- 30.13.6 בכל מקרה לא תפחת שכבת הציפוי מדרישות מזעריות אלה:
- לכת עץ בכמות של 180 ג/מ2, בשכבות אחידות.
  - צבע אבקת אפוקסי למתכת בעובי של 80 מיקרומטר.
  - ציפוי אלקטרוליטי ניקל-כרום 20 מיקרומטר ו- 0.3 מיקרומטר בהתאמה.
  - ציפוי אלקטרוליטי אבץ ופסיבציה 15 מיקרומטר ו- 0.8 מיקרומטר בהתאמה.
- 30.13.7 אין לצפות חלקי מתכת בציפוי אלקטרוליטי של קדמיום. אין להשתמש בצבעים המכילים עופרת. כל הפרזולים, הקשיחים, הברגים וכדומה יהיו מצופים.

**גימור** 30.14**30.14.1 כללי**

כל משטחי הריהוט, כל החלקים הנראים לעין וכל החלקים הנגישים יהיו נקיים ומלוטשים ופניהם יהיו חלקים, ללא בליטות, גבשושיות, שקעים, שברים, סימני עיבוד, שריטות או סימנים אחרים כלשהם.  
לא יהיו ברהיט פינות חדות והמקצועות והשפות יהיו מעובדים ולא חדים. לא יהיו פגמים בחומר או בציפוי.  
משטחי קטעים מכופפים יהיו חלקים, ללא קמטים וללא סדקים.

**30.14.2 ציפויים אלקטרוליטיים, צבע, לכה**

הגוון יהיה טבעי, הברק יהיה מאט משי.  
משטח הציפוי יהיה גלוי, אחיד ולא יהיו בו פגמים, מקומות לא מצופים, חספוס הנגרם ע"י פעולת הציפוי, או מקומות שהציפוי בהם מתקלף.  
המוצר יהיה נקי ולא יהיו בו סימנים של נזק כל שהוא.

**30.14.3 פורמייקה**

הגוון, הברק, פני השטח של פן המוצר החיצוני והפנימי יהיו לפי בחירת האדריכל כמפורט ברשימות הנגרות.  
שימוש בפורמייקה גב יעשה רק לפי דרישה ייחודיות במפרט הרהיט.  
הדרישות והבדיקות הן כמפורט בתקן ישראלי ת"י 507, בסעיף 10.1 בתקן לגבי לוחות מסוג א'.

**דוגמאות** 30.15

**30.15.1** הקבלן יגיש דגמים ואישורי תו תקן של כל מוצרים והאביזרים שבהם ברצונו להשתמש לאישור המפקח. הדגמים המאושרים ישארו בידי המפקח עד לאחר קבלת העבודה.

**30.15.2** הקבלן ייצר ויביא לאישור המפקח דוגמא מושלמת מכל קבוצת פריטים, לפי בחירת המפקח והאדריכל, בכל שכמות שהיא.

**אריזה ומשלוח** 30.16

הרהיטים יארזו למשלוח כך שיהיו מוגנים, לא יפגעו ולא יגרם נזק בעת המשלוח עד למסירתם למזמין.  
רכיבים נעים (כגון מגירות ודלתות) חובה לקבע בקשירה או בנייר דבק ללא שיישאר סימנים לאחר הסרתם.  
בנוסף לכך, חלקים מרופדים יעטפו ביריעות פלסטיק, להגנה מפני הכתמה ולכלוך.  
המשלוח ליעד המזמין יעשה ברכב מתאים סגור המיועד להובלת ריהוט.

**הגדרת דרישות מיוחדות** 30.17

**30.17.1** כל הדלתות, החזיתות הקבועות, הקלפות וחזית המגירות - יכסו תמיד על כל דופן אנכית מכל צד. במקרה של דלתות, חזיתות וחזית מגירות המתוכננים ברצף - יכסה כל צד עד מרכז הדופן בדיוק. יאושר מרווח של 2 מ"מ.

**30.17.2** גב ארונות צמודי קירות יבוצע שקוע מגוף הארון.

**30.17.3** בפריטי ריהוט בהם יש ידיות ונדרשת התקנת נעילה - תותקן הידית והנעילה בקו אחד על אותו ציר - אנכי או אופקי בהתאם לתכנון.

**30.17.4** לא תתקבל שום סטייה בני"ל. במקרה של ספקות - יתואם הנושא בין הקבלן והמתכנן מראש לפני הביצוע.

**אופני מדידה מיוחדים** 30.18

**30.18.1** מחירי היחידה כוללים את המוצר על כל חלקיו כשהוא מושלם מוגמר ומורכב במקומו בהתאם לתוכניות, לפרטים ולרשימות השונות.

למען הסר ספק, מחירי היחידה כוללים, מבלי שימדדו בנפרד, את כל המפורט ברשימות ובין היתר גם: משטחים וכיורים מ"קוריאן" כולל עיבוד חורים במשטח כפי שידרש, הכנות חשמל ותקשורת, ארוניות ניידות, מחיצות זכוכית, חיפויי קירות מעץ וקוריאן ואחרים.  
צידוד קצה אלקטרוני, כסאות ניידיים, חיפוי קרמיקה, ברזים וכדומה אינם כלולים במחיר.  
בכל מקרה של ספק על הקבלן להתריע בפני המפקח בעת מילוי הצעתו, המפקח יהיה הקובע הסופי על תכולת הפריט ללא כל שינוי שהוא במחיר היחידה.

### 30.18.2 בנוסף לאמור במפרט הכללי מחירי היחידה כוללים:

- א. כל החומרים וחומרי העזר לפי בחירתו של האדריכל, כל המלאכות ומלאכות העזר לסוגיהם, כל ההרכבות וההתקנות במקום בבניין, כולל תיאום עם הקבלנים האחרים, כך שהאחריות למוצר הסופי המותקן במקום חלה על הקבלן של הריהוט. הכל לפי הוראותיהם של האדריכל והמפקח בשעת ביצוע העבודות ולשביעות רצונם.
- ב. ההובלות והסבלות, כולל פיזור הריהוט בבניין, העברת ריהוט קיים ממקום למקום כדי למנוע שיבוש בעבודה הסדירה, שמירה על העבודות שבוצעו וטרם נמסרו למזמין ע"י עטיפתם בפוליאאתילן, קרטון וכדו', ניקוי השטח מלכלוך שיתהווה מעבודה בבניין ובכל אתר בשטח הבניין בכל זמן שידרש ע"י המפקח, את כל המסים וההיטלים וכן את רווח הקבלן.
- ג. יצירת החורים והפתחים להעברת קווי חשמל, מים, מיזוג אוויר, אספקות שונות כפי שידרש וכו', כל זאת בתיאום עם הקבלנים השונים באתר.
- ד. הכנת תוכניות ופרטים, דוגמאות, אבי טיפוס וכדו' לאישור המתכנן. כמות הדוגמאות ללא הגבלה עד לקבלת כל האישורים.
- ה. כל החיבורים, החיזוקים וכדו' לרבות תכנונם כנדרש וכאמור לעיל.

### 30.18.3 סתירות ושינויים

- א. מודגש בזאת שבכל מקרה של סתירה במידות המפורטות בחוברת המקבעים במקומות השונים יקח הקבלן בחשבון בהצעתו את המידה הגדולה ביותר, האדריכל יקבע את המידה לביצוע ללא כל שינוי במחירי היחידה.
- ב. למען הסר ספק, כי בכל מקרה של סתירה כלשהי, יקבע מחיר היחידה ע"פ היקר מבין הסעיפים השונים, ללא כל פיצוי שהוא לקבלן.
- ב. בכל מקרה של סתירה בין המפרטים השונים ובין המפורט בתוכניות האדריכל יקבע את המפרט לביצוע ללא שינוי בהצעת הקבלן וללא כל תוספת שהיא.
- ג. שינוי במידות היחידות בגבולות של 10% בכל כיוון לא יהווה עילה לשינוי במחיר היחידה ו/או לתביעה כלשהי מצד הקבלן.  
במקרה שיגדל שטח פריט מעבר ל-10%, המחיר יקבע באופן פרו-רטה על בסיס פריט זה או קרוב לפי החלטת המפקח.

30.18.4 המזמין שומר לעצמו את הזכות להזמין פריטים בתמונת ראי לזה המופיע בחוברת המקבעים. לפני תחילת התכנון יבדוק הקבלן עם האדריכל את צורת הפריט, על הקבלן להכין S.D. בהתאם לצד הנדרש וגם לתמונת הראי במידת הצורך. לא תשולם לקבלן כל תוספת בגין פריטי "ראיי" בכל כמות שהיא.

**פרק 35 - בקרה**

1. **תכולת העבודה :**
- ✓ אספקת 3 בקרים מתוכנתים תוצרת שניידר דגם M340. כ"א עם פורט תקשורת MODBUS TCP/IP ופורט תכנות. כל בקר יכלול IO לכיסוי כל נקודות הבקרה ויכלול את מתאמי התקשורת הנדרשים עבור כל המערכות שצריך לתקשר מולם בתקשורת.
  - ✓ כל בקר יכלול את כל ה-IO שיצויין בהמשך + 20% רוזבה מכל סוג של נקודה : DI, DO, AI . בכל מקרה כל בקר יכלול את המינימום של 4 כניסות אנאלוגיות + 16 כניסות דיגיטליות + 16 יציאות דיגיטליות.
  - ✓ 2 בקרים יהיו לטובת נקודות בקרה בקומת הטיפול נמרץ (מעליות, התראות מלוחות החשמל, גזים רפואיים, מקררים).
  - ✓ 1 בקר יהיה עבור מערכת ה- RO לדיאליזה בקומה 1-.
  - ✓ כל בקר יותקן בתוך ארון מתכת 25X100X120 ס"מ מתוצרת תמחש או ריטל או שוי"ע מאושר ע"י שיבא.
  - ✓ ארון הבקרה יהיה עם יציאות אנטיגרון בתחתית ועם אוזני תלייה, כל יציאות וכניסות ה- IO יחווטו למהדקים כולל השמורים.
  - ✓ כל המהדקים והחוטים יהיו משולטים.
  - ✓ ארון הבקרה יכלול מאמטים וספקי כוח לציוד המבוקר.
  - ✓ חיבור כבלי הבקרה והתקשורת בתוך ארון הבקרה.
  - ✓ יש להתחבר בתקשורת TCP/IP אל הסטקים בלוחות החשמל. במידה והסטקים ללא TCP/IP יש לבצע חיבור (לשרשר) את הסטקים מאחד לשני עם כבל תקשורת כז"מ 6005 טלדור. הוצאת הכבל תקשורת מארון החשמל עם תעלת תקשורת אל קופסת החשמל עם מתאם ל- TCP/IP.
  - ✓ חיבור תקשורת לשקע תקשורת וחיבור לשקע חשמל שיוכנו ע"י אחרים.
  - ✓ קינפוג הסטקים לכתובות MODBUS מתאימות וקינפוג פרמטרים של התקשורת. בדיקת תקשורת והפעלה.
  - ✓ חיבור בתקשורת למפסקים חכמים – מצבי פעולה ותקלות מכל מפסק, סה"כ 3 מפסקים ראשיים מכל לוח – הזנה רגילה, חרום, UPS.
  - ✓ חיבור התראות ממשגוחי בידוד – סה"כ כ-20. (ייתכן חיבור בתקשורת לפנל או ב-IO).
  - ✓ חיבור בתקשורת לתאורת חרום לקבלת התראות.
  - ✓ חיבור בתקשורת "דאלי" לתאורה חכמה. סה"כ גופים – כ-500 גופים??
  - ✓ בחדרי התרופות יהיו מקררים. יש לשים מערכת מדידת טמפרטורה ותצוגה מקומית לפי סטנרט בי"ח שיב"א ולחבר אותה בתקשורת TCP/IP לשקע תקשורת שיוכן ע"י אחרים.
  - ✓ חיבור למערכת RO כולל חיטוי בחום לדיאליזה.
  - ✓ חיבור לגזים רפואיים : חמצן, ואקום, אויר דחוס רפואי, NO – 4 פנלי אחיות להתחבר בתקשורת.
  - ✓ חיבור למעליות.
  - ✓ בקרת טמפרטורה מים חמים.

2. **נקודות IO לבקרים :**
- לכל נקודת בקרה פיזית או בתקשורת יש לבצע תוכנה בבקר, להציג במסך באנימציה גרפית, להפיק התראה לאחר שהיה ניתנת לכיוון. לנקודות אנאלוגיות או ערכים בתקשורת יש בנוסף למה שהוזכר לעיל, לבצע גרפים, לתת ערכי סף ניתנים לשינוי להתראה L, LL, H, HH, לרשום את הערכים בהיטוריה ולהפיק מהם דוחות ממוצעים, מצטברים, מינימום, מקסימום.
  - בקר RO אוסמוזה הפוכה :**
  - טמפרטורה מי רשת
  - מוליכות מי רשת
  - לחץ כניסה
  - גובה מים במאגר
  - לחץ משאבת הגברה
  - כלור חופשי בהכלרה מקדימה

כלור חופשי אחרי מסנן פחם  
מד מים ראשי (פולסים) – חישוב כמות יומית לדוח  
הפרש לחץ במסנן  
תקלה כללית ממע' אוסמוזה

נתונים בתקשורת מבקר אוסמוזה (אם לא ניתן בתקשורת להתחבר לסיגנלים במקביל אל הבקר שלנו:

לחץ רכו  
לחץ מוצר  
מד זרימה מוצר  
מוליכות מי מוצר  
סה"כ שעות עבודה  
תקלות וסטטוסים

### IO - 2 בקרים כלליים בקומה

מכל מעלית –

מצב תקינות	תקין / לא תקין
אזעקת חרום מהמעלית	חיווי
מצב סוללה פנימית	תקין / לא תקין
כיוון נסיעה למטה	תקין / לא תקין
כיוון נסיעה למעלה	תקין / לא תקין
דלת ראשית סגורה	חיווי
דלת אחורית סגורה	חיווי
גילוי אש	חיווי
חייגן	תקין / לא תקין
מצב תחזוקה	תקין / לא תקין
נסיעה מיוחדת	חיווי
הזנת מתח חילופית	תקין / לא תקין
פינוי עקב גילוי אש	חיווי
דלת אחורית סגורה	חיווי
דלת אחורית פתוחה	חיווי
מצב תקשורת	תקין / לא תקין

### 3 מקררים : כ"א

טמפרטורה בתקשורת

### גזים רפואיים:

תקשורת לפנלי אחיות (4) – מכל פנל לחצים, תקלות.

### חשמל

תקלת בידוד ממשגוח בידוד 30 X – מגעים יבשים.  
תקשורת למפסקים חכמים בלוחות – סטטוסים, תקלות.  
תקשורת למע' תאורת חרום – מצבי תקלה של סוללות, תקלות כלליות.  
חיבור בתקשורת לרבי מודדים בלוחות החשמל.  
חיבור בתקשורת דאלי לתאורה חכמה לצורך שליטה : הדלקה וכיבוי אוטומטיים  
ובשליטה ידנית מרחוק ועמעומי אורות לפי לוחות זמנים.

### תוכנה:

.3

- ✓ יש להגדיר את הבקרים ביישום ה-PULSE או ב-HMI אחר כפי שיוגדר ע"י שיבא, בשרת הראשי של שיב"א.
- ✓ כל תאורי ה-IO בבקרים יהיו בעברית. יש לשמור על מלל קבוע ל-IO מאותו הסוג.
- ✓ לבצע שרטוט של כל קומה עם מראה הלוחות חשמל, פנלי הגזים, מקררים וכל יתר האביזרים המבוקרים. לכל אביזר יוגדר השם שלו כפי שמופיע בשטח.
- ✓ ניתן יהיה לבצע "זום" לכל אביזר ע"מ לצפות בנתונים שלו.
- ✓ סטק:
- קריאות ONLINE של הספקים, מתחים, זרמים, מקדם הספק, תדר.

- אנרגיה מצטברת – בשעה האחרונה, בשעה הקודמת, מתחילת היום, מתחילת השבוע, מתחילת החודש, מתחילת השנה. כל נתוני האנרגיה לפי חלוקה לתעוז – פסגה, גבע ושפל וסה"כ.
- ניתן יהיה להגדיר למתח, זרם, מקדם הספק, תדר – ערכי סף גבוהים ונמוכים להתראה. יש לבצע את ההתראות ב-HMI.
- יש להגדיר התראות גם עבור חוסר איזון מתחים וזרמים, ועבור הרמוניות THD. יש להגדיר גרפים לכל הנתונים שהוזכרו לעיל.
- מקרר: ✓
- ביצוע מסך + התראות לפי סטנדרט ב"ח שיבא. פנלי אחיות: ✓
- הצגת לחץ אוויר, לחץ ואקום, לחץ חמצן. שינוי צבע התצוגה לאדום בחריגת ערך. הפקת התראות לחריגה למעלה ולמטה בלחצים לפי המגעים ולפי ערכי סף שיוגדרו בתוכנה. הפקת גרפים של הלחצים. מעליות: ✓
- ביצוע מסכים והתראות לפי סטנדרט שיבא.

#### 4. הנחיות בקרה כלליות:

- יש להוסיף את יישום המתקנים אל מערכת ה-HMI המרכזית של ב"ח שיבא לפי הנחיות של מפרט הבקרה המיוחד והנחיות מהנדס הבקרה של ביה"ח. ✓
- יש לבצע תיעוד תוכנה מלא ע"ג שרת הבקרה של שיב"א, עפ"י מפרט הבקרה הכללי של שיב"א. ✓

#### 5. במסגרת ביצוע העבודה

- ✓ הקבלן מצהיר כי ביקר באתרים וברורים לו כל פרטי העבודה, תנאי השטח, המגבלות בבצוע העבודה במקום, וכי אלה נלקחו על ידו בחשבון במחירי היחידה. הגשת הצעה 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 היא מנוע מלהעלות כל טענה כי לא ידע ו/או לא הבין פרט ו/או תנאי כלשהו של בקשה להצעת מחיר על כל פרטיו וחלקיו.
- ✓ על הקבלן יהיה לנקוט בכל האמצעים בכדי למנוע פגיעה בציוד הקבוע והנייד, המערכות האלקטרומכניות של ביה"ח. כל נגיעה, ניתוק או התחברות למערכות הנ"ל, אך ורק בתאום עם האחראים לאותן המערכות בסדנא, ולאחר קבלת אשור בכתב.
- ✓ הקבלן חייב להקטין, עד כמה שאפשר את ההפרעה וזמן הבצוע.
- ✓ במידה והמציע יידרש לעבוד בשעות לא מקובלות, לא תשולם עבור עבודה זו תוספת מחיר.
- ✓ המציע יהיה אחראי למניעת תאונות ונזקים לאדם ורכוש כתוצאה מבצוע או אי בצוע עבודתו.
- ✓ הקבלן חייב לדאוג למניעת כל סיכון אפשרי לאנשים וציוד, וכן להקטין עד כמה שאפשר כל הפרעה ולכלוך. הקבלן יהיה אחראי למניעת תאונות ונזקים לאדם ולרכוש כתוצאה מביצוע / אי-ביצוע עבודתו.
- ✓ בגמר הביצוע יש לאסוף ולהעביר את כל החומרים הישנים ברי השימוש למקום שיורה המפקח בשטח ביה"ח, ולהשאיר שטח ישר ונקי. פעולות אלה כלולות במחירי היחידה השונים.
- ✓ על הקבלן להביא בחשבון תאום עבודות עם המשתמשים השונים, ואחרים, וכן במגבלות המקום. על הקבלן לנקוט בכל פעולה הנדרשת לצורך הקטנת נזקי הרעש, האבק והלכלוך, וכן תאום ושיתוף פעולה עם אנשי בית החולים, וזאת ללא כל תוספת תשלום.
- ✓ במרכז הרפואי שיבא החניה מוסדרת ובתשלום, הקבלן יכסה עלויות אלה וביה"ח לא אחראי, לא יפטור, ולא יכסה העלויות.
- ✓ הקבלן אחראי לניקיון האזורים בהם עבד, ולפינוי כל פסולת שנוצרה כתוצאה מעבודתו. הקבלן יפנה הפסולת לאתר פסולת עירוני חוקי מחוץ לשטח בית החולים.
- ✓ במקרה של חומרים פגומים ו/או בצוע לקוי, וזאת לפי קביעתו הסופית של נציג המזמין בלבד, על הקבלן לבצע על חשבונו פירוק וסילוק הציוד והחלקים הפגומים.

✓ 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'.

#### 6. אופני מדידה והבהרות לכתב הכמויות:

- ✓ אם לא צוין אחרת, מחירי הסעיפים כוללים את כל הנדרש בשלמות להנחת דעתו של המזמין.
- ✓ מחירי הסעיפים הם שלמים וכוללים את התאומים והחומרים וכלי העבודה, הרכבה, חיבורים, עיגונים ופינוי הפסולת משטח בית החולים.
- ✓ המחירים כוללים את כל סוגי המיסים, ביטוח, בטיחות, הוצאות נצפות ובלתי נצפות מראש וכל סוג עבודה שיידרש לבצוע מושלם של השירות, לשביעות רצון המזמין.
- ✓ תשלום יהיה לפי בצוע בלבד. המזמין רשאי להגדיל, להקטין או לבטל כליל סעיף זה או אחר והמציע לא זכאי לשום תמורה נוספת בגין זה.
- ✓ כל המחירים הינם מחירי קבלן ראשי ללא כל תוספת.
- ✓ אם לא צוין אחרת, מחירי הסעיפים כוללים את כל הנדרש בשלמות להנחת דעתו של מהנדס ביה"ח או נציגו.
- ✓ התשלומים יבוצעו כמקובל בגזברות ביה"ח.
- ✓ מחירי היחידה כוללים, גם אם לא צוין במפורש, עמידה בכל הנאמר במפרט ובכל המסמכים, לא תשלום כל תוספת עבור דרישה כזו או אחרת הנזכרת כאן, גם אם אין לה ביטוי ישיר או עקיף בסעיפי כתב הכמויות. עצם הגשת ההצעה על ידי הקבלן הינה הצהרתו לכך שהוא מסכים ללא הסתייגות לכל הנאמר כאן.
- ✓ נקי בקרה ב-IO ונקודות בתקשורת כוללים ביצוע תוכנה בבקרים ומסכי HMI, התראות, גרפים, דוחות.
- ✓ יש לקחת בחשבון כ-50 מסכי בקרה. מסך הפעלה קטן או מסכי מעבר ותפריטים, וגרפים – לא יחשבו כמסכים.

#### סטנדרטים כלליים

#### 1. תוכנה לבקרת מתקנים

- תוכנה לבקרת המתקן תאפשר לבצע את הפעילויות המרכזיות כמתואר בסעיפים שיפורטו בהמשך.
- תפקידיה העיקריים של התוכנה לבקרת מתקנים:
- א. לקיים תקשורת רציפה ומוגנת, אל כל הבקרים והציוד המבוקר במערכת לצורך קבלת חיוויי I/O.
  - ב. לבצע:
    - עיבוד
    - איחסון
    - הגדרות במערכת, כגון: להגדיר תנאי סף, מועדים להפעלות השונות.
    - תוכניות חיסכון באנרגיה.
    - לאפשר הפעלות ידניות.
    - הכנה והפקת דו"חות.
    - הצגת הנתונים במסכי HMI.
  - ג. לאפשר ביצוע כל הפעולות האמורות לעיל בסעיף ב', בעמדות העבודה השונות.
  - ד. להתממשק את מערכות אחרות.
  - ה. לאפשר עבודה משותפת עם מערכות לניהול אחזקה.
    - דרישות כלליות מהתוכנה
    - התוכנה תתאים לפעולה מלאה מול הבקרים (להם יש תוכנת הפעלה ייעודית) ופרוטוקולי הבקרה שנבחרו למתקן.
    - התוכנה תאפשר לבצע הגדרות, שינויים והתאמות הכלולים ברישיון, ללא תלות ביצרן התוכנה.
    - תקלה בתוכנה לא תשפיע על המשך עבודת הבקרים והציוד המבוקר.
    - תקלה בבקרים לא תשפיע על המשך הפעולה התקינה של תוכנת הבקר.

התוכנה תפעל בסביבת מערכת הפעלה "חלונות" WINDOWS, בגרסה שהוגדרה במסמכי החוזה לפחות, התוכנה תכלול מעבד יישומים גרפי, מחולל דו"חות וכל הנדרש לביצוע מהתוכנה.

התוכנה תאפשר לבצע מספר פעולות במקביל MULTITASKING ללא הפרעות ותלות בין הפעולות.

התוכנה תהיה הגרסה האחרונה של היצרן, כפי שנקבע בסקר CDR. התוכנה תתמוך במערכות שפעלו עם תוכנה קודמת של אותה חברה. התוכנה תאפשר להגדיר מספר בלתי מוגבל של אמצעים מבוקרים, או קבוצות של אמצעים מבוקרים, לגביהם תתבצע הגדרה משותפת של פעולות, כגון: תיזמון הפעלה, תיזמון הפסקה, רמות סף, הרשאות והתראות. ניתן יהיה להגדיר כל אמצעי מבוקר בקבוצה אחת או מספר קבוצות, ללא הגבלה (אפשר שקבוצות יהיו לפי מבנים, מערכות, או בכל חלוקה אחרת). מענה להתראות

א. התוכנה תאפשר לקבל התראות ישירות מבקרים, או ליצור התראות על בסיס ניתוח הנתונים והשוואתם להגבלות או לתנאים שהוגדרו מראש.

ב. התראות ישולבו במערכת ניהול ההתראות ויופיעו בדו"חיס המציגים התראות.

ג. התוכנה תאפשר להציג רק התראות או תקלות בהן נדרש לטפל ולא תקלות נגררות, שנגרמו בגלל תקלה אחרת. לדוגמא: במקרה של תקלה בלוח החשמל שמזין את המשאבה, לא תוצג במסך הראשי תקלה בעבודת המשאבה, אלא תוצג תקלה בהזנת החשמל בלבד.

ד. התוכנה תאפשר בעת קבלת התראה במערכת, השלמת פרטים בטופס הדווח של נתונים רלוונטיים, לרבות בחירת נתונים מרשימה נתונה. הנתונים יכללו פרטי מיקום, זמן, הוספת מדיע אחר, פרטי טכנאי שנשלח לטיפול ואישור לסגירת ההתראה.

ה. התוכנה תאפשר בעת קבלת התראה במערכת, השלמת פרטים בטופס הדווח של נתונים רלוונטיים, לרבות בחירת נתונים מרשימה נתונה. הנתונים יכללו פרטי מיקום, זמן, הוספת מדיע אחר, פרטי טכנאי שנשלח לטיפול ואישור לסגירת ההתראה. תיעוד לוח זמנים

התוכנה תנהל באופן אוטומטי רישום יומן ותתעד את לוחות הזמנים, של כל פעולה של משתמש בעמדת העבודה, בהתאם להרשאות, כגון:

א. זיהוי המפעיל.

ב. מועד גישה למערכת ויציאה ממנה.

ג. שינוי ערכים.

ד. שינוי תכנית.

ה. הפיכת אמצעי מבוקר לזמין או השבתו.

ו. צפייה בתצוגה גרפית.

ז. כתיבת דו"ח.

ח. שינוי והגדרות תזמון.

התוכנה תאפשר הצגה של מצב שמישות של מכלול (מוכן/לא מוכן) לאחר בדיקה וניתוח של חיוויים רלוונטיים שהוגדרו מראש לאותו מכלול. מכלול יכול להיות מתקן, חלק ממתקן, מערכת מבוקרת, מערכת במתקן וכו'.

התוכנה תאפשר הצגה של סך כל ההתראות או התקלות הפתוחות לכל מערכת במתקן או בחלק ממנו, בהתאם לדרישה במסמכי החוזה.

#### מחולל דו"חות

התוכנה תכלול מחולל דו"חות מובנה במערכת כדלקמן:

א. ניתן יהיה להגדיר, להציג, לשמור ולהדפיס דו"חות מסוגים שונים, כנדרש במסמכי החוזה.

ב. ניתן יהיה ליצור ספרייה של דו"חות מוגדרים מראש, אותן יוכל המפעיל לבחור.

ג. הדו"חות יוכנו מנתונים מאוחסנים במערכת ומנותנים שניתן יהיה לייבא את המערכת בקבצים כגון אקסל.

ד. ניתן יהיה לבצע בדו"חות:

(1) שינויים בעמודות, בשורות, בכותרות, בזמני התחלה וסיום וכו'.

(2) הגדרת חתכים שונים ולפי פרמטרים שהמפעיל יקבע, כגון: הגדרת תקופות זמן (התחלה וסיום) המערכת המבוקרת, מיקום (כל המתקן, איזור או חלק במתקן).

- 3) לחשב ולהציג נתונים מצטברים וצריכה ממוצעת (חשמל, דלק, גז וכ"ו) ופרמטרים של יעילות אנרגטית ליחידות קירור/חימום ויעילות אנרגטית של חדר או מתקן.
- 4) השוואה של תקופה מקבילה קודמת ולאורך זמן של 7 השנים האחרונות, ורזולוציה שתוגדר במהלך הפקת הדו"חות.
- ה. המערכת תאפשר להדפי ולהעביר בדואר אלקטרוני כל דו"ח ובכל תצורה ותבנית, לרבות מעבדי תמלילים וגיליונות אלקטרוניים כאמור במסמכי החוזה.

### תצורת התקנת התוכנה

תוכנת הבקרה תותקן לפי אחת מהאפשרויות הבאות, כאמור במסמכי החוזה :

- א. תוכנת הבקרה תותקן במחשב או בשרת המרכזי (של המערכת) :
- 1) תוכנת הבקרה תותקן במחשב או בשרת המרכזי (של המערכת).
  - 2) עמדות העבודה יחוברו וישמשו כצרכן/CLIENT של השרתים.
  - 3) עבודת הבקר תבצע מול השרת המרכזי.
- ב. תוכנת הבקרה תותקן במחשבים מבוזרים :
- 1) בכל עמדת עבודה תותקן תוכנת בקרה מלאה במחשב PC.
  - 2) העבודה מול הבקרים תבוצע על ידי כל עמדת עבודה בנפרד.
  - 3) בכל עמדת עבודה יבוצע אחסון של כל הנתונים.
- ג. תוכנת הבקרה תותקן בבקר בתצורת Embedded – WEB :
- 1) בקרים חכמים המשלבים תוכנת בקרה יחד עם תפקידם כבקר.
  - 2) בקר המשמש גם כשרת מרכזי ירכז נתונים ממספר בקרים.

### הרשאות גישה לתוכנה

- א. רמות שימוש
- המערכת תכלול לפחות 5 רמות של קבוצות משתמשים, כלהלן :
- 1) רמה א – ללא הגבלות, רמת מהנדס מערכת.
  - 2) רמה ב – מפעיל בכיר.
  - 3) רמה ג – מפעיל.
  - 4) רמה ד – צפייה והפקת דו"חות, מאפשר צפייה במסכי המערכות לרבות הגדרה, הצגה והדפסת דו"חות.
  - 5) רמה ה – צפייה בלבד, מאפשר צפייה במסכי המערכת (ללא הפעלות, הגדרות או פקודות).
- ב. קוד משתמש
- המערכת תאפשר להגדיר קוד כניסה לכל משתמש בן 8 תווים לפחות, באנגלית או אותיות גדולות, אותיות קטנות ומספרים וללא חזרה של יותר מפעמיים רצופות על אותו תו.
- ג. ניהול משתמשים
- 1) לכל משתמש יוגדרו הפעולות המותרות לו לרבות ביצוע הפעלות, ביצוע הגדרות, הכנת דו"חות והדפסות, העברת נתונים וכ"ו.
  - 2) המערכת תאפשר להגדיר הרשאות לכל משתמש ובין היתר : ביצוע פעולות באזורים מסויימים, במערכות שהוגדרו ובהתאם לשעות וימי עבודה מסויימים.
  - 3) בעמדות מנהל ומפעיל בכיר, התוכנה תבקש חידוש הזדהות של המשתמש לאחר 10 דקות, במקרה של חוסר פעילות של המשתמש.
  - 4) בעמדות מפעיל, התוכנה תבקש חידוש הזדהות של המשתמש, לאחר 60 דקות של חוסר פעילות של המפעיל.
- ד. קוד עמדה
- 1) לכל עמדה יוגדר במערכת קוד זיהוי שיכלול ספרות, או אותיות בתצורה ובכמות שיוגדרו במסמכי החוזה.
  - 2) הרשאות עבור העמדות השונות שהוגדרו בעמדת מנהל.

### חיבור ציוד מבוקר לתוכנה

תקשורת אל הבקרים וציוד קצה שמתחבר ישירות אל תוכנת הבקרה, יבוצע באמצעות רשת תקשורת של מערכת בקרת BMSN ובפרוטוקולים, שנקבעו במסמכי החוזה.

#### סנכרון זמן

תוכנת הבקרה תבצע סנכרון זמן של כל העמדות והבקרים במערכת, בהתאם לאמור במסמכי החוזה, ולפי אחת משתי האפשרויות הבאות:

- א. באמצעות שיעון הזמן של שרת מרכזי.
- ב. באמצעות שיעון זמן מרכזי בפרוטוקול NTP. הסנכרון של השיעון המרכזי NTP למערכת זמן מדויקת, יתבצע באמצעות אנטנה למערכת GPS או ציוד סנכרון מדויק אחר (שיעון זמן אטומי) שיחובר לשיעון המרכזי NTP. מעמדת מנהל ניתן יהיה להגדיר את הסטייה ברמת דיוק הזמן, בין המערכות. סנכרון זמן בין מרכיבי המערכת, אם לא נאמר אחרת, יבוצע אחת לשעה לפחות, בכל פעולת סנכרון יבוצע תיקון מלא של סטיית הזמן, אם קיימת תוכנת הבקרה תסנכרן גם את זמן הבקרים במצב שגרה ולא נפילת התקשורת. ניהול הזמן יכלול לוח שנה עדכני לפחות ל-5 שנים, לרבות שבתות, חגים וכו', חופשות מרוכזות והשבתות יעודכנו באופן ידני. ניהול ואחסון נתונים המערכת תאגור את כל המידע שיועבר אליה באמצעות I/O, כמוגדר לעיל לרבות מקריאת מונים, כגון: מוני חשמל, מוני מים, מוני דלק וכו'. הנתונים יאוחסנו במערכת במשך 7 שנים לפחות, או כאמור במסמכי החוזה על מנת לאפשר ביצוע השוואה ובדיקת תהליכים לאורך הזמן. הנתונים המאוחסנים לא יהיו נתונים למחיקה או לשינוי, אלא רק עם הרשאה מתאימה. התוכנה תאפשר גישה לקבצי היסטוריה במקביל לעבודה שוטפת ומלאה של המערכת. ניטור ותמיכה טכנית התוכנה תכלול ניטור של כל חלקי מערכת בקרת המתקן. תקלות בבקרים, ברשת התקשורת, במתאמי פרוטוקולים וכו', ידווחו למפעיל בעדיפות גבוהה. אם לא נאמר אחרת, ניטור ותמיכה טכנית יבוצעו רק בשטח המתקן. אם נדרש ניטור ותמיכה מרחוק, אבטחת המידע תהיה כאמור במסמכי החוזה, לדוגמא: חיבור בסלולר יהיה באמצעות רשת פרטית APN.

#### תוכנה לבקרת מתקנים

כללי

- מערכת בקרת המתקן מקושרת למערכות אחרות במתקן שהוקמו ומתוחזקות על ידי אחרים. ממשקים למערכות אחרות יבוצעו כנדרש במסמכי החוזה, לרבות:
- א. ממשקים לציוד או למערכות שיש בהן בקר מובנה.
  - ב. ממשקים למערכות בקרה אחרות, כגון: מערכות בטחון, מערכות גילוי וכיבוי אש ומערכות כריזה.
  - ג. ממשקים למערכות מידע. הממשקים יעמדו בדרישות הבאות:
  - א. הממשקים יאפשרו עבודה תקינה ורציפה של המערכות המקושרות.
  - ב. במקרה של נתק בממשק, מערכת בקרת המתקן תוכל להמשיך בפעילות שוטפת.
  - ג. אבטחת מידע (סייבר) תהיה כנדרש במסמכי החוזה.
  - ד. ממשק למערכות עם בקר מובנה מערכות עם בקר מובנה יחוברו אל מערכת בקרת המתקן באמצעות הפרוטוקול הראשי שנקבע למערכת הבקרה. מערכת עם בקר מובנה תחובר אל בקר מתאים הממוקם בסמוך או ישירות לרשת הבקרה של מערכות בקרת המתקן, כאמור במסמכי החוזה.

#### ממירי פרוטוקולים

מערכות עם בקר מובנה בעלי פרוטוקול השונה מהפרוטוקולים המצוינים לעיל יחוברו, כאמור במסמכי החוזה, באמצעות ממיר פרוטוקולים יש להשתמש בממיר נפרד לכל ציוד או מערכת, אין להשתמש בממיר אחד עבור מספר מערכות שונות.

ממשק למערכות מידע

- ממשקים בין מערכת בקרת המתקן לבין מערכות מידע אחרות, יבוצעו באמצעות ממש SDK או API של המערכת המקושרת, כאמור במסמכי החוזה.  
להלן דוגמא למערכות מידע, אליהן ניתן להתקשר באמצעות ממשק:
- א. מערכת כוח אדם והרשאות ACTIVE DIRECTORY.
  - ב. מערכת ניהול עיר – מערכת ראשית אליה תדווח מערכת בקרת המתקן.
  - ג. מערכת ניהול אחזקה – במקרה שהיא נפרדת ממערכת בקרת המתקן.

### תצוגת במסכי מפעיל HMI (MMI) כללי

באמצעות תוכנת HMI/MMI שתסופק על ידי הקבלן, ניתן יהיה להציג: שרטוטים, תכניות אדריכליות של המתקן, תמונות, טבלאות, גרפים וכל הנדרש להמחשת הנתונים, בצבעים וברזולציה, ובהתאם להרשאת המפעיל.

### דרישות תפעול

- מסכי המפעיל יבוצעו על פי דרישות מסמכי החוזה ויאפשרו את האמור להלן:
- א. הפעלת המערכת ומסכי HMI תהיה פשוטה ונוחה להפעלה, מבלי שיהיה צורך בהכשרה מוקדמת של המפעיל בתכנות.
  - ב. מסכי העבודה, דו"חות והדפסות, לרבות כותרות, הנחיות וטבלאות, יהיו בעבירת.
  - ג. מסכי העבודה יעבדו בתצור "חלונות".
  - ד. עבודת המפעיל תתבצע בעיקר באמצעות עכבר המחשב (בחירה של צלמית, בחירת נתון או טקסט מטבלה נפתחת, גרירה וכו') ובנוף תתאפשר הזנה של מלל חופשי באמצעות המקלדת, כגון הזנת סיבה חריגה לתקלה.
  - ה. אפשרות שיוך צלמיות/אייקונים למערכות וחיוויים מתוך ספרייה של לפחות 500 צלמיות וסימנים. הצלמיות יהיו בתצורת תמונה לרבות PDF, TIF, JPG, GIF.
  - ו. תצוגת זמן: בכל מסכי המערכת, לרבות בטבלאות של דווחי התקלות והדו"חות, הזמן יוצג ברזולוציה של שנייה אחת לפחות.
  - ז. תצוגת סטטוס של ציוד או של מערכות מבוקרות, תתבצע באמצעות צלמיות/אייקונים המשנות צבע, לדוגמא:
    - ירוק = תקין.
    - צהוב – מנוטרל לצרכי בדיקות או תיקון.
    - אדום = תקלה.
  - ח. לכל מערכת תיקבע צורה שונה עבור הצלמיות/אייקונים, לדוגמא: מערכת מיזוג אוויר=ריבוע, מערכת חשמל=משולש, מערכת מים=מלבן וכו'.
  - ט. כל ה-I/O שבמערכות המבוקרות, יזוהה במסכי HMI הרלוונטיים בסימון חד ערכי שיכלול את נתוני המיקום (מבנה, קומה, חדר) מערכת ראשית (חשמל, מיזוג אוויר וכו') תת מערכת, הבקר אליו מחובר, לרבו מספר כניסה בבקר.
  - י. לכל תמונה, גרף, טבלה ותרשים תהיה כותרת עם תיאור התצוגה, לכל ערך נמדד יוצגו היחידות ההנדסיות שלו, עבור נתונים אנלוגיים יוצגו ערכי גבול עליון ותחתון.
  - יא. כל הנתונים בכל תצוגה יעודכנו בו זמנית, אוטומטית, באופן דינמי, כל נתוני התצוגה יעודכנו בתוך 2 שניות לכל היותר.
  - יב. ניתן יהיה להציג ציוד באנימציה, כגון: סיבוב של מנוע, זרימת מים וכו'.
  - יג. ניתן יהיה למרכז את הכיתוב לשמאל, לימין או למרכז.
  - יד. מכל מסך ניתן יהיה לעבור למסך הקודם או למסך הבא ברמת הפירוט ולחזור למסך הראשי.

### סוגי תצוגה

- הרשאות צפייה וביצוע פעולות במסכי HMI יהיו כמוגדר במסמכי החוזה לכל עמדת בקרה ולכל מפעיל. ההגדרות יהיו מתוך האפשרויות הבאות:
- א. מסך ראשי לכל מתקן.
  - ב. מסך ראשי לכל מבנה במתקן, אם במתקן יש מספר מבנים.
  - ג. מסך ראשי לקומה, במידת הצורך, לפי גודל המבנה/קומה וכמות המערכות המבוקרות.
  - ד. מסך ראשי כללי לכל מערכת מבוקרת לכל המתקן.
  - ה. מסך ראשי לכל מערכת בכל מבנה, לכל מבנה רלוונטי.
  - ו. מסך מפורט לכל סוג ציוד מבוקר, בכל מערכת.

- ז. טבלת לוג התראות.
- ח. טבלת לוג התראות פעילות.
- ט. מסכי הגדרות ופעולות מפעיל.
- י. הגדרה ותצוגה של נתונים ודו"חות.
- יא. מסך קישור למערכת ניהול אחזקה, עם המערכת נפרדת. תצוגה במסך ראשי
- התצוגה על גבי המסך הראשי של מערכת בקרת המתקן, תכלול את המרכיבים הבאים, המפורטים בהמשך:
- א. תכנית המתקן.
- ב. סטטוס מערכות המתקן המבוקרות.
- ג. טבלת לוג התראות.
- ד. צלמיות/אייקונים לכניסה למסכי הגדרות ופעולות.
- ה. מסכי נתונים ודו"חות.
- תכולת התצוגה תהיה כאמרו במסמכי החוזה. הצגת תכנית מתקן
- במסך HMI תוצג התכנית האדריכלית של המתקן לרבות מבנים ואזורים פנימיים הרלוונטיים לבקרת המערכות.
- התכנית האדריכלית תוכן באמצעות תכנת שרטוט נפוצה או תצלום, כאמור במסמכי החוזה, אם לא נאמר אחרת, התכנית תכסה כשליש משטח המסך הראשי.
- במסך הראשי יהיו צלמיות/אייקונים, שיאפשרו בחירת תצוגה נדרשת של מבנה, אזור, קומה או חלק ממני.
- המערכת תאפשר הגדלה והקטנה של התכנית האדריכלית, באמצעות זום דיגיטלי או מעבר לתכניות אחרות מוכנות מראש, בקנה מידה שונה.
- הצגת סטטוס מערכות מתקן מבוקרות
- במסמכי HMI יוצגו המערכות המבוקרות כגון: חשמל, מים, מיזוג אוויר וכו'.
- כאמור לעיל, לכל מערכת תהיה במסך הראשי צלמית שונה.
- הצגת סטטוס המערכת תתבצע באמצעות שינויי צבע הצלמית, כאמור לעיל.
- מספר התקלות הפתוחות של אותה מערכת יוצג בתוך הצלמית של המערכת או בסמוך לה.
- לחיצה במסך הראשי של צלמי של מערכת כלשהי, יגרום להצגת המסך הראשי של אותה המערכת.
- הצגת מצב העבודה של המערכת
- במסך הראשי תהיה צלמית נפרדת בעלת צורה שונה, לכל אחד ממצבי העבודה של המערכות המבוקרות במתקן, כנדרש במסמכי החוזה וכאמור להלן:
- א. מצב עבודה רגיל.
- ב. מצב הגנת חל"כ (חומרי לחימה כימיים).
- ג. מצב עבודה בעת גילוי אש.
- ד. מצב בדיקות או לביצוע אחזקה במערכות מבוקרות.
- אם לא נאמר אחרת, המעבר בין מצבי העבודה השונים של המערכות המבוקרות, למעט במצב של גילוי אש, יתבצע כלהלן:
- א. לחיצה על הצלמית תפתח מסך להגדרה של המקומות והמערכות במתקן, שאותם רוצים להעביר למצב עבודה אחר.
- ב. לאחר סימון המקומות והמערכות במתקן שאותם רוצים להעביר למצב עבודה אחר - לחיצה נוספת, תפעיל כל הפעולות שהוגדרו למצב העבודה שנבחר.
- ג. הצלמית/אייקון שהופעלה תסומן בצבע ירוק בולט, הצלמיות של מצבי העבודה האחרים יהיו ללא צבע.
- כאשר מערכת בקרת המתקן מקבלת חיווי ממערכת גילוי אש, תעבור מערכת בקרת המתקן למצב עבודה המוגדר כגילוי אש/שריפה, מצב עבודה זה יהיה רק באותו איזור האש שהוגדר במערכת, בהתאם למקום ממנו התקבל החיווי.
- טבלת לוג התראות**
- המסך יכלול טבלה המתארת כל תקלה בשורה נפרדת, לכל שורה יהיה פירוט ואפשרויות פעולה כלהלן:

- א. זמן קבלת הדווח, שם המערכת, הציוד המבוקר, מיקום לרבות קומה וחדר.  
 ב. במסך הראשי יוצגו לפחות 3 התראות אחרונות.  
 ג. לחיצה על צלמית במסך, תגרום להצגת לוג ההתראות במסך מלא, עם אפשרות גלילה.  
 ד. התרעה חדשה תלווה בחיווי שיכלול הבהוב + התרעה קולית לחיצה על לחצן אשר או  
 ACK=Acknowledge  
 שיגרום להפסקת החיווי.
- ה. המערכת תאפשר להגדיר את התקלות לפי 3 רמות עדיפות לפחות ולשייך מראש את התקלות לרמת העדיפות, כל רמת עדיפות תוצג בצבע נפרד בטבלה.
- ו. לכל התראה או תקלה, ניתן יהיה לקבל מסך עזרה שבו יוגדרו הפעולות האפשרויות הנדרשות כגון:
- 1) הצגת מיקום ופרטי המערכת ממנה התקבלה ההתראה.
  - 2) הצגת הנחיות למפעיל לביצוע פעולות ודווח לגורמי חוץ.  
 חזרה למסך העבודה הקודם של המפעיל תתאפשר באמצעות צלית בכל מסך/תצוגה.
  - ז. תהיה אפשרות בחירה להצגת ההתראות: לפי סדר ההגעה או לפי רמת עדיפות.
  - ח. סימון בצבע נפרד לחיוויים של כל מערכת ראשית, הצבע יהיה תואם לצלמית הראשית של המערכת כאמור לעיל.
  - ט. לחיצה על שורת הודעה/תקלה תגרום לפתיחת מסך העזר לטיפול בהודעה. במסך זה יהיו הנתונים כאמור לעיל בסעיף א' ובנוסף, נתוני המעפיל, זמן תחילת הטיפול, סוג הטיפול (העברה לטכנאי, התראת שווא וכו').
  - י. בסיום הטיפול בהתראה יש למלא את פרטי הטכנאי, זמן הגעת הטכנאי, משך זמן התיקון ופירוט התיקון.
- יא. כניסת התראה חדשה תתבצע גם כאשר המפעיל נמצא במסך אחר, לרבות הכנת דו"חות וכו'.
- יב. המערכת תאפשר יציאה מטיפול בדווח או התראה למסך או קובץ אחר כלשהו, וחזרה לטיפול באותו דווח לאותו שלב שהופסק.  
 צלמיות/אייקונים לכניסה למסכי הגדרות ופעולות על גבי המסך הראשי תוצג קבוצת צלמיות/אייקונים שתאפשר הגדרה וביצוע של פעולות אוטומטיות או ידניות.  
 יוגדרו צלמיות לנושאים הבאים לדוגמא:
- א. הגדרת תנאי סף לפי מערכות ומיקומן במתקן.
  - ב. תיזמון פעילויות לפי מערכות ומיקומן במתקן.
  - ג. הגדרת מצבי בדיקה או אחזקה.
  - ד. הגדרה והכנת דו"חות וגרפים.
  - ה. כניסה למסכי עזרה.
- תצוגת מסך ראשי לכל מבנה/אזור/קומה  
 לחיצה על צלמית רלוונטית תגרום להצגת תכנית אדריכלית של חלק מהמתקן, מבנה, אזור או קומה שהוגדרו מראש.  
 המעבר בין התצוגות יהיה באמצעות צלמיות/אייקונים לרבות חזרה למסך הראשי.  
 סימון ושילוט בתוכניות של המבנים/חדרים ואזורים יהיה זהה לשילוט במבנה עצמו.  
 בתכנית יוצגו צלמיות של המערכות המבוקרות במיקום בו הן נמצאות (ברמת חדר, מסדרון וכו').
- תצוגה במסך ראשי לכל מערכת מבוקרת  
 לחיצה על צלמית של מערכת כלשהי במסך הראשי, תגרום לפתיחת תרשים חד קווי של המערכת המבוקרת.  
 התרשים של כל מערכת יכלול את כל הציוד המבוקר הרלוונטי (לוח חשמל, גנרטור, UPS, משאבה, ברז מבוקר, מיכל דלק וכו') לכל ציוד תוצמד צלמית. הצלמית תהיה בתצורה ובצבע שייקבע למערכת ותשנה א צבעה.  
 לחיצה על צלמית של ציוד מבוקר, בתרשים החד קווי של כל מערכת תגרום לפתיחת מסך יעודי של הציוד המבוקר.  
 במסך שיפתח יוצגו כל הנתונים הרלוונטיים לבקרת המערכת, לפי טבלה I/O עבור אותו ציוד להלן דוגמאות:
- א. תרשים חד קווי או תמונה של לוח חשמל.
  - ב. תמונה של גנרטור לרבות חיוויים ממערכות החשמל, דלק וכו'.
  - ג. תמונה או תרשים של מאגר דלק, מים וכו' לרבות הצגת החיוויים.

נתונים אנלוגיים יוצגו עם ערכים מותרים שהוגדרו מראש, עליון ותחתון, וערך הקריאה הנכחי, חריגה מגבולות סף תוצג באמצעות שינויי צבע.

תצוגה של מסכי הגדרות ופעולות  
כניסה למסכי הגדרות ופעולות תבוצע באמצעות לחיצה על צלמיות/אייקונים.

### תיזמון פעילויות

- תיזמון הפעולות יהיה אפשרי לפי ההגדרות הבאות וכאמור במסמכי החוזה:
- א. הגדרת תיזמון פעילויות הפעלה או הפסקה לכל מערכת באם נדרש, לדוגמא: תאורה, מיזוג אוויר, דוד מים חמים וכו'.
  - ב. רמת הפירוט תהיה כלהלן: כללית, למתקן, למבנה, לקומה, לאיזור מוגדר וכו', בחלוקה שתיקבע כאמור במסמכי החוזה.
  - ג. לכל פעולה תתאפשר הגדרה של מועד התחלה, משך זמן הפעולה או מועד סיום.
  - ד. אפשרות הגדרת תיזמון פעולות בסבב, מועד התחלה, משך זמן או מועד סיום, מספר מחזורים, משך זמן בין מחזורים.
  - ה. אפשרות לתיזמון הפעלת צרכני חשמל גדולים, לפי תעריפי חברת החשמל (יום, לילה וכו').
  - ו. הגדרה ומעקב אחר שעות עבודה מצטברות שהוקצבו למערכות, כגון: גנרטור וכו'.
  - ז. הגדרה ומעקב אחר שעות עבודה שהוקצבו למערכות כגון: מצברים של מערכת UPS, כמות דלק לגנרטורים וכו'.

### הגדרת גבולות סף

- לכל I/O אנלוגי תהיה אפשרות להגדרה של גבולות הסף:
- א. הגדרת משך זמן שהייה מרגע קבלת ההתראה בבקר ועד לדווח למערכת הבקרה.
  - ב. אפשרות להגדרת עולות או הפעלות המשך במקרה של חריגה מגבול הסף. חריגה מגבול סף תגרום להתראה.
  - המערכת תבקש אישור נוסף מהמפעיל בעת ניסיון להגדרת סף מעבר לגבול המותר לאותו הציוד (לפי טבלת גבולות מירביים מותרים)
  - הקטנת צריכת אנרגיה
  - הגדרת תכנית פעולה (הפעלה/הפסקה) של צרכני חשמל עיקריים בעת צורך לבצע פעולות של הקטנה בצריכת אנרגיה או השלת עומסים. לדוגמא כאשר אין אספקת חשמל חיצונית, תבוצע השלת עומסים בעת הזנת חשמל באמצעות גנרטורים.
  - הגדרת תלות בין מערכות
  - לדוגמא כאשר באזור מבוקר קיימת הפסקת חשמל, לא יוצגו באותו הזמן דווחי תקלות של מערכות שאינן פועלות מסיבה זו.

### הגדרת מצב בדיקה או אחזקה

- בחירה במסך הראשי של צלמית/אייקון "מצב בדיקה" תפתח מסך עבודה לבחירת מצבי הבדיקה הבאים:
- א. ביצוע בדיקות או פעולות אחזקה במערכות מבוקרות כלהלן:
    - (1) לכל מערכת מבוקרת אפשר יהיה לעבור למצב בדיקה של כל המערכת או חלק ממנה, זאת בכל המתקן או בחלקים במתקן.
    - (2) מערכות שהועברו למצב בדיקה או אחזקה, ימשיכו לדווח למערכת בקרת המתקן, אולם לא יוצגו במסכי HMI תקלות ודווחים ממערכות אלו.
  - ב. בדיקת הפרמטרים שיבוקרו במערכת בקרת המתקן בעת מעבר למצב עבודה מיוחד כמו אש וחל"כ.
    - (1) עבור על מערכת מבוקרת יוצגו הדווחים שיבוקרו בעת מעבר למצב עבודה מיוחד.
    - (2) בפועל לא יהיו שינויים במצבי העבודה של המערכות המבוקרות.

### תצוגה של מסכי נתונים ודו"חות

- כללי  
המערכת תאפשר להגדיר דרישות להפיק, להציג, להדפיס ולשמור דו"חות. כמו כן, יתאפשרו שינויי עריכה בדו"חות כגון מיון, סינון וחיתוך.

הגדרת דרישות לדו"חות

בכל הדו"חות ניתן יהיה להגדיר את האפשרויות הבאות:

- א. סוג הדו"חות – טבלה/גרף.
- ב. כותרת.
- ג. נתונים להצגה: כל עמודה בטבלה ואת הצירים של הגרף.
- ד. טווח זמן של הנתונים המוצגים.
- ה. צבע תצוגה של הנתונים השונים.
- ו. הפקת דו"חות אוטומטי לפי תזמון, נמענים, שיטת הפצה או ידני.

הגדרת דו"חות גרפיים

בכל דו"ח גרפי ניתן יהיה להגדיר את האפשרויות הבאות:

- א. בחירת סוג הגרף – צירים, עיגול מחולק וכו'.
- ב. הגדרת הפרמטר בכל ציר X לרבות תחום ורזולוציה.
- ג. הצגה של 4 עקומות שונות לפחות בגרף אחד, כל אחת בצבע שונה על גבי ציר זמן. הפקה והפצת דו"חות
- ניתן יהיה להגדיר את שיטת ההפקה:
- א. הדפסה, לרבות בחירת מדפסת.
- ב. קובץ, לרבות שיטת ההפצה.

### תצוגה במסכי מפעיל HMI/MMI

#### כללי:

באמצעות תוכנת HMI/MMI שתסופ על ידי הקבלן, ניתן יהיה להציג: שרטוטים, תכניות אדריכליות של המתקן, תמונות, טבלאות, גרפים וכל הנדרש להמחשת הנתונים, בצבעים וברזולוציות ובהתאם להרשאה של המפעיל.

#### דרישות תפעול:

מסכי המפעיל יבוצעו על פי הדרישות במסמכי החוזה ויאפשרו את האמור להלן:

- א. הפעלת המערכת ומסכי HMI תהיה פשוטה ונוחה להפעלה, מבלי שיהיה צורך בהכשרה מוקדמת של המפעיל בתכנות.
- ב. מסכי העבודה, דו"חות והדפסות, לרבות כותרות, הנחיות וטבלאות, יהיו בעברית.
- ג. מסכי העבודה יעבדו בתצורת חלונות.
- ד. עבודת המפעיל תתבצע בעיקר באמצעות עכבר המחשב (בחירה של צלמית, בחירת נתון או טקסט מטבלה נפתחת, גרירה וכו') ובנוסף תתאפשר הזנה של מלל חופשי באמצעות המקלדת, כגון: הזנת סיבה חריגה לתקלה).
- ה. אפשרות שיוך צלמיות/אייקונים למערכות וחיוויים מתוך ספירה של לפחות 500 צלמיות וסימנים, הצלמיות יהיו בתצורת תמונה לרבות: GIF, JPG, TIF, PDF.
- ו. תצוגת זמן: בכל מסכי המערכת לרבות בטבלאות של דווחי התקלות והדו"חות, הזמן יוצג ברזולוציה של שנייה אחת לפחות.
- ז. תצוגת סטטוס של ציוד או של מערכות מבוקרות, תתבצע באמצעות צלמיות/אייקונים המשנות צבע לדוגמא:
  - ירוק = תקין.
  - צהוב = מנוטרל צרכי בדיקות או תיקון.
  - אדום = תקלה.
- ח. לכל מערכת תיקבע צורה שונה עבור הצלמיות/אייקונים לדוגמא: מערכת מיזוג אוויר = ריבוע, מערכת חשמל = משולש, מערכת מים = מלבן וכו'.
- ט. כל I/O שבמערכות המבוקרות יזוהה במסכי HMI הרלוונטיים בסימון חד ערכי שיכלול את נתוני המיקום (מבנה, קומה, חדר) מערכת ראשית (חשמל, מיזוג אוויר וכו') תת מערכת, הבקר אליו מחובר, לרבות מספר כניסה בבקר.
- י. לכל תמונה, גרף, טבלה ותריס תהיה כותרת עם תיאור התצוגה, לכל ערך נמדד יוצגו היחידות ההנדסיות שלו, עבור נתונים אנלוגיים יוצגו ערכי גבול עליון ותחתון.
- יא. כל הנתונים בכל תצוגה יעודכנו בו זמנית, אוטומטית, באופן דינמי, כל נתוני התצוגה יעודכנו בתוך 2 שניות לכל היותר.
- יב. ניתן יהיה להציג ציוד באנימציה כגון: סיבוב של מנוע, זרימת מים וכו'.

- יג. ניתן יהיה למרכז את הכיתוב לשמאל, לימין או למרכז.  
 יד. מכל מסך ניתן יהיה לעבור למסך הקודם או למסך הבא ברמת הפירוט ולחזור למסך הראשי.

#### סוגי תצוגה

- הרשאות צפייה וביצוע פעולות במסכי HMI יהיו כמוגדר במסמכי החוזה לכל עמדת בקרה ולכל מפעיל, ההגדרות יהיו מתוך האפשרויות הבאות:
- 4) מסך ראשי לכל המתקן.
  - 5) מסך ראשי לכל מבנה במתקן (אם במתקן יש מספר מבנים).
  - 6) מסך ראשי לקומה (במידת הצורך, לפי גודל המבנה/קומה וכמות המערכות המבוקרות).
  - 7) מסך ראשי כללי לכל מערכת מבוקרת (לכל המתקן).
  - 8) מסך ראשי לכל מערכת בכל מבנה (לכל מבנה רלוונטי).
  - 9) מסך מפורט לכל סוג ציוד מבוקר, בכל מערכת.
  - 10) טבלת לוג התראות.
  - 11) מסכי הגדרות ופעולות מפעיל.
  - 12) הגדרה ותצוגה של נתונים ודו"חות.
  - 13) מסך קישור למערכת ניהול אחזקה, אם המערכת נפרדת.

#### תצוגה במסך ראשי

- התצוגה על גבי המסך הראשי של מערכת בקרת המתקן תכלול את המרכיבים הבאים, המפורטים בהמשך:
- א. תכנית המתקן.
  - ב. סטטוס מערכות המתקן המבוקרות.
  - ג. טבלת לוג והתראות.
  - ד. צלמיות/אייקונים לכניסה למסכי הגדרות ופעולות.
  - ה. מסכי נתונים ודו"חות.
- תכולת התצוגה תהיה כאמור במסמכי החוזה.

#### הצגת תכנית מתקן

- במסך HMI תוצג התכנית האדריכלית של המתקן לרבות מבנים ואזורים פנימיים רלוונטיים לבקרת המערכות.
- התכנית האדריכלית תוכן באמצעות תכנת שרטוט נפוצה או תצלום, כאמור במסמכי החוזה, עם לא נאמר אחרת, התכנית תכסה כשליש משטח המסך הראשי.
- במסך הראשי יהיו צלמיות/אייקונים שיאפשרו בחירת תצוגה נדרשת של המבנה, אזור, קומה או חלק ממנה.
- המערכת תאפשר הגדלה והקטנה של התכנית האדריכלית, באמצעות זום דיגיטלי או מעבר לתכניות אחרות מוכנות מראש, בקנה מידה שונה.
- הצגת סטטוס מערכות מתקן מבוקרות
- במסמכי HMI יוצגו המערכות המבוקרות, כגון: חשמל, מים, מיזוג אוויר וכו'.
- כאמור לעיל, לכל מערכת תהיה במסך הראשי צלמית שונה.
- הצגת סטטוס המערכת תתבצע באמצעות שינויי צבע הצלמית.
- הצגת סטטוס המערכת תתבצע באמצעות שינויי צבע הצלמית.
- מספר התקלות הפתוחות של אותה מערכת יוצג בתוך הצלמית של המערכת או בסמוך לה.
- לחיצה במסך הראשי של צלמית של מערכת כלשהי, יגרום להצגת המסך הראשי של אותה המערכת.

#### הצגת מצב העבודה של המערכת

- במסך הראשי תהיה צלמית נפרד בעל צורה שונה, לכל אחד ממצבי העבודה של המערכות המבוקרות במתקן, כנדרש במסמכי החוזה:
- ג. מצב עבודה רגיל.
  - ד. מצב הגנת חל"כ/חומרי לחימה כימיים.
  - ה. מצב עבודה בעת גילוי אש.
  - ו. מצב עבודה בעת גילוי אש.
  - ז. מצב בדיקות או לביצוע אחזקה במערכות מבוקרות.

אם לא נאמר אחרת, המעבר בין מצבי העבודה השונים של המערכות המבוקרות, למעט במצב של גילוי אש, יתבצע כלהלן:

- א. לחיצה על הצלמית תפתח מסך להגדרה של המקומות והמערכות במתקן שאותם רוצים להעביר למצב עבודה אחר.
  - ב. לאחר סימון המקומות והמערכות במתקן שאותם רוצים להעביר למצב עבודה אחר, לחיצה נוספת, תפעיל כל הפעולות ההוגדרו למצב עבודה שנבחר.
  - ג. הצלמית/אייקון שהופעלה תסומן בצבע ירוק בולט, הצלמיות של מצבי העבודה האחרים יהיו ללא צבע.
- כאשר מערכת בקרת המתקן מקבלת חייוי ממערכת גילוי אש, תעבור מערכת בקרת המתקן למצב עבודה המוגדר כ"גילוי אש/שריפה, מצב עבודה זה יהיה רק באותו איזור האש שהוגדר במערכת, בהתאם למקום ממנו התקבל חייוי.

### טבלת לוג התראות

המסך יכול לטבלה המתארת כל תקלה בשורה נפרדת, לכל שורה יהיה פירוט ואפשרויות פעולה כלהלן:

- א. זמן קבלת הדווח, שם המערכת, הציוד המבוקר, מיקום, לרבות קומה וחדר.
- ב. במסך הראשי יוצגו לפחות 3 התראות אחרונות.
- ג. לחיצה על צלמית במסך, תגרום להצגת לוג ההתראות במסך מלא, עם אפשרות גלילה.
- ד. התרעה חדשה תלווה בחיווי שיכלול הבהוב + התרעה קולית, לחיצה על לחצן "אשר" או Acknowledge/ACK יגרום להפסקת החיווי.
- ה. המערכת תאפשר להגדיר את התקלות לפי 3 רמות עדיפות לפחות ולשייך מראש את התקלות לרמות העדיפות, כל רמת עדיפות תוצג בצבע נפרד בטבלה.
- ו. לכל התראה או תקלה, ניתן יהיה לקבל מסך עזרה שבו יוגדרו הפעולות האפשרויות הנדרשות כגון:
  - 1) הצגת מיקום ופרטי המערכת ממנה התקלה ההתראה.
  - 2) הצגת הנחיות למפעיל לביצוע פעולות ודווח לגורמי חוץ. חזרה למסך העבודה הקודם של המפעיל תתאפשר באמצעות צלמית בכל מסך/תצוגה.
  - ז. תהיה אפשרות בחירה להצגת ההתראות: לפי סדר הגעה או לפי רמת עדיפות.
  - ח. סימון בצבע נפרד לחיוויים של כל מערכת ראשית, הצבע יהיה תואם לצלמית הראשית של המערכת, כאמור לעיל.
  - ט. לחיצה על שורת הודעה/תקלה תגרום לפתיחה של מסך עזר לטיפול בהודעה. במסך זה יהיו הנתונים כאמור לעיל בסעיף א' ובנוסף, נתוני המפעיל, זמן תחילת הטיפול, סוג הטיפול (העברת טכנאי, התרעה שווא וכו').
  - י. בסיום הטיפול בהתראה יש למלא את פרטי הטכנאי, זמן הגעת הטכנאי, משך זמן התיקון ופירוט התיקון.
  - יא. כניסת התראה חדשה תתבצע גם כאשר המפעיל נמצא במסך אחר, לרבות הכנת דו"חות וכו'.
  - יב. המערכת תאפשר יציאה מטיפול בדווח או התראה למסך או קובץ אחר כלשהו, וחזרה לטיפול באותו דווח לאותו שלב שהופסק.

צלמיות/אייקונים לכניסה למסכי הגדרות ופעולות על גבי המסך הראשי תוצג קבוצת צלמיות/אייקונים שתאפשר הגדרה וביצוע של פעולות אוטומטיות או ידניות.

יוגדרו צלמיות לנושאים הבאים, לדוגמא:

- א. הגדרת תנאי סף לפי מערכות ומיקומן במתקן.
- ב. תיזמון פעילויות לפי מערכות ומיקומן במתקן.
- ג. הגדרת מצבי בדיקה או אחזקה.
- ד. הגדרה והכנת דו"חות וגרפים
- ה. כניסה למסכי עזרה.

תצוגה במסך ראשי לכל מבנה/אזור/קומה לחיצה על צלמית רלוונטית תגרום להצגת תכנית אדריכלית של חלק מהמתקן, מבנה, אזור או קומה, שהוגדרו מראש. המעבר בין התצוגות יהיה באמצעות צלמיות/אייקונים לרבות חזרה למסך הראשי.

סימון ושילוט בתכניות של המבנים/חדרים ואזורים יהיה זהה לשילוט במבנה עצמו. בתכנית יוצגו צלמיות של המערכות המבוקרות במיקום בו הן נמצאות (ברמת חדר, מסדרון וכו').

תצוגה במסך ראשי לכל מערכת מבוקרת לחיצה על צלמית של מערכת כלשהי במסך הראשי, תגרום לפתיחת תרשים חד קווי של המערכת המבוקרת.

התרשים של כל מערכת יכלול את כל הציוד המבוקר הרלוונטי (לוח חשמל, גנרטור, UPS, משאבה, ברז מבוקר, מיכל דלק וכו') לכל ציוד תוצמד צלמית. הצלמית תהיה בתצורה ובצבע שייקבע למערכת ותשנה את צבעה. לחיצה על צלמית של ציוד מבוקר, בתרשים החד קווי של כל מערכת תגרום לפתיחת מסך יעודי של הציוד המבוקר. במסך שייפתח, יוצגו כל הנתונים הרלוונטיים לבקרת המערכת, לפי קבלת I/O עבור אותו ציוד, להלן דוגמאות:

- א. תרשים חד קווי או תמונה של לוח חשמל.
- ב. תמונה של גנרטור לרבות חיוויים ממערכות החשמל, דלק וכו'.
- ג. תמונה או תרשים של מאגר דלק, מים וכו' לרבות הצגת החיוויים.
- נתונים אנלוגיים יוצגו עם ערכים מותרים שהוגדרו מראש – עליון ותחתון, וערך הקריאה הנוכחי, חריגה מגבולות סף תוצג באמצעות שינויי צבע.

תצוגה של מסכי הגדרות ופעולות כניסה למסכי הגדרות ופעולות תבוצע באמצעות לחיצה של צלמיות/אייקונים, כפי שיופיעו בסעיפים בהמשך.

#### **תיזמון פעילויות**

- תיזמון הפעולות יהיה אפשרי לפי ההגדרות הבאות וכאמור במסמכי החוזה:
- א. הגדרת תיזמון פעילויות הפעלה או הפסקה לכל מערכת באם נדרש, לדוגמא: תאורה, מיזוג אוויר, דוד מים חמים וכו'.
  - ב. רמת הפירוט תהיה כדלהלן: כללית למתקן, למבנה, לקומה, לאיזור מוגדר וכו', בחלוקה שתיקבע כאמור במסמכי החוזה.
  - ג. לכל פעולה תתאפשר הגדרה של מועד התחלה, משך זמן הפעולה או מועד סיום.
  - ד. אפשרות הגדרת תזמון פעולות בסבב, מועד התחלה, משך זמן או מועד סיום, מספר מחזורים, משך זמן בין מחזורים.
  - ה. אפשרות לתזמון הפעלת צרכני חשמל גדולים, לפי תעריפי חברת החשמל (יום, לילה וכו').
  - ו. הגדרה ומעקב אחר שעות עבודה מצטברות שהוקצבו למערכות, כגון: גנרטור וכו'.
  - ז. הגדרה ומעקב אחר שעות עבודה שהוקצבו למערכות, כגון: מצברים של מערכת UPS, כמות דלק לגנרטורים וכו'.

#### **הגדרת גבולות סף**

- לכל I/O אנלוגי תהיה אפשרות להגדרה של גבולות הסף:
- א. הגדרת משך זמן שהייה מרגע קבלת ההתראה בבקר ועד לדוחח למערכת הבקרה.
  - ב. אפשרות להגדרת פעולות או הפעלות המשך במקרה של חריגה מגבול סף החריגה מגבול סף תגרום להתראה.
  - המערכת תבקש אישור נוסף מהמפעיל בעת ניסיון להגדרת סף מעבר לגבול המותר לאותו ציוד (לפי טבלת גבולות מירביים מותרים).

#### **הקטנת צריכת אנרגיה**

הגדרת תכנית פעולה/הפעלה והפסקה של צרכני חשמל עיקריים, בעת צורך לבצע פעולות של הקטנה בצריכת אנרגיה או השלת עומסים. לדוגמא: כאשר אין אספקת חשמל חיצונית, תבוצע השלת עומדים בעת הזנת חשמל באמצעות גנרטורים.

#### **הגדרת תלות בין מערכות**

הגדרת תלות בין מערכות, לדוגמא: כאשר אין אספקת חשמל חיצונית, תבוצע השלת עומסים בעת הזנת חשמל באמצעות גנרטורים.

#### **הגדרת מצב בדיקה או אחזקה**

בחירה במסך הראשי של צלמית/אייקון "מצב בדיקה" תפתח מסך עבודה לבחירת מצבי הבדיקה הבאים:

- א. ביצוע בדיקות או פעולות אחזקה במערכות מבוקרות כלהלן:
  - 1) לכל מערכת מבוקרת אפשר יהיה לעבור למצב בדיקה של כל המערכת או חלק ממנה, זאת בכל המתקן או בחלקים במתקן.
  - 2) מערכות שהועברו למצב בדיקה או אחזקה, ימשיכו לדווח למערכת בקרת המתקן, אולם לא יוצגו במסכי HMI תקלות ודווחים ממערכות אלו.
- ב. בדיקת פרמטרים שיבוקרו במערכת בקרת המתקן בעת מעבר למצב עבודה מיוחד – כמו אש וחל"כ.
  - 1) עבור כל מערכת מבוקרת יוצגו הדווחים שיבוקרו בעת מעבר למצב עבודה מיוחד.
  - 2) בפועל לא יהיו שינויים במצבי העבודה של המערכות המבוקרות. המערכת תאפשר להגדיר דרישות ולהפיק, להציג, להדפיס ולשמור דו"חות. כמו כן, יתאפשרו שינויי עריכה בדו"חות כגון: מיון, סינון וחיתוך.

#### **הגדרת דרישות לדו"חות**

בכל הדו"חות ניתן יהיה להגדיר את האפשרויות הבאות:

- א. סוג הדו"חות: טבלה או גרף.
- ב. כותרת.
- ג. נתונים להצגה: כל עמודה בטבלה ואת הצירים של הגרף.
- ד. טווח זמן של הנתונים המוצגים.
- ה. צבע תצוגה של הנתונים השונים.
- ו. הפקת דו"חות אוטומטי (לפי תזמון, נמענים ושיטת הפצה) או ידני.

#### **הפקת והפצת דו"חות**

ניתן יהיה להגדיר את שיטת ההפקה:

- א. הדפסה, לרבות בחירת מדפסת.
- ב. קובץ, לרבות שיטת ההפצה.

#### **מחשוב ותפעול מערכת הבקרה**

תפעול מערכת הבקרה יתבצע באמצעות תוכנת בקרה, שתותקן בשרתים או מחשבים אליהם יחוברו עמדות עבודה, תצורה ומרכיבי המערכת יהיו בהתאם לדרישות מסמכי החוזה לפי אחת מהאפשרויות המתוארות בסעיף זה.

השרתים יהיו פיזיים ובלעדיים לבקרת מערכות המתקן ויאפשרו את הפעולות המפורטות להלן:

- א. הפעלת תוכניות של מערכות ההפעלה.
  - ב. הפעלת תוכנת בקרת המתקן.
  - ג. תקשורת עם מרכיבי המערכת ומערכות מקושרות.
  - ד. הפעלת בסיס נתונים DATA BASE.
  - ה. ניהול גישה לקבצים ולנתונים.
  - ו. ניהול הדפסה.
- אם נדרש במסמכי החוזה, השרתים יאפשרו גם את ביצוע הפעולות הבאות:
- א. חיבור המערכת לתפעול מבוזר בענן פרטי או ציבורי.
  - ב. אחסון בשרתי נתונים מרוחקים NAS.
  - ג. שליחת מסרונים SMS.
  - ד. דואר אלקטרוני.

#### **רשת הבקרה BMSN**

תתקשר בין הבקרים לבין השרתים, המחשבים ועמדות העבודה. בסעיפים הבאים מתוארות תצורות אפשרויות למערכת מיחשב עבור מערכת בקרת המתקן, התצורה תהיה במסמכי החוזה.

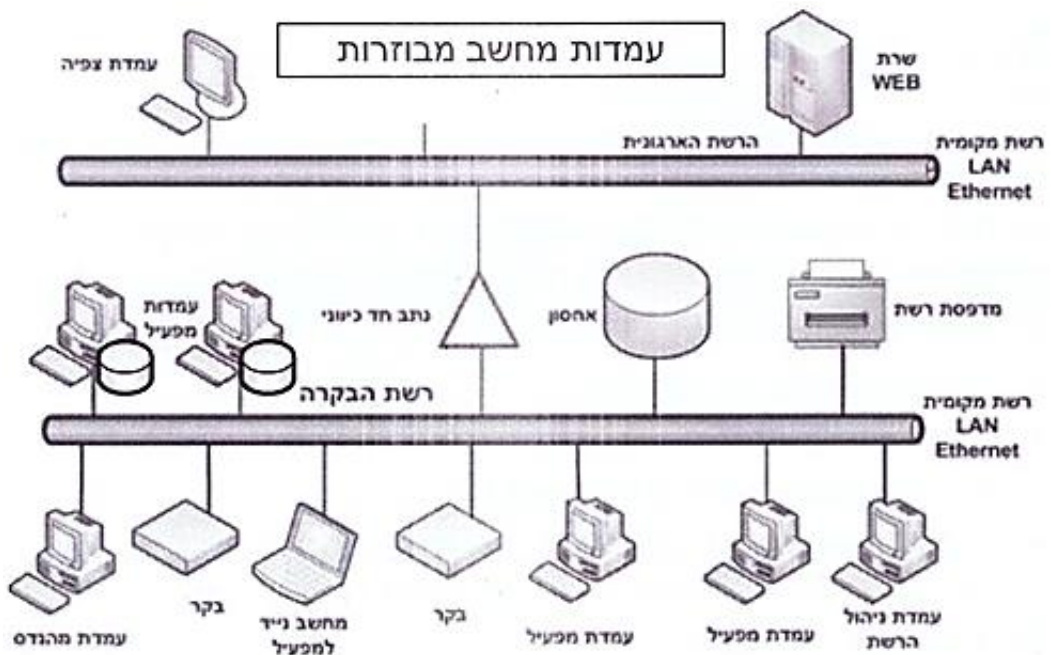
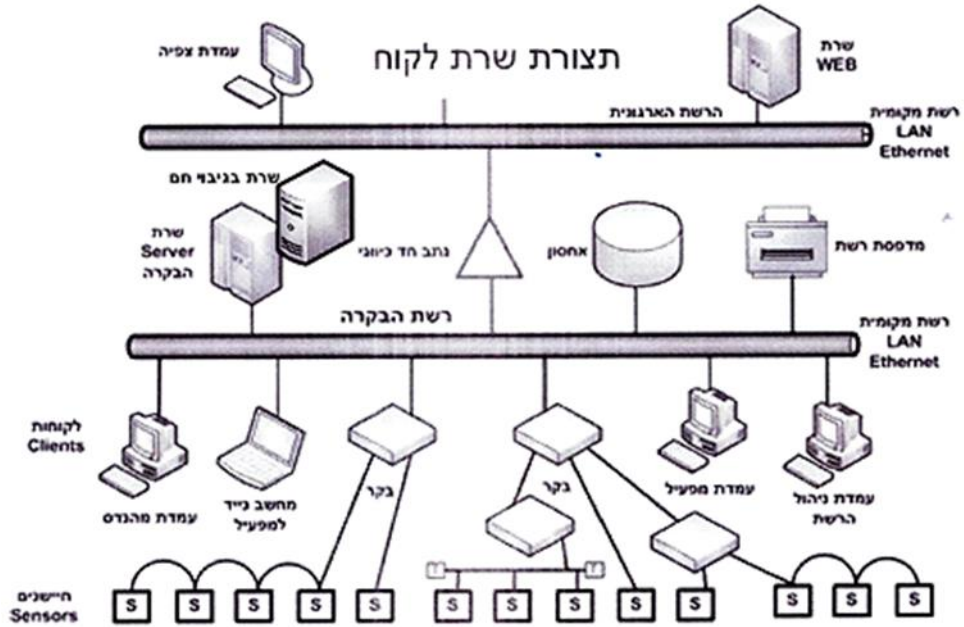
#### **מערכת בתצורת שרת-לקוח**

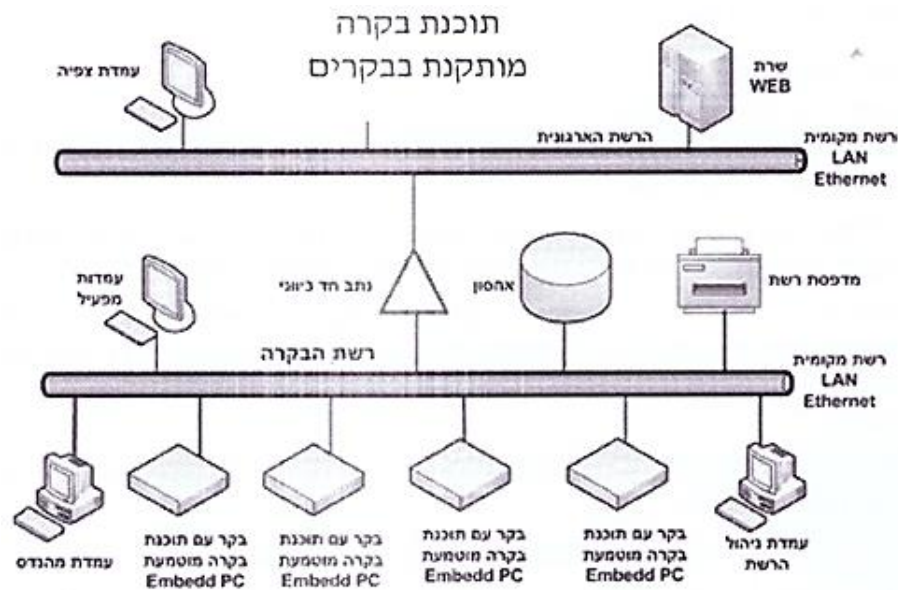
תוכנת הבקרה תותקן בשרת מרכזי, אליו לצורך הגדלת השרידות, באם נדרש יחובר שרת גיבוי חס.

עמדות העבודה יחוברו לשרת הראשי כלקוח CLIENT, עם הרשאות צפייה ופעולה לכל עמדה בנפרד.

אחסון הנתונים יהיה מרכזי.

אם נדרש לחבר עמדות צפייה שנמצאות ברשת אחרת, החיבור יתבצע באמצעות שרת WEB דרך ממשק חד כווני, העומד בדרישות אבטחת המידע.





### מערכת בתצורה מבוזרת

תוכנת הבקרה תותקן במחשבי PC, שישמשו גם כמחשבים של עמדות העבודה. כל מחשבי PC יחובר באמצעות רשת הבקרה אל כל או אל חלק מהבקרים, בהתאם לדרישות מסמכי החוזה.

האחסון יתבצע בכל מחשב PC בנפרד, אולם תהיה אפשרות להקים בנוסף, גם אחסון מרכזי. עמדות העבודה יהיו נפרדות זו מזה, והשבתה של עמדה אחת לא תפריע להמשך עבודה של יתר העמדות.

אם נדרש לחברת עמדות צפייה שנמצאות ברשת אחרת, החיבור יתבצע באמצעות שרת WEB באמצעות ממשק חד כיווני, העומד בדרישות אבטחת המידע.

מערכת בה הבקרים משלבים גם תוכנת הבקרה בקרים משולבים שכוללים את תוכנת הבקרה כנדרש לגבי שרת כולל חיבור עמדות הפעלה ומסכי HMI ובנוסף מקושרים את החיוויים I/O ומבצעים את הנדרש לגבי בקר. חומרה ותוכנה

רמת השרידות של המערכת תהיה כאמור במסמכי החוזה, הדרישות האמורות בסעיפים הבאים יהיו דרישות מינימום, הדרישות בפועל יהיו במסמכי החוזה.

### שרתים למערכת בקרת מתקן

שרתים ואחסון מרכזי יותקנו בחדר שרתים או בחדר תקשורת, ברמת הסווג שתיקבע למערכת כאמור במסמכי החוזה.

במקרה של נפילת שרת ראשי, העלאת המערכת תבוצע באופן אוטומטי והשרת יחזור למצב העבודה האחרון.

זמן ההתאוששות מתקלה הנדרש לאתחול השרת יהיה 5 דקות לכל היותר.

אם לא נאמר אחרת, השרת יעמוד בדרישות הבאות לפחות:

- א. מעבד INTEL R E5 Xeon V4
- ב. 2.4 GHz Six Core Processor
- ג. זיכרון Cache, 3 Level 15Mbyte
- ד. מערכת הפעלה Windows Server 2016 64Bit
- ה. זיכרון מסוג 4 X16 (DDR4, MHz2133, GByte 64) הזיכרון יהיה ניתן להגדלה באמצעות כרטיסי הרחבה עד 512 GByte.
- ו. 3 מחברים מסוג USB 3.0
- ז. בקר דיסקים קשיחים שיתמוך ב-8 דיסקים של 1 Tera Byte Hot swap עם משק SATA/SAS.
- ח. תמיכה בתצורת Raid 0,1,5,10 או שילוב ביניהם.
- ט. כונן צורב DVD במהירות X24 Dual Layer לפחות.
- י. שני ספקי כוח Hot swap.
- יא. ניתן להתקנה במסך 19".

- יד. כרטיס רשת מובנה במהירות 10/100/1000Mbit /6.
- טו. אפליקציית גיבוי חם אשר תאושר על ידי המפקח.
- טז. עכבר אופטי.
- יז. מקלדת.

#### דרישות לשרת לגיבוי חם

שרת גיבוי חם יהיה זהה לשרת הראשי ויופעל אוטומטית ומידית בעת הפסקת עבודה של שרת ראשי.  
התקנת שרת גיבוי תתבצע ככל האפשר בחדר או במבנה שונה ומופרד מבחינת הגנת אש מהחדר בו יותקן השרת הראשי, כנדרש במסמכי החוזה.  
השרת הראשי ושרת הגיבוי יעבדו מול מערכת אחסון מרכזית משותפת, כך שבעת הפסקת עבודה של השרת הראשי, כל הנתונים שנאגרו יהיו זמינים לשרת הגיבוי.

#### מחשב PC לעמדת עבודה

- אם לא נאמר אחרת במסמכי החוזה, מחשב PC לעמדת עבודה יעמוד לפחות בדרישות הבאות:
- א. מעבד מרובע ליבות מעבד Intel i7 – 3.4 GHz.
  - ב. זיכרון 8GB 2133MHz DDR4, עם אפשרות הרחבה עד 32GB.
  - ג. מתאם גרפי איכותי של 4 GB, לרבות אפשרות ל-2 תצוגות עם יציאות: HDMI, DVI, או Display Port.
  - ד. כוננים קשיחים לאחסון נתונים בהיקף של 2TByte משולב SSD Cache.
  - ה. כונן קשיח למערכת הפעלה SSD 240GByte.
  - ו. כונן וצורב DVD.
  - ז. עכבר אופטי חוטי.
  - ח. מקדלת סטנדרטית – אנגלית/עברית חוטית.
  - ט. כרטיס רשת מובנה במהירות 10/100/1000Mbit/s.
  - י. מחברים USB 2.0 – USB 2, 3.0-USB2.
  - יא. אודיו Audio out X 2 Audio in X2.
  - יב. מערכת הפעלה WIN 10 PRO 64 - bit Hebrew.
  - יג. ספק כוח 600Watt אם לא נאמר אחרת הספק יהיה כפול.
  - יד. העלאת המערכת/BOOT UP ראשונית או לאחר נפילה, לא תדרוש או לאחר נפילה, לא תדרוש מהמפעיל ביצוע פעולות למעט הפעלת ON/OFF.

#### מסכי תצוגה

- אם לא נאמר אחרת במסמכי החוזה, מסכי תצוגה לעמדת עבודה יעמדו בדרישות הבאות לפחות:
- א. מסך 22" אלכסון LCD עם תאורת LED.
  - ב. זווית צפייה אנכית ואופקית 170 מעלות.
  - ג. הפרדה/רזולוציה FHD – 1920 \* 1080 Hz 60.
  - ד. בהירות: 250cd/m<sup>2</sup> לפחות.
  - ה. ניגודיות 1: 500,000.
  - ו. זמן תגובה: 7 ms.
  - ז. מתח הפעלה: 230 VAC 50Hz.
  - ח. המסך יכלול שני רמקולים מובנים.
  - ט. חיבור HDMI אם נדרש במסמכי החוזה, יותקנו מחברים נוספים או אחרים כגון: Display Port וכוניסות אודיו.
  - י. בעל יכולת למנוע קרינה והשתקפות.
  - יא. מסכים יכללו מעמד, לרבות רגל או עמוד הניתנים לכוונון גובה וזווית הצפייה, לרבות הכנה למתאם תלייה לקיר או לעמוד.
  - יב. אם נדרש, מסכים לחדרים טכניים יכללו גם הגנה פיזית Robust כאמור במסמכי החוזה.

#### בסיס נתונים

מערכת בסיס נתונים, תבוצע כאמור במסמכי החוזה ותאפשר שמירה של הנתונים, לצורך הקמה מחדש של עמדת מחשב שנפלה, וביצוע דו"חות וסטטיסטיקה לאורך זמן.

- הנתונים שיישמרו יהיו כאמור להלן :
- א. הגדרות תצורה ופרמטרים שנקבעו לכל עמדת עבודה ולכל בקר.
- ב. נתוני I/O התראות וספרייה של דו"חות שנאספו במערכת במהלך תקופה של 7 שנים לפחות.

#### בסיס הנתונים יהיה בהתאם לתצורות הבאות

- א. בתצורת מערכת מיחשוב של שרת מרכזי, מערכת בסיס הנתונים תהיה לפי אחת משתי האפשרויות הבאות, כאמור במסמכי החוזה :
- 1) חיצונית משותפת לשרת הראשי ולשרת הגיבוי.
- 2) פנימית בשרת הראשי ופנימית בשרת הגיבוי.
- ב. בתצורה של עמדות מחשב מבוזרות, יהיה בסיס נתונים לכל מחשב ואם נדרש במסמכי החוזה, יותקן גם בסיס נתונים מרכזי חיצוני.
- ג. בתצורה של מערכת בה הבקרים משלבים גם תוכנת הבקרה, בסיס הנתונים יהיה לכל בקר ואם נדרש במסמכי החוזה יותקן גם בסיס נתונים מרכזי חיצוני.
- בסיס הנתונים יכלול רכיבי זיכרון בכמות ובתצורת חיבור, כאמור במסמכי החוזה, מתוך האפשרויות הבאות :
- א. חיבור NAS – אם נדרשת במערכת אחסון אחת ברשת.
- ב. חיבור SAN – כאשר נדרשות מספר מערכות אחסון ברשת.
- ג. חיבור תצורת RAID (שיטה שבה מאחדים מספר רכיבי זיכרון ליחידה לוגית אחת) לפי אחת מהאפשרויות הבאות :
- 1) תצורת RAID 0 : מערך של שני רכיבי זיכרון לפחות, שבהם כל המידע מחולק שווה בשווה בין הרכיבים.
- 2) תצורת RAID 1 : מערך של שני רכיבי זיכרון לפחות, שבהם כל חלק מהמידע נכתב לכל הרכיבים בו זמנית, כלומר נוצר גיבוי על רכיבים נוספים.
- 3) תצורת RAID 5 : מערך של שלושה רכיבי זיכרון לפחות, שבהם המידע והזוגיות מפוזרים בין כל רכיבי הזיכרון.
- 4) תצורת RAID 10 : רכיבי הזיכרון מקובצים למערכי RAID 1 המנוהלים כרכיבי זיכרון במערך RAID 0 כלומר המידע משוכפל בכל קבוצה בין רכיבי הזיכרון ומחולק לקטעים בין הקבוצות.

#### תוכנות מדף

- במחשבים ובשרתים יותקנו תוכנות הפעלה ויישום עדכניות, כאמור במסמכי החוזה.
- תוכנות בקרה יסופקו עם רישיון מקורי.
- הקבלן יוודא שתוכנות ההפעלה והיישום מתאימות לתוכנות הבקרה שאושרו על ידי המפקח.

#### תפקידי תוכנות המדף יהיו מתוך האמור להלן:

- א. הפעלת מסמכי HMI, דו"חות, הדפסה וניתוח נתונים למחשבים ושרתים.
- ב. הצגת שרטוטים, תכניות ותרשימים.
- ג. גלישה ברשת האינטרנט – במחשבים המיועדים לחיבור ב-WEB.
- ד. דואר אלקטרוני.
- ה. ניהול אחזקה כחלק ממערכת בקרת המתקן (כאשר מערכת האחזקה אינה מערכת נפרדת ממערכת בקרת המתקן).

#### בקרת מערכת חשמל

- להלן דרישות I/O שצריכות להיות במערכת בקרת המתקן אל מול מערכות החשמל המבוקרות :
- א. בלוחות חשמל ראשיים ובלוחות משניים, יותקנו בקרים נפרדים עבור מערכת החשמל, כאמור במסמכי החוזה.
- ב. הבקר יותקן בלוח החשמל בתוך תא נפרד, או בארון הצמוד ללוח החשמל. לפי מבנה תא נדרש.
- ג. בקרים מובנים בצידוד, כגון : מתקני מתח גבוה, גנרטורים, מערכות אל פסק, ציוד מנייה וכו', יחוברו ישירות, על מערכת בקרת המתקן. במקרה שקיימת מערכת לניהול או סנכרון של מספר פריטי ציוד מאותו הסוג, החיבור אל מערכת בקרת המתקן יבוצע דרך אותה מערכת ניהול.
- ד. פקודה או הודעה על גילוי אש ממערכת גילוי וכיבוי אש, תגיע ישירות ללוח החשמל הרלוונטי ולא דרך מערכת בקרת המתקן.

ה. פרוטוקולים לתקשורת יהיו כמתבקש.

#### **בטבלאות אקסל המצורפות:**

**סימון כוכבית\* בעמודה – "לא חובה", מציין שמערכת בקרת המתקן תדע להציג חיווי זה רק אם יידרש במסמכי החוזה.**

- א. ה-I/O הנדרשים לחיבור מבקרי מערכת חשמל במתח גבוה, יהיו בטבלת אקסל המצורפת. בכל מקרה בו יש אפשרות לבצע הפעלה ידנית או אוטומטית, המערכת תציג את סוג ההפעלה.
- ב. ה-I/O הנדרשים לחיבור מבקרי מערכת החשמל במתח נמוך, יהיו בטבלת אקסל המצורפת. בכל מקרה בו יש אפשרות לבצע הפעלה ידנית או אוטומטית, המערכת תציג את המצב.
- ג. ה-I/O הנדרשים לחיבור מבקר מובנה, שמסופק עם גנרטור בהתקנה ניידת, יהיו בטבלת אקסל המצורפת.
- ד. ה-I/O הנדרשים לחיבור מבקר מובנה שמסופק עם מערכת אל פסק/UPS, יהיו בטבלת אקסל המצורפת.

#### **בקרת מערכות תאורה**

בקה ופיקוד על מערכות תאורה, תתבצע על ידי אחת משתי האפשרויות הבאות, כאמור במסמכי החוזה:

- א. ניטור ופיקוד באמצעות בקר המקושר למערכת בקרת המתקן, השולט על ציוד מיתוג המזין את מעגל התאורה בלוח החשמל.
- ב. ניטור ופיקוד באמצעות בקר ייעודי במערכת התאורה המקושר למערכת בקרת המתקן, הפרוטוקול יהיה "פתוח" ייעודי לתאורה תואם DALI.
- ג. ה-I/O הנדרשים לחיבור מבקר של מערכת התאורה יהיו בטבלת אקסל המצורפת.

#### **חיסכון באנרגיה והשלת עומסים**

ניהול חסכון באנרגיה יבוצע בכל חלל מוגדר או מתחם, כנדרש במסמכי החוזה. ניהול חסכון באנרגיה יכלול גם:

- א. בקרה ושליטה במערכת מיזוג אוויר, תאורה ומערכות נוספות, כאמור במסמכי החוזה.
- ב. חיישני גילוי נוכחות אדם, הפסקה או הפעלה של מערכות מיזוג אוויר ותאורה, תתבצע כאמור במסמכי החוזה, החיישנים יפעלו בהתאמה לדרישות שבת וחג. לצורך השלת עומדים בעת הפעלת הגנרטור או מערכת אל פסק, מערכת בקרת המתקן תיתן פקודה להפעלה או ניתוק צרכנים שונים, התיעדוף יהיה לפי אחת משתי האפשרויות הבאות, כאמור במסמכי החוזה.
- אם לא נאמר אחרת, התיעדוף יהיה לפי אפשרות א':
- א. לפי סדר עדיפות קבוע שנקבע במסמכי החוזה ועומס צפוי מירבי של כל צרכן, עד לעומס מצטבר מירבי (של כל הצרכנים) עד 90% מההספק הזמין של המערכת.
- ב. לפי סדר עדיפות קבוע שנקבע במסמכי החוזה ועומס מירבי בפועל בתקופה האחרונה (עד שבוע ימים) של כל צרכן, עד לעומס מצטבר מירבי (של כל הצרכנים) עד 90% מההספק הזמין של המערכת.
- במערכת בקרת המתקן תהיה אפשרות לשנות את התיעדוף של הצרכנים לצורך השלת עומסים.

#### **מערכת בקרה תיקח בחשבון את הנתונים הבאים:**

- א. סך ההספק זמין (של הגנרטורים או מערכת אל פסק וכ"ו) קילו וואט.
- ב. מערכת גנרטור – כמות הדלק הקיימת במיכל יומי ושבועי בליטרים.
- ג. מערכת אל פסק – משך זמן נותר לפעולה בדקות.
- ד. הספק של כל צרכן בקילו וואט.
- ה. סך ההספק שנדרש על ידי הצרכנים השונים בקילו וואט.
- במערכת בקרת המתקן תהיה אפשרות לקבוע את זמני ההפעלה וההפסקה של הצרכנים, בהמשך למסמכי החוזה, בהתאם לזמנים ומועדים שונים ותנאי הסביבה.
- המערכת תאפשר לקבוע התניות מדידות להפעלה/הפסקה של צרכנים.
- לדוגמא: הפעלת מערכת מיזוג אוויר בשעה 07:00 רק בתנאי שטמפרטורת הסביבה החיצונית גבוהה מ-22 מעלות צלזיוס.
- מרווח הזמן בין הפעולות יהיה 10 דקות לפחות, המערכת תאפשר ביצוע של 8 פעולות ביממה לפחות.
- המערכת תאפשר לקבוע עבודה של צרכנים בסבב מחזורי (כדוגמת צילרים) כפי שיופיע בחוזה.

המערכת תאפשר לקבוע את זמן ההתחלה/הפסקה של עבודת הצרכנים.

**המערכת תבצע בקרה על צריכת אנרגיה, כמופיע בחוזה, לרבות:**

- א. קריאה של מוני חשמל ברמת מתקן, מבנה, צרכן ובדיקה והצגת חריגות ומגמות צריכה.
- ב. חישוב והצגת יעילות אנרגטית COP של יחידות קירור/חימום, והצגת מגמה וחריגות ביחס לערכי סף הניתנים לקביעה במערכת הבקרה, הצגת היעילות האנרגטית תתאפשר לאורך שנה לפחות, כפי שיופיע בחוזה.
- ג. חישוב והצגת יעילות אנרגטית PUE של מתקן או מערכת שהוגדרו במסמכי החוזה, והצגת מגמה וחריגות לעומת ערכי סף הניתנים לקביעה במערכת הבקרה.
- ד. חישוב והצגת יעילות אנרגטית של צריכת דלק או גז לשעה ביחס לתפוקות.

AO	AO	A1	D1				מערכת מבוקרת	לא חובה	מס'
			4	3	2	1			
<b>לוח מתח גבוה</b>									
			מפסק שלוף	מפסק במצב תקלה	סגור	פתוח	מפסק אוטומטי בלוח		1
					סגור	פתוח	מנתק בעומס		2
					סגור	פתוח	מנתק לא בעומס		3
				נתיך שרוף	סגור	פתוח	מנתק נתיכים		4
					סגור	פתוח	מנתק הארקה		5
						חריגה	טמפרטורה בלוח		6
					מפסק עוקף	תקלה	גוף חימום לייבוש		7
					ביציאה	בהזנה	מצברים ומטען או UPS לפיקוד של מע' מתח גבוה		8
		V					אנרגיה בתעו"ז		9
						חריגה	הגנה ווטמטרית		10
						חריגה	זרם זליגה		11
<b>רב מודד בלוח מתח גבוה</b>									
		V					מתח בין R-S		12
		V					מתח בין S-T		13
		V					מתח בין T-R		14
		V					זרם במופע R		15
		V					זרם במופע S		16
		V					זרם במופע T		17
		V					שיא ביקוש זרם R		18
		V					שיא ביקוש זרם S		19
		V					שיא ביקוש זרם T		20
		V					הספק פעיל		21
		V					הספק עיוור		22
		V					הספק מדומה		23
		V					שיא ביקוש - הספק פעיל		24
		V					מקדם הספק		25
		V					תדירות		26
<b>שנאי רטוב טבול בשמן</b>									
						מופעל/מופסק	מצב פעולה		27
						נמוך	מפלס השמן/בידוד		28
						חריגה	פליטת גז		29
						חריגה	לחץ יתר		30

AO	AO	A1	D1				מערכת מבוקרת	לא חובה	מס'
			4	3	2	1			
						חריגה	טמפרטורת התרעה		31
						חריגה	טמפרטורת הפסקה		32
<b>שנאי יבש</b>									
						מופעל/מופסק	מצב פעולה		33
						חריגה	טמפרטורה בלוח		34
					ידנית	אטומטית	אורור מאולץ הופעל		35
<b>לוח מתח נמוך</b>									
			מפסק במצב שלוף	מפסק במצב תקלה	מחובר	מנותק	מפסק אוטומטי ראשי		1
					מחובר	מנותק	מפסק אוטומטי זעיר		2
					חיווי אש	מנותק	מאמ"ת - הזנת לוח משנה		3
					מחובר	מנותק	מאמ"ת - הזנת תאורה		4
					תקלה	מנותק	הגנת זליגה		5
V							פקודת הפעל/הפסק		6
						חריגה	הגנה נגד יתרת מתח/ברקים		7
<b>רב מודד בלוח מתח נמוך</b>									
		V					מתח בין R-S		8
		V					מתח בין S-T		9
		V					מתח בין T-R		10
		V					זרם במופע R		11
		V					זרם במופע S		12
		V					זרם במופע T		13
		V					שיא ביקוש זרם R		14
		V					שיא ביקוש זרם S		15
		V					שיא ביקוש זרם T		16
		V					הספק פעיל		17
		V					הספק עיוור		18
		V					הספק מדומה		19
		V					שיא ביקוש - הספק פעיל		20
		V					מקדם הספק		21
		V					תדירות		22
<b>גנראטור</b>									
		V					זרם מכול מופע : R,S,T		1
		V					מתח בכול מופע : R,S,T		2
		V					מתח בין מופעים R-S		3
		V					מתח בין מופעים S-T		4
		V					מתח בין מופעים R-T		5

AO	AO	A1	D1				מערכת מבוקרת	לא חובה	מס'
			4	3	2	1			
		V					תדר	6	
		V					הספק	7	
		V					שיא ביקוש הספק	8	
						נמוך	חריגת מתח	9	
						כשל	התנעת גנראטור	10	
						תקין	גנראטור פועל ומיוצב	11	
		V					מונה משך זמן פעולה	12	
					תדר	מתח	חריגה מערך נומינלי	13	
						נמוך	לחץ שמן	14	
						גבוהה	טמפרטורת מים	15	
						חוסר	כמות מים במצנן	16	
						חריגה	מהירות מנוע	17	
				ידני	אטוטמטי	מנותק	מצב בורר התנעה	18	
					חרום	הדממה	הפסקת פעולת גנראטור	19	
					תקלה ביציאה	תקלה בהזנה	מטען מצברים	20	
						נמוך	מתח מצברי התנעה	21	
						מחובר	חיבור ללוח חשמל	22	
						תקלה	ריכוז תקלות	23	
<b>מערכת הדלק</b>									
				90%	50%	10%	מיכל דלק	24	
						דליפה	גלאי דליפה במיכל	25	
						חריגה	מים בדלק	26	
<b>אל פסק UPS</b>									
				תקלה	מנותק	מחובר	מפסק ראשי - כניסה	1	
				תקלה	מנותק	מחובר	מפסק עוקף	2	
				תקלה	מנותק	מחובר	מפסק מוצא	3	
				תקלה	מנותק	מחובר	מפסק מצברים	4	
						תקלה	תקלה כללית	5	
		V				זמן התחלה	מועד התחלת העבודה עם המצברים	6	
		V					משך זמן שנותר לעבודה עם המצברים	7	
		V					זרם DC	8	
		V					מתח DC	9	
		V					טמפרטורה	10	
<b>מדידה ודוח מ: מוצא, כניסה ועוקף UPS</b>									
		V					זרם בכל מופע: R,S,T	11	
		V					מתח בכל מופע R,S,T	12	
		V					תדר	13	
		V					הספק יעיל	14	
		V					מקדם הספק	15	
<b>לכל מעגל תאורה</b>									
					תקלה	תקין	קו בקרה אל הנורות	1	

AO	AO	A1	D1				מערכת מבוקרת	לא חובה	מס'
			4	3	2	1			
V	V			מלא	חלקי	ללא	עמעום התאורה		2
V							פיקוד למעגל תאורה		3
<b>לכל נורה מבוקרת</b>									
					תקלה	תקין	מצב תקינות		4
V	V			מלא	חלקי	ללא	עמעום התאורה		5
V				80%	50%	10%	אחוזי עמעום		6

#### בקרת מערכת מיזוג אוויר

- להלן דרישות I/O שצריכות להיות במערכת בקרת המתקן אל מול מערכות מיזוג האוויר המבוקרות.
- הבקר לחיבור I/O של יחידות מבוקרות במערכת מיזוג האוויר, יותקן בלוח החשמל של מערכת מיזוג האוויר (בתא נפרד) או בארון סמוך ללוח החשמל.
- בקרים וחיישנים המהווים חלק אינטגרלי בציוד או במערכות, יחוברו אל מערכת בקרת המתקן, התקשורת תבוצע במסמכי החוזה.
- ה-I/O הנדרשים לחיבור מבקרי מערכת מיזוג האוויר, יהיו להלן (בטבלת המצורפת):
- I/O שהתקבלו ממערכת מיזוג האוויר אל מערכת בקרת המתקן.
  - חיוויים מלוחות חשמל של מערכת מיזוג האוויר כאמור.
  - חיווי התראת אש שהתקבלה ממערכת גילוי אש.
  - פקודה לשינוי מצב פעולה של מערכת מיזוג האוויר, כגון: מצב שבת, קיץ/חורף, הגנת חל"כ וכי' ודווח על ביצוע השינויים.
  - ה-I/O הנדרשים לחיבור מבקר של כל ציילר (בטבלת המצורפת).
  - ה-I/O הנדרשים לחיבור מכל מגדל קירור (בטבלת המצורפת).
  - ה-I/O הנדרשים לחיבור כל משאבת מים (בטבלת המצורפת).
  - ה-I/O הנדרשים לחיבור מכל יחידות טיפול באוויר/יט"א, (בטבלת אקסל המצורפת).
  - ה-I/O הנדרשים לחיבור מהיחידות הרשומות הבאות: מפוח אוויר, מפוח עשן, מנדף, מערכת ליצירת על/תת לחץ בחלל מוגדר, ומדפים/דמפרים (בטבלת המצורפת).
  - ה-I/O הנדרשים לחיבור מחדרי קירור ומקררים מסחריים (בטבלת המצורפת).

DO	AO	A1	D1			מערכת	מס' סידורי
			3	2	1		
<b>קירור/חמום מים - ציילר</b>							
V					פיקוד	פיקוד הפעלה/הפסקה	1
			מופסק	ידני	אוטומטי	חיווי מצב פעולה	2
		כמות				שעות עבודה	3
V						פקודת הפעלה בסבב	4
					תקלה	תקלה כללית	5
					תקלה	תקלה במעגל קירור	6
		%				עומס עבודה	7
					חוסר	זרימת מים	8
		כמות				כמות מים	9
		טמפ'				טמפרטורת מים מסופקים מהציילר	10
		טמפ'				טמפרטורת מים חוזרים אל הציילר	11
		לחץ				לחץ מים בכניסה לציילר	12

DO	AO	A1	D1			מערכת	מס' סידורי
			3	2	1		
		לחץ				לחץ מים ביציאה מהצילר	13
		לחץ				לחץ שמן	14
<b>מגדלי קירור</b>							
			מופסק	ידני	אוטומטי	חיווי מצב פעולה	1
		כמות				שעות עבודה	2
V						פעולת הפעלה בסבב	3
					תקלה	תקלה כללית	4
					תקלה	זרימת מים	5
		טמפ'				טמפרטורת מים בכניסה	6
		טמפ'				טמפרטורת מים ביציאה	7
<b>משאבות מים</b>							
			מופסק	ידני	אוטומטי	חיווי מצב פעולה	1
					תקלה	תקלה כללית	2
		כמות				שעות עבודה	3
V						פקודת הפעלה בסבב	4
					תקלה	זרימת מים	5
		לחץ				לחץ מים בכניסה	6
		לחץ				לחץ מים ביציאה	7
<b>טיפול באוויר - יט"א</b>							
V					פיקוד	פיקוד הפעלה/הפסקה	1
			מופסק	ידני	אוטומטי	חיווי מצב פעולה	2
		כמות				שעות עבודה	3
					חיווי	תקלה כללית	4
					חוסר	זרימת אוויר	5
					פתוח/סגור	מצב של כל מדף/דמפר	6
		טמפ'				טמפרטורת אוויר - אספקה	7
		טמפ'				טמפרטורת אוויר חוזר	8
					מופעל/מופסק	ברז מים קרים	9
		טמפ'				טמפרטורת מים ביציאה	10
		טמפ'				טמפרטורת אוויר חם	11
					חיווי	מסנן במצב סתום	12
					חיווי	מצב תרמוסטט	13
		טמפ'				טמפרטורת חדר	14
		לחות				לחות בחדר	15
				חימום יתר	מופעל/מופסק	גוף חימום חשמלי	13
<b>מפוח אוויר, עשן, מנדף, יצירת על לחץ בחלל מוגדר</b>							
				תקלה	מופעל/מופסק	מצב מנוע	1
					חוסר	זרימת אוויר	2
<b>מדפים/דמפרים</b>							
		V			פתוח/סגור	מצב עבודה	1
<b>חדרי קירור ומקררים מסחריים</b>							

DO	AO	A1	D1			מערכת	מס' סידורי
			3	2	1		
		טמפ'			חריגה	טמפרטורה בחדר	1
					חיווי	תקלה כללית	2
					מופעל/מופסק	לחצן מצוקה	3
					פתוח/סגור	מצב דלת	4
V						פיקוד הפעלה/הפסקה למקרים שונים	5

### בקרת מערכת מים, ביוב וניקוז

- להלן דרישות I/O שצריכות להיות במערכת בקרת המתקן אל מול מערכות מים, ביוב וניקוז מבוקרות.
- הבקר לחיבור I/O של יחידות מבוקרות במערכת מים, ביוב וניקוז, יותקן בלוח החשמל (בתא נפרד) או בארון סמוך ללוח החשמל.
- בקרים וחיישנים המהווים חלק אינטגרלי בציוד או במערכות, יחוברו אל מערכת בקרת המתקן. להלן ה-I/O הנדרשים לחיבור מבקרי מערכת המים והביוב (בטבלת אקסל המצורפת):
- I/O ממערכת מים, ביוב וניקוז שיועברו למערכת בקרן המתקן.
  - חיוויים מלוחות חשמל של מערכות המים, הביוב והניקוז.
  - חיווי התראת אש שהתקבלה ממערכת כיבוי אש.
  - ה-I/O הנדרשים לחיבור ממאגר מים (בטבלת אקסל המצורפת).
  - ה-I/O הנדרשים לחיבור ממערכות טיפול במים (בטבלת אקסל המצורפת).
  - ה-I/O הנדרשים לחיבור מכל משאבה (בטבלת אקסל המצורפת).
  - ה-I/O הנדרשים לחיבור ממערכות כיבוי אש במים (בטבלת אקסל המצורפת).
  - ה-I/O הנדרשים לחיבור ממערכות מים קרים/חמים מרכזיות, לרבות מערכות לחימום חללים מוגדרים, באמצעות רדיאטורים וכו' (בטבלת אקסל המצורפת).
  - ה-I/O הנדרשים לחיבור מדוד מים חמים (בטבלת אקסל המצורפת).
  - ה-I/O הנדרשים לחיבור ממאגר מים ממוחזרים, כגון: מי גשמים, מי מזגנים וכו' (בטבלת אקסל המצורפת).
  - ה-I/O הנדרשים לחיבור מבריכות שחייה (בטבלת אקסל המצורפת).
  - ה-I/O הנדרשים לחיבור מתאי בקרה לביוב או ניקוז (בטבלת אקסל המצורפת).
  - ה-I/O הנדרשים לחיבור ממתקן טיהור שפכים (בטבלת אקסל המצורפת).
  - ה-I/O הנדרשים לחיבור מברזי מים מפקדים (בטבלת אקסל המצורפת).

DO	AO	A1	D1			מערכת	מס' סידורי
			3	2	1		
<b>מאגר מים</b>							
		כמות *	סף עליון	מל א	חוסר	גובה/כמות מים	1
		כמות *	סף עליון	מל א	חוסר	מים לכיבוי אש - כמות	2
		כמות				מד צריכת מים	3
<b>מערכות טיפול במים</b>							
		ערך*			חריגה	רמת PH במים	1
		כמות			חריגה	כמות כלור במים	2
		כמות *			חריגה	מידת עכירות המים	3
					הפעל/הפסק	מערכת וויסות כימיקלים	4
		לחץ*			התראה	מסנן סתום	5
<b>משאבה</b>							
					מופעל/מופסק	מצב פעולה	1
					תקיף/תקלה	מצב תקינות	2

DO	AO	A1	D1			מערכת	מס' סידורי
			3	2	1		
V						פקודה להפעלה/הפסקה	3
		כמות				שעות עבודה	4
		לחץ*			חריגה	לחץ סניקה	5
		לחץ*			התראה	מסנן סתום	6
<b>כיבוי אש במים</b>							
					התראה	מערכת מתזים - ברוז ראשי נפתח/ראש מערכת	1
					פתוח/סגור	מערכת מתזים - מצב ברזי סגירה אזוריים	2
		לחץ*			נמוך	הידרנטים - לחץ מים	3
<b>מים קרים/חמים במע' מרכזית</b>							
		טמפ'				טמפרטורות המים	1
		לחץ				לחץ מים - אספקה	2
		לחץ				לחץ מים חוזר	3
		כמות				מדידת ספיקה	4
					תקין/תקלה	תקינות מתקן החימום	5
V					פתוח/סגור	ברזים מפוקדים	6
<b>דוד מים חמים</b>							
					הפעל/הפסק	מצב פעולה	1
		*V				טמפרטורת המים	2
V						מצב שבת	3
<b>מאגר מים ממוחזרים</b>							
		כמות*	סף עליון	מלא	חוסר	גובה/כמות המים	1
		ערך*			חריגה	רמת PH במים	2
		כמות			חריגה*	כמות כלור במים	3
		כמות*			חריגה	מידת עכירות המים	4
				הפסק	הפעל	פיקוד הפעלת השקיה	5
<b>בריכת שחייה</b>							
				ריק	מלא	גובה מים	1
					תקין/תקלה	מצב תקינות כללי	2
		כמות*			חריגה	כמות כלור במים	3
		כמות*			חריגה	רמת PH במים	4
		מדידה*			חריגה	רמת עכירות במים NTU	5
					מופעל/מופסק	מערכת וויסות כימיקלים	6
<b>תאי בקרה לביוב או ניקוז</b>							
					התראה	סף עליון של גובה פני הנוזל	1
					מופעל/מופסק	פעולת משאבה	2
					התראה	סף תחתון	3
<b>מתקן טיהור שפכים</b>							
					תקלה	תקינות כללית	1
		כמות*			חריגה	רמת PH במים	2
<b>ברז מים מפוקד</b>							
					מופעל/מופסק	מצב פעולה	1
		כמות*			תקין/תקלה	זרימת מים	2
V	*V					פיקוד הפעלת השקיה	3

סימון כוכבית\* בעמודה - "מציין שמערכת בקרת המתקן תדע להציג חיווי זה רק באם יידרש במסמכי החוזה.

### בקרת מאגרי דלק ומערכות אנרגיה חלופית

1. חיבור I/O של המערכת המבוקרת אל מערכת בקרת המתקן, יבוצע מבקר ייעודי או ישירות אל בקר של מערכת בקרת המתקן, כבמסמכי החוזה.
2. חישנים ומכשירי מנייה יהיו כנדרש.
3. חיבורי I/O למערכת בקרת המתקן יהיו בטבלת אקסל המצורפת.
4. ה-I/O הנדרשים לחיבור ממאגרי דלק וסולר (בטבלת אקסל המצורפת).
5. ה-I/O הנדרשים לחיבור ממאגר גז (בטבלת אקסל המצורפת).
6. ה-I/O הנדרשים לחיבור מבקרת מערכות אנרגיה חלופית – סולרית ורוח (בטבלת אקסל המצורפת).
7. נתונים אלה יהיו בנוסף ל-I/O מלוח חשמל מתח נמוך, אליו תחובר המערכת המבוקרת.
8. **בטבלת אקסל המצורפות:**  
סימון כוכבית\* בעמודה מציין שמערכת בקרת המתקן תדע להציג חיווי זה רק באם יידרש במסמכי החוזה.

DO	AO	A1	D1			מערכת	מס' סידורי
			3	2	1		
<b>מאגר דלק וסולר</b>							
		כמות*	90%	50%	10%	גובה/כמות דלק וסולר	1
		כמות*				דלק המוכנס למאגר	2
		כמות				דלק היוצא מהמאגר	3
					התראה*	זליגת דלק וסולר מהמאגר	4
<b>מאגר גז</b>							
		כמות*	90%	50%	10%	גובה/כמות גז	1
		כמות*				גז המוכנס למאגר	2
		כמות				גז היוצא מהמאגר	3
<b>אנרגיה חלופית - סולארית ורוח</b>							
		*V				מדידת הספק	1
		*V				מדידת אנרגיה	2
		*V				עוצמת הרוח	3
		*V				כוון הרוח	4
		*V				עוצמת אור	5
		*V				טמפרטורת סביבה	6

### בקרת מעליות

1. חיבור I/O של מערכת המעליות, יבוצע מלוח החשמל של המעלית.
2. ה-I/O הנדרשים לחיבור ממעליות :

DO	AO	A1	D1			מערכת	מס' סידורי
			3	2	1		
<b>מעלית</b>							
				בדיקה	תקין/תקלה	מצב תקינות	1
					חיווי	אזעקה מהמעלית	2
					תקין/תקלה*	מצב סוללה פנימית	3
						DRIVING_DOWN_1	4
						DRIVING_UP_1	5
						SERVICE_1	6
						DOOR_OPEN_1	7
						DOOR_CLOSE_1	8
						FIREFIGHTER_CMD1_1	9
						DIALER1_1	10
						FLORE_BIT1_1	11
						FLORE_BIT2_1	12
						FLORE_BIT3_1	13
						FLORE_BIT4_1	14

### בקרה למערכות בטחון

1. מערכות בטחון הן מערכות טלויזיות במעגל סגול (טמ"ס CCTV) בקרת מעברים וכניסות, אזעקות, כריזה וכו'.
2. מערכות אלו מבוקרות על ידי מערכות שליטה ובקרה (שו"ב) נפרדות ממערכות בקרה במתקנים.
3. אם לא נאמר אחרת, הממשק בין מערכות הבטחון למערכות בקרת המתקן, יבוצע באמצעות פרוטוקול תקשורת Simple Network Management Protocol=SNMP. ישירות מהמערכת המבוקרת או ממערכת שו"ב האבטחה (המרכז את מערכות האבטחה המבוקרות).
4. ה-I/O הנדרשים לחיבור את מערכת בקרת המתקן (ממערכות הבטחון המבוקרות) יהיו במסמכי החוזה ובסעיפי טבלת האקסל המצורפת.
5. **בטבלת אקסל המצורפת: סימון כוכבית\* בעמודה מציין - שמערכת בקרת המתקן תדע להציג חיווי זה, רק באם יידרש במסמכי החוזה.**
6. ה-I/O הנדרשים לחיבור למערכות ביטחון יהיו בסעיפי טבלת אקסל המצורפת.

DO	AO	A1	D1			מערכת	מס' סידורי
			3	2	1		
<b>מערכת בקרת מעברים וכניסות</b>							
				בדיקה	תקין/תקלה	מצב תקינות המערכת	1
				סגור*	פתוח*	לכל מעבר מבוקר	2
*V						פיקוד פתיחה וסגירה	3
<b>מערכת טלויזיה במעגל סגור (טמ"ס) CCTV</b>							
				בדיקה	תקין/תקלה	מצלמה	1
<b>מערכת כריזה</b>							
					תקין/תקלה	ריכוז מגברים	1
*V						הפעלת הודעות מוכנות מראש	2

## פרק 59 - מרחבים מוגנים

### 59.01 הכנות לביקורת מרחבים מוגנים מוסדיים (ראה פרק 00 לעיל)

1. לצורך הזמנת מהנדס המחוז לביקורת על הקבלן לרכו את המסמכים הבאים:
- 1.1 ריכוז תעודות בטון
  - 1.2 אישור יצרן לגבי בדיקת מסגרות (דלת/חלון/פתח חילוץ/צינורות)
  - 1.3 בדיקת אטימות (מעבדה מאושרת)
  - 1.4 בדיקת ציפויים פנימיים (תעודה של מעבדה מאושרת) - חיפוי קירות ע"י לוחות גבס לפי ת"י 5075. במקרה ויש ריצוף פרקט או אחר דרוש להגיש תעודות לחומר ולהבטיח שריצוף עונה לדרישות הנחיה 37 של פקע"ר כלהלן:



-1-

העורף	מיקוד
מינון	מחלקת
ההנדסה	ענף
08-9783801	טלפון:
08-9783052	פקס:
4713	תחנות
התשע"ג	כ"ב
2013	ביטאר
	31

מהנדסי מחוזות  
פקע"ר/מינון/ענף הנדסה/רמ"ד הנדסת מינון  
פקע"ר/מינון/הנדסה/רמ"ד מ"י

#### הדגון : תנחית ענף מס' 37 – חיפויים לרצפות מרחבים מוגנים ומקלטים

1. תקנות 148 ו-149 בתקנות התגוננות אורחית (מפריטים לבניית מקלטים) קובעים הגבלות לשימוש בחומרים שונים לחיפויים רצפות מקלטים ומרחבים מוגנים.
2. בתואם לסמכות החוקית הניתנת לי ע"י תקנות אלו, הנני קובעת את הדרישות הבאות לשימוש בחומרים לחיפויי רצפות במקלטים ומרחבים מוגנים:

אסמכתא	סוג מרחב מוגן/מקלט	דרישה חומרים מסוג	דרישה חומרים מסוג		חלק בת"י 921	גליון תיקון	סעיף טבלה/סעיף	סורה
			עם מתחיל מעבר ברצפה או בתקרה	לא מתחיל מעבר ברצפה או בתקרה				
2.2.6	דירתי	X			3	2	סעיף 2.2	
3.1.2	דירתי/קומתי, מקלט המשמש יחידת דירי אחת	X		VI.4.4	3	X	טבלה 1	
3.1.2	קומתי	X		VI.4.4	2	X	טבלה 1	
2.2.4	מוסד (ללא חינוך בריאות) ומקלט משותף/ציבורי	V	X		8	2	סעיף 2.2.4 א	
3.1.2	מוסד (ללא חינוך בריאות) ומקלט משותף/ציבורי	V	X	VI.4.4	3	X	טבלה 1	
2.2.4	מוסדות חינוך למעט גני ילדים	V	X		4	3	סעיף 2.2.4 א	
3.1.2	מוסדות חינוך למעט גני ילדים	V	X	VI.4.4	4	X	טבלה 1	
2.2.4	גני ילדים	V	X		4	3	סעיף 2.2.4 א	
3.1.2	גני ילדים	V	X	VI.4.4	4	X	טבלה 1	
2.2.4	מוסדות בריאות (עם דלת יציאה אחת בלבד)	V	X		8	2	סעיף 2.2.4 א	
3.1.2	מוסדות בריאות (עם דלת יציאה אחת בלבד)	V	X	VI.4.4	8	X	טבלה 1	

בלמ"ס

4713



-2-



2.2.4	סעיף 2.2.4	אי	2	8	כאשר מותקנת שערת כיבוי אש אוטומטית לפי קראות רשות מוסמכת (לא הני"א) והתקנים ישראלים המתאימים	VI.4.4	V	X	V	מוסדות בריאות עם יותר מילד יצאה איתו
3.1.2	טבלה 1		X	8		VI.4.4	V	X	X	

3. טבלה שלעיל מתייחסת למרחבים מוגנים ומקלטים קדמיים ועורפיים.
4. הדרישות הנייל מותנות בעדכנות התקנים 755 ו-921 ויכולות להשתנות מעת לעת לאור עדכון התקנים.
5. בסמכות מהנדסי מחוזות לאשר שימוש בחומרים כאמור.
6. בסמכות מהנדסי המחוזות לדרוש הצגת תעודות בדיקה לחומרים שנעשה בהם שימוש בפרויקטים לצורך הוכחת עמידה בתנאים שלעיל.
7. תחיה זו הינה הנחיה פתוחה לכלל האזרחים והיא תפורסם באתר האינטרנט של פיקוד העורף. בנוסף, מתבקשים מהנדסי המחוזות להפיצה לכלל הועדות להתכונן ובניה ולכלל המשניין.

בברכה,

דלית  
יעין

דובר,  
הנדסה

סא"ל  
ומיגון

- 1.5 בדיקת תקרה תלויה ע"י מעבדה מאושרת בהתאם לדרישות ת"י 5075 ו-5103.
- 1.6 בדיקת הפעלה ותקינות מערכות האוורור וסינון (מעבדה מאושרת) לפי דרישות ת"י 4570 ;
- 1.7 אישור מת"י שקיבל היצרן לתו תקן של מערכת האוורור וסינון.
- 1.8 אישור פקע"ר למעברים מודולריים. במקרה וישנו שימוש בחומר משחתי דרוש להציג מסמכים הבאים:
- 1.8.1 אישור פקע"ר לחומר משחתי בתוקף ;
  - 1.8.2 אישור פקע"ר לחברה/קבלן לעבוד עם חומר משחתי ;
  - 1.8.3 במקרה ועובד קבלן משנה של חברה מאושרת ע"י פקע"ר דרוש להציג מכתב של החברה על הסמכתה לקבלן ושהחברה אחראית על עבודתו של קבלן המשנה ; לתשומת לבך, במוסדות רפואה (לרבות עם מרחבים מוגנים גדולים) פיקוד העורף דורש להציג תוכנית עם סימון כל מעברי מערכות (כולל דואר פניאומטי ואשפה פניאומטי אם יש) דרך קירות של מרחב מוגן וסוג אטימת מעבר. מותר בתוכנית למספר מעברים ולצרף טבלה עם סימון מספר מעבר, ייעוד, מידות (קוטר) וסוג מתקן אטימה.
- 1.9 אישור לגופי התאורה - רשימת גופי תאורה עם סימון סוג של גוף ואישור פקע"ר להתקין גופים מסוג זה במרחבים מוגנים.

2. להלן ההכנות הנדרשות לביצוע לביקורת פיקוד העורף לטופס 4 :

2.1 ראשית - יש לוודא שהמרחב המוגן בוצע בהתאם לתוכנית המאושרת, הרכיבים שיש לבדוק הינם :

- 2.1.1 מערכת אוורור וסינון + מחיצה פריקה
- 2.1.2 שסתומי שחרור אוויר
- 2.1.3 דלת הדף מוסדית
- 2.1.4 חלון הדף מוסדי וחלון בטחון פנימי אטום
- 2.1.5 ריצוף
- 2.1.6 תאורה ותאורת חירום
- 2.1.7 שקעים מוגני מים
- 2.1.8 נקי טלוויזיה + רדיו + טלפון
- 2.1.9 מפסק מוגן מים
- 2.1.10 חומרי גימור מאושרים

- 2.1.11 צבע פולט אור
- 2.1.12 שילוט פולט אור
- 2.2 **תעודות בטון** - יש לרכז את התעודות של רצפת הממ"מ, קירות הממ"מ ותקרת הממ"מ.
- 2.3 **דלת המרחב המוגן - בהתאם לת"י 4422:**
- 2.3.1 יש להזמין את היצרן לבדיקת תקינות הדלת ואטימתה ושיתקין תו תקן - אחד הרשום בשמו והשני תו תקן של מכון התקנים.
- 2.3.2 בדיקת פתיחה וסגירה קלה של הדלת
- 2.3.3 לוודא נעילה של הדלת:
- 
- 2.3.4 לוודא תקינות סף הדלת (ממולא בטון)
- 2.4 **חלון ממ"מ - בהתאם לת"י 4422:**
- 2.4.1 **חלון חיצוני - ה"פלדה"**
- 2.4.1.1 בדיקות עובי החלון - 24 מ"מ.
- 2.4.1.2 יש להזמין את יצרן החלון לבדיקת תקינות ונעילה ושיתקין תו תקן - אחד הרשום בשמו והשני תו תקן של מכון התקנים.
- 2.4.1.3 לוודא תקינות סף החלון.
- 2.4.2 **חלון פנימי - "אלומיניום"**
- 2.4.2.1 יש להזמין את יצרן החלון לבדיקת תקינות ונעילה ושיתקין תו תקן של מת"מ/פקע"ר (צהוב)
- 2.5 **צינורות האוורור ואביזריו - בהתאם לת"י 4422:**
- 2.5.1 **צינור 8"**
- 2.5.1.1 יש לוודא שיהיה במרחב המוגן במקום מוצל ומסודר: מכסה האטימה, גומי אטימה, ברגים, אומים ושמרי מרחק
- 2.5.1.2 במידה והצינור הינו חיצוני יש לוודא התקנת רשת מגן ומכסה הגנה מרובע.
- 2.5.1.3 על צינור האוורור יותקן תו תקן אשר יסופק ע"י היצרן
- 2.5.2 **צינור 4"**
- 2.5.2.1 יש לוודא התקנת מעבר מודולרי מאושר פיקוד העורף בתוך המעבר.
- 2.6 **פתח חילוץ + סולם ומאחז יד - בהתאם לת"י 4422**
- 2.6.1 פתח חילוץ - יש להזמין את יצרן הפתח החילוץ לבדיקת תקינות ונעילה ושיתקין תו תקן - אחד הרשום בשמו והשני תו תקן של מכון התקנים.
- 2.6.2 מאחז יד - יש לשים לב שלא לפתוח את מכסה החילוץ לכיוון מאחז היד, כמו כן, יש לוודא התקנת מאחז יד בגובה 1 מ' מעל פני הריצוף
- 2.7 **גימור פנים** - בהתאם לת"י 5075 ו 5103
- 2.8 **אביזרי החשמל** - כל צינורות החשמל הנכנסים אל תוך הממ"מ ימולאו בסיליקון אשר יאטום את הכניסה והיציאה של האוויר דרכם
- 2.9 **צבע פולט אור**

- 2.9.1 יש לוודא ביצוע בהתאם למפרט 59 ובהתאם לדרישות פיקוד העורף
- 2.9.2 יש לוודא שימוש בצבע זוהר לפרק זמן שלא יפחת מ-90 דקות.
- 2.10 **מערכות אוורור וסינון - בהתאם לת"י 4570**
- 2.10.1 יש לבצע את התקנה רק ע"י מתקין מורשה
- 2.10.2 יש לקבל תעודת אישור מת"י של היצרן למערכת אוורור וסינון.
- 2.10.3 יש להזמין מעבדה מאושרת לבדיקת הפעלה ותקינות מערכת האוורור וסינון.

## 59.02 בדיקת אטימות למרחבים המוגנים

1. כללי  
בדיקת אטימות של המרחבים המוגנים תעשה בכפוף לתקן ישראלי 4577 מפברואר 2001 "בדיקת אטימות למקלטים ולמרחבים מוגנים" ולפי המתואר להלן:
2. שלבי הבדיקה  
הבדיקה תעשה פעמיים:
- 2.1 שלב ראשון  
בשלב סיום הקמת השלד כאשר הסתיימו כל יציקות הבטון של המבנה, הורכבו כל אלמנטי מסגרות אומן ובוצע צבע יסוד על פני הרכיבים מפלדה.
- 2.2 שלב שני  
לאחר סיום כל עבודות הגמר והמערכות, לפני מסירת המבנה למזמין.
3. בדיקות מוקדמות לפני עריכת בדיקת ניפוח תקנית  
בדיקות מוקדמות לפני עריכת בדיקת ניפוח תקנית תבוצע כמפורט בנספחים א, ב, ו-ג של תקן ישראלי 4577:
- בדיקה חזותית
  - בדיקה בשיטת על-שמיעה
  - בדיקת מקומות דליפה ע"י ניפוח בדיקת לחץ
4. הקבלן יבצע, על חשבונו, את כל ההכנות לבדיקות כולל סגירות זמניות של כל הפתחים והמעברים, את הבדיקות המוקדמות כמתואר בסעיף 3 הקודם וייתן כל עזרה וסיוע לגורם העורך את בדיקת האטימות התקנית (מעבדה מוסמכת).

## 59.03 אופני מדידה מיוחדים

- עבור כל האמור והנדרש מפרק זה לא ישולם לקבלן בנפרד ועל הקבלן לקחת בחשבון את עלותם בהצעתו.

## פרק 79 - עבודות יומיות (רג'י) ושונות

- 79.01 אופני מדידה**  
המדידה תיעשה רק עבור אותן עבודות שנרשמו ביומן עבודות יומיות בעת ביצוע העבודה ושיאושרו מראש ובכתב ע"י המפקח.  
שעות העבודה תרשמה ביומן בסיום אותו יום עבודה בו הועסקו האנשים, ותוגשנה באותו יום לאישור המפקח. הרשימה תכלול את הפרטים הבאים :  
תאריך, שעות עבודה, שמות הפועלים ומקום ותאור העבודה המדויק.  
עבור שעות נוספות לא תינתן כל תוספת ולצורך התשלום הן תחושבנה כשעות רגילות. התשלום יהיה עבור שעות עבודה בפועל נטו.  
דו"ח לעבודות רג'י חתום ע"י המפקח, יצורף לחשבון וישמש אסמכתא לתשלום.
- 79.02 כוח אדם**  
יש לרשום ביומן העבודה רק את השעות שבהן עבדו הפועלים בפועל. מנהלי העבודה לא יירשמו במצבת כוח אדם וייחשבו ככלולים ברווח הקבלן.
- 79.03 ציוד מכני**  
אם העבודה היומית מחייבת את השימוש בציוד מכני, תשולם תמורתו בהתאם למחירים ובכפופות לתנאים האחרים לגבי אותו ציוד כמפורט בכתב הכמויות.  
אם לא פורטו מחירים בכתב הכמויות, יהיה המחיר עפ"י מחירון "חשב" או "דקל" העדכני. (הנמוך מבניהם).
- 79.04 חומרים**  
כמויות החומרים שהושקעו בעבודה, לרבות פחת, הובלה וכיו"ב, טעונות אישורו בכתב של המפקח. אם יידרש, יספק הקבלן קבלות תוממות ע"י הספקים.
- 79.05 פיגומים ודרכים**  
הקבלן לא יהיה זכאי לכל תשלום תמורת פיגומים, דרכים, אמצעי עזר וכיו"ב, אלא אם כן הותקנו אלה במיוחד ובאופן בלעדי לצורכי העבודה היומית, ואושרו בהתאם ובכתב ע"י המפקח.
- 79.06 תכולת מחירים לעבודות כוח אדם ברג'י (עבודות יומיות)**  
המחירים לשעת העבודה ייחשבו ככוללים בין היתר את :
- א. שכר היסוד וכל התוספות הנהוגות כגון : תוספת ותק, תוספת משפחה, תוספת יוקר.
  - ב. כל ההיטלים, המסים, הוצאות ביטוח הטבות סוציאליות.
  - ג. הסעת עובדים לשטח העבודה וממנו.
  - ד. זמני הנסיעה (לעבודה ומהעבודה).
  - ה. דמי שימוש בכלי עבודה, לרבות ציוד קבלן (לרבות הובלת הכלים למקום העבודה וממנו).
  - ו. הוצאות הקשורות בהשגחת וניהול העבודה, הרישום והאחסנה.
  - ז. הוצאות כלליות, הן הישירות והן העקיפות של הקבלן.
  - ח. רווח הקבלן.
- 79.07 תכולת מחירים לעבודות ציוד מכני**  
המחירים לשעת עבודה המוצגים להלן ייחשבו ככוללים, בין השאר את :  
שכר מפעיל הכלי, אחזקת הציוד, הובלתו למקום העבודה והחזרתו, דלק, שמן וחשמל הנדרשים להפעלת הציוד, מחיר הציוד והוצאות השוטפות עליו, כגון : ביטוח פחת ובלאי, הוצאות כלליות של הקבלן ורווחיו.



שם התכנית	מס' תכנית
פרט עקרוני לטיפול ראשוני בפניה "פנימית"	0.03-1
איטום רצפת חדרי שירותים	4.80-15
איטום חדרי מקלחת	4.56-4
איטום סביב קולטן ניקוז	5.03-13
איטום מעבר כבל/צינור דרך קיר	5.60-29
איטום צנרת חודרת תעלת מיזוג	5.68-3
איטום צנרת חודרת תעלת מיזוג	5.68-5
פרט איטום סביב צינור מחומר פולימרי החודר את הגג	5.70-28
פרט איטום סביב צינור מחומר פולימרי החודר את הגג	5.70-58
איטום סביב צינור החודר ביציקה דרך רצפה בחדר רטוב	5.90-1
איטום סביב צינור החודר ביציקה דרך רצפה בחדר השירותים	5.90-6
איטום סביב צינור החודר ביציקה דרך רצפה בחדר רטוב	5.90-16
איטום סביב צינור החודר ביציקה דרך רצפה בחדר רטוב	5.90-22
איטום תפר התפשטות בסיסי	6.01-1
איטום תפר התפשטות אופקי על הגג בין המבנים	6.07-5
איטום קירות חוץ מחופי אבן	7.87-6
איטום הגג, לרבות התקנת נשמים	8.00-23
פרט גמר עליון ליריעות האיטום על ההגבהות	8.00-30
פרט גמר עליון ליריעות האיטום על ההגבהות	8.00-31
פרט גמר עליון ליריעות האיטום על ההגבהות ללא אף מים	8.00-62
פרט גמר עליון ליריעות האיטום על ההגבהות ללא אף מים	8.00-63
איטום בסיסים למתקנים	8.04-2
איטום בסיסים למתקנים	8.90-14
איטום בסיסים למתקנים	8.91-4
איטום באזור חיזוק הביסוס	9372-1
תברואה	
שם התכנית	מס' תכנית
בניין מס 5 - מחלקת טיפול נמרץ כללי, תוכנית במפס 7.95 -, מצב קיים ומוצע, אינסטלציה סניטרית	3632-001
בניין מס 5 - מחלקת טיפול נמרץ כללי, תוכנית במפס 3.75 -, מצב קיים ומוצע, אינסטלציה סניטרית	3632-002
בניין מס 5 - מחלקת טיפול נמרץ כללי, תוכנית במפס 0.00 +, מצב קיים ומוצע, אינסטלציה סניטרית	3632-003
בניין מס 5 - מחלקת טיפול נמרץ כללי, תוכנית במפס 4.05 +, מפס רצפה צד צפוני, מצב קיים ומוצע, אינסטלציה סניטרית	3632-004
בניין מס 5 - מחלקת טיפול נמרץ כללי, תוכנית במפס 4.05 +, מפס רצפה צד דרומי, מצב קיים ומוצע, אינסטלציה סניטרית	3632-004
בניין מס 5 - מחלקת טיפול נמרץ כללי, תוכנית במפס 4.05 +, מפס תקרה צד צפוני, מצב קיים ומוצע, אינסטלציה סניטרית	3632-005
בניין מס 5 - מחלקת טיפול נמרץ כללי, תוכנית במפס 4.05 +, מפס תקרה צד דרומי, מצב קיים ומוצע, אינסטלציה סניטרית	3632-005
בניין מס 5 - מחלקת טיפול נמרץ כללי, תוכנית גגות 8.85 +, מצב קיים ומוצע, אינסטלציה סניטרית	3632-006
בניין מס 5 - מחלקת טיפול נמרץ כללי, סכמה מי שופכין ומי דלוחין, אינסטלציה סניטרית	3632-007
סכימה להספקות מים קרים וחמים	3632-008
סכמה להספקות מים לכיבוי אש	3632-008
אינסטלציה סניטרית	3632-008
סכמה להספקת גזים רפואיים	3632-009
אינסטלציה סניטרית	3632-009

3632-010	בניין מס 5 - מחלקת טיפול נמרץ כללי, סכמה להספקת תמיסות לדיאליזה, סכמה להספקת מים מזוקקים לדיאליזה, אינסטלציה סניטרית
3632-011	תוכנית מפלס +0.00, מצב קיים ומוצע, מערכת מתזים
3632-012	תוכנית מפלס +4.05, מפלס תקרה צד צפוני, מצב קיים ומוצע, מערכת מתזים
3632-012S	תוכנית מפלס +4.05, מפלס תקרה צד דרומי, מצב קיים ומוצע, מערכת מתזים
3632-013	תוכנית גגות +8.85, מצב קיים ומוצע, מערכת מתזים
3632-014	תוכנית פרטי פנים למים, כיבוי, ביוב ומי גשם, אינסטלציה סניטרית
	<b>חשמל</b>
	<b>שם התכנית</b>
	<b>מס' תכנית</b>
7142-01	מערך כח ותקשורת 1:100
7142-01N	מערך כח ותקשורת מפלס+4.05, צפון 1:50
7142-01S	מערך כח ותקשורת מפלס+4.05, דרום 1:50
7142-02	מערך מאור 1:100
7142-02N	מערך מאור מפלס+4.05, צפון 1:50
7142-02S	מערך מאור מפלס+4.05, דרום 1:50
7142-03	מתקן חשמל מפלס +0.00
7142-04	מתקן חשמל מפלס -3.75
7142-05	מתקן חשמל מפלס -7.95
7142-06	מתקן חשמל מפלס -10.00
7142-07	מתקן חשמל מפלס גג
7142-10	סכמה וורטיקלית הזנות חשמל
7142-11	סכמה חד קווית לתאורת חרום
7142-20	לוח חשמל ראשי טיפול נמרץ-EL1
7142-21	לוח חשמל משרדים EL1-1
7142-22	לוח חשמל טיפול בנייים EL1-2
7142-23	לוח חשמל חדר תקשורת EL1-3
7142-24	לוח חשמל טיפול נמרץ EL1-4
7142-25	לוח חשמל טיפול נמרץ EL1-5
7142-26	לוח חשמל מערכת UPS
7142-27	לוח חשמל 4M-11 מפלס -3.75
	<b>מיזוג אוויר</b>
	<b>שם התכנית</b>
	<b>מס' תכנית</b>
1927-01	תוכנית הקומה
1927-02	חדר ממוגן בגג/תוכנית גגות/הטיות למפלס +0.00
1927-03	מרחבים מוגנים/טבלאות ציוד והערות/סכימת אוויר כללית
1927-04	טבלאות ציוד
1927-05	תחנת שאיבה משנית/יחידת טיפול באוויר צח/מפלס -7.95
1927-06	קומה במפלס -3.75
1927-07	הטיות במפלס +0.00
	<b>מעליות</b>
	<b>שם התכנית</b>
	<b>מס' תכנית</b>
79250-3	כללית למעלית נוסעים מס' 34

בניה למעלית נוסעים מס' 34	79251-4
כללית למעליות נוסעים/מיטות מס' 131-132	79248-1
בניה למעליות נוסעים/מיטות מס' 131-132	79249-2

וכן תוכניות אחרות אשר תתווספנה (במידה ותתווספנה) לצורך הסברה ו/או השלמה ו/או לרגל שינויים אשר המפקח רשאי להורות על ביצועם בתוקף סמכותו.

תאריך: \_\_\_\_\_ חתימת וחותמת הקבלן: \_\_\_\_\_