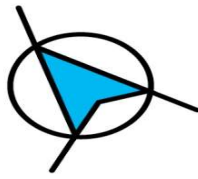


מסמך ג'

## מכרז מס' 10/20

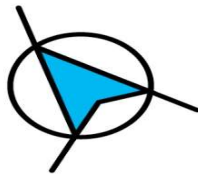
לביצוע עבודות הקמה ותחזוקה של מרכז בקרה וניהול התנועה  
במטרופולין ת"א במתחם סובידור

מפרט טכני



## תוכן עניינים

113	פרק 1 - כללי
3	פרק 2 - מטרה
7	פרק 3 - הגדרות
8	פרק 4 - סקיצת אתר הפרויקט
9	פרק 5 - אבני דרך
13	פרק 6 - לויז לפרויקט
15	פרק 7 - הבהקים טכניים כללים
18	פרק 8 - אחריות, שירות ותיעוד
	<b>מפרטים טכניים מפורטים :</b>
22	טכנולוגיה
38	אדריכלות
63	חשמל
132	מיזוג אוויר
173	איטום
178	ניקיון סביבתי ופינוי סביבתי
181	אחזקה



## 1. כללי

חברת נתיבי איילון בע"מ (להלן: "החברה" או "נתיבי איילון") הנה חברה ממשלתית הממונה על קידום התכנון והביצוע של פרויקטים תחבורתיים, ומהווה זרוע ביצועית של משרד התחבורה.

בין יתר תפקידיה, נתיבי איילון מיועדת להוות זרוע לביצוע מטלות של הממשלה באמצעות משרד התחבורה ולעסוק בין היתר, בתכנון, קידום, ניהול וביצוע של פרויקטים תחבורתיים עירוניים ומטרופוליניים.

מזה כשני עשורים, חברת נתיבי איילון הקימה ומפעילה מרכז בקרה וניהול התנועה בכביש מספר 20 (נתיבי איילון). המרכז ממוקם במשרדה שבמתחם סובידור ת"א.

הפרויקט הינו הקמת מרכז ניהול תנועה **מטרופוליני** של חברת נתיבי איילון. פרויקט זה הינו נדבך במדיניות החברה, שבא לענות על הצורך להרחיב את פעילותו של מרכז הבקרה וניהול התנועה, בראיה מטרופולינית, תוך יצירת שיתוף פעולה עם עיריות וגורמים ונוספים.

במסגרת הפרויקט יורחבו חדרי הבקרה והשרתים, יוחלפו התשתיות, יסופק ציוד חדש ויחודשו חדר במצב, חדר הדיונים המשרדים והמתחמים הכלליים, במתחם סובידור ת"א.

מטרת מסמך זה היא להגדיר את הדרישות של חברת נתיבי איילון בע"מ (להלן: המזמין/המזמינה/החברה/נתיבי איילון-נת"א) מקבלן אשר יבצע את עבודות אספקת והתקנת ציוד תקשוב (Data Center, מיתוג, עמדות עבודה, ריהוט, וכו'), התשתיות (חשמל, UPS, מיזוג, וכו'), עבודות הבינוי והסידור החיצוני, עד לשלב מסירת מרכז בקרה מטרופוליני הפועל באופן מלא ותקין.

## 2. מטרת הפרויקט

### 2.1 עקרי הפעילות של מרכז הבקרה המטרופוליני

2.1.1 ניהול התנועה במרחב העירוני והמטרופוליטי באופן רציף 24\*7.

2.1.2 גיבוש וניתוח תמונת מצב כבישים בתשתיות התחבורה.

2.1.3 הבטחת רציפות התנועה במרחב העירוני והמטרופוליטי בהתאם ליעדים ורמות שירות שנקבעו מראש.

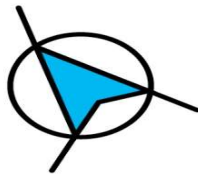
### 2.2 מסגרת המענה

המתחם המיועד הינו מבנה חד-קומתי, בגודל של כ- 800 מ"ר, המהווה חלק ממתחם גדול יותר הכולל גם את משטרת ישראל.

החלק של משטרת ישראל במתחם אינו נכלל במרכז זה, למעט עבודות האיטום, אשר חייבת להתבצע על כל המבנה.

תשומת לב המציעים מופנים לעניין שלביות הביצוע ומורכבותה וכן להמשך תפעול שוטף המתקן הקיים בדגש - למרכז הבקרה וניהול התנועה- תוך כדי ביצוע עבודות הבינוי וההקמה.

קיימת חשיבות רבה לביצוע הפרויקט עד לשלב המסירה לנת"א, בלוחות הזמנים המוגדרים לפרויקט.

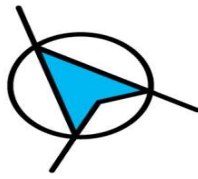


במתחם פועל כיום חדר בקרה. נדרש להעתיק את חלקו למיקום זמני במתחם, לרבות השמשת מערכות הבקרה בהתאם לתוכנית, בכדי לאפשר את המשך רציפות הבקרה וניהול התנועה של נת"א.

## 2.3 שלבי ההקמה

הקמת הפרויקט תתנהל במספר שלבים עיקריים:

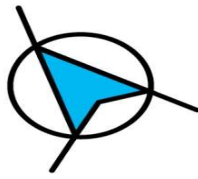
- 2.3.1 הכנת תוכנית מפורטות ע"י המציע, בהתאם לתוכניות ולמסמכי המכרז של המזמינה.
- 2.3.2 התוכניות יוגשו לאישור המזמינה והם יכללו בין היתר: תוכנית העבודה. גאנט לוחות זמנים לביצוע בהתאם לאבני הדרך. תוכנית העתקת חדר בקרה קיים. סוג הציוד המוזמן-עבור כל הפרויקט. ניקיון ופינוי סביבתי. סקר סיכונים ועוד.
- 2.3.3 העתקת חדר בקרה וחדר המחשבים הקיים למתכונת מצומצמת, במיקום זמני באתר, בהתאם לתוכנית. יודגש כי זמן השבתת חדר הבקרה הקיים, חייב להיות מינימלי, ולא יעלה על 4 שעות למערכת, ו-8 שעות בסה"כ. נדרש לבצע את כל ההכנות הנדרשות, לשם ביצוע הדילוג באופן מדורג. במקרה ולהערכת המציע, לא ניתן לעמוד בזמן השבתה המוגדר, יובא הנושא לידיעת המציעה טרם הביצוע, לשם הערכה מחודשת.
- 2.3.4 איטום הגג, על כל המבנה, כולל החלק ששייך למשטרת ישראל.
- 2.3.5 הריסה וסידור פנימי לחדר המחשבים ולמבואת הכניסה.
- 2.3.6 הקמת חדר המחשבים - Data Center
- 2.3.7 הריסה ובינוי לחדר הבקרה ולכל המבנה.
- 2.3.8 הקמת תשתיות תקשורת, מיזוג, חשמל, כיבוי האש, טלפונים.
- 2.3.9 במקביל - בניית משטח בטון להעמדת הגנרטורים והצילרים.
- 2.3.10 הקמת חדר הבקרה, כולל ריהוט.
- 2.3.11 העתקת חדר המחשבים והבקרה מהמיקום הזמני באתר, לחדר מחשבים ובקרה במיקום החדש והקבוע.
- 2.3.12 הקמת חדר מצב וחדר דיונים, כולל ריהוט.
- 2.3.13 במקביל לני"ל: ריצפה צפה, ריצוף, קירוי גבס, קירוי מבודד, הנמכת תקרה, שירותים ומקלחת, קונסטרוקציה, דלתות, תאורה-בהתאם לתוכניות.
- 2.3.14 שיפוץ המשרדים, כולל ריהוט.
- 2.3.15 במקביל לני"ל: פינוי פסולת הבניה לאתרי הפסולת המורשים על פי חוק המשרד להגנת הסביבה, פינוי הגנרטורים הישנים והמכולות.
- 2.3.16 ביצוע כל התיאומים הנדרשים במהלך העבודות, וקבלת ההיתרים והאישורים הנדרשים, כגון כיבוי אש, חשמל וכד'.



- 2.3.17 בדיקות קבלה למערכות השונות ולחדר המחשבים - Data Center.
- 2.3.18 בדיקות קבלה למבנה - למשרדים, לחדר המצב ולחדר הדיונים.
- 2.3.19 סיום ומסירה.
- 2.3.20 מענה בתקופת אחריות (הבדק).
- 2.3.21 אחזקה שנתית שוטפת.
- לא תשולם כל תוספת במקרה של שינוי סדר שלבי הביצוע.

## 2.4 הנחות יסוד כלליות

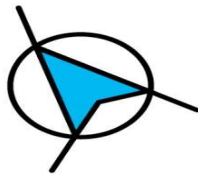
- 2.4.1 שימת לב המציעים כי מסמך טכני זה משתלב יחד עם כתב הכמויות !
- 2.4.2 בכתב הכמויות קיים אומדן גלוי ומפורט, הכולל את הסוג ואת איכות הציוד הנדרש, או ש"ע לאיכותו, המהווה חלק בלתי נפרד ממסמכי המכרז. הפירוט בכתב הכמויות הינו חלק מהמסך הטכני השלם, בהיותו מכיל את כלל הרכיבים הטכניים הנדרשים לאספקה ולהקמה של הפרויקט.
- 2.4.3 במקרה ונמצאה סתירה בין המסמך הטכני לכתב הכמויות או לשרטוטים, יובא הדבר לידיעת המזמינה, והיא שתקבע מה נכון ומה קובע, בכל מקרה ומקרה לגופו.
- 2.4.4 הקבלן הזוכה יציג ויעביר לנת"א תוכנית כוללת ותוכנית בחלוקה לשלבים ללו"ז ולאבני דרך. כל שלב בתהליך הביצוע יכלול תכנון מפורט ופיקוח הנדסי וחשמלי, בהתאם לאישורים הנדרשים בכל תחום. שלב זה הינו הכרחי ומחייב טרום תחילת עבודות.
- 2.4.5 בנוסף לפיקוח העצמי של הקבלן הזוכה, יתבצע פיקוח מטעם המזמינה ופיקוח על ע"י יועצים מטעם נת"א.
- 2.4.6 הציוד הנדרש וקבלתו (שולחנות יעודים, קיר מסכים וכו'), הינה אבן דרך חשובה לאור הצורך לעמוד בלו"ז הפרויקט. לפיכך מומלץ לבצע הזמנה, מהר ככל שניתן.
- 2.4.7 הקבלן הזוכה יעמוד בתחזוקה השוטפת ויעדי השירות המבוקשים (SLA) בכל המערכות והפרטים השונים, בהתאם להנחיות היצרנים, ובהתאם למפורט במפרט זה, בכל נושא ונושא.
- 2.4.8 הקבלן הזוכה ידאג לשמור על ניקיון ובריאות סביבת העבודה בעת ביצוע העבודה וזאת בהתחשב בכך שהעבודה מבוצעת במקום עבודה פעיל בו עובדים עובדי נת"א.
- 2.4.9 הקבלן מתחייב לנקוט בכל אמצעי הזהירות הדרושים לשם שמירה על בטחון ונוחיותו של הציבור, לרבות עובדיו, פועליו וכל מי שימצא במקום העבודה מטעמו וברשותו ולמלא אחרי כל הוראות כל דין לרבות, אך מבלי לגרוע מכלליות האמור לעיל, פקודת הבטיחות בעבודה (נוסח חדש), תש"ל - 1970 והתקנות שהותקנו על-פיה. כן ינהג הקבלן בהתאם לכל דין רלוונטי אחר.



- 2.4.10 הקבלן יספק על חשבונו בכל מקום שיהיה צורך בכך או שיידרש על ידי החברה, לשמירה, גידור, סימון, שילוט ושאר אמצעי זהירות לביטחוננו ונוחיותו של הציבור ולשמירת האתר ו/או הרכוש בו מבוצעות העבודות, מפני כל נזק מסיבה הקשורה או הנובעת מביצוע העבודות.
- 2.4.11 הקבלן מתחייב לבצע את העבודות בניסיון לצמצם ככל האפשר כל הפרעה לשירותי החברה וללקוחותיה, ולתפעולו התקין של מרכז הבקרה הקיים.
- 2.4.12 על הקבלן להעסיק מטעמו מנהל עבודות באתר במשרה מלאה לכל תקופת העבודות.
- 2.4.13 הקבלן מתחייב להעסיק אחראי על הבטיחות ובכל מקרה הקבלן יישא באחריות הבטיחותית וכן לכל המתרחש באתרי העבודות.
- 2.4.14 הקבלן יתאם אכסון של חומרים וכלים בשטח הפרויקט, או בכל מקום שימצא לנכון, על חשבונו ואחריותו.
- 2.4.15 הקבלן מתחייב לפנות מכולות, גנראטורים ישנים וציוד אחר שאינו בשימוש, למקום שיצוין ע"י נת"א.
- 2.4.16 למען הסר ספק, העבודות המפורטות לעיל הינן תיאור כללי ותמציתי בלבד, שאינו ממצה את כלל העבודות הנדרשות במסגרת הפרויקט, אשר מפורטות בתוכניות הביצוע במפרט, ובכל יתר מסמכי המכרז.

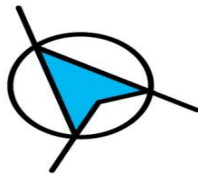
## 2.5 ניהול סיכונים

- 2.5.1 לאור הלו"ז המאתגר של הפרויקט, הספק מתבקש לפרט לפי מיטב ניסיונו, הבנתו ותפישתו, את הסיכונים הקיימים בהקמה של מרכז הבקרה ובמתן מכלול השירותים הנדרשים בבקשה זו. לכל סיכון שיוצג במענה לסעיף זה, יפרט הספק את חומרת הסיכון וסבירותו ומהי תכנית הגידור המוצעת למזעור הסיכון והשלכותיו או מניעתו.
- 2.5.2 המציע יבצע תהליך של ניהול סיכונים כחלק בלתי נפרד מניהול הפרויקט, עבור עצמו.
- 2.5.3 המציע יאפשר למזמינה לבקש העתק מדוח ניהול הסיכונים, בכל עת שתבחר.
- 2.5.4 במידה ולמציע יהיו דרישות בנושאים מקצועיים ובנושאים אחרים, אלה יפרטו בכתב מהמזמינה, בסיום כל אבן דרך וטרם התחלת אבן דרך חדשה.



3. הגדרות

- 3.1 **מרכז בקרה** - מרכז בקרה וניהול התנועה במטרופולין ת"א
- 3.2 **אתר הפרויקט** - משרדי נתיבי איילון בת"א הנמצאים ממערב ובסמוך לתחנת הרכבת סבידור.
- 3.3 **המזמינה** - נתיבי איילון (ובקיצור-נתי"א) בע"מ ו/או כל יועץ אשר ימונה מטעמה לצורך אספקת השירותים נשוא מפרט זה.
- 3.4 **המציע/הקבלן/הספק** - לחילופין: המציע או הספק או הקבלן הראשי המבצע את עבודות הבניה ואספקת הציוד והשירותים נשוא מפרט זה.
- 3.5 **"קבלן משנה מקצועי"** - הקבלן אשר הקים בפועל את המערכת או כל חלק הימנה, ואשר אושר ע"י המזמינה בהתאם להוראות ההסכם;
- 3.6 **מכרז** - מכרז מס' 87/19 לביצוע עבודות הקמה ותחזוקה של מרכז בקרה וניהול התנועה במטרופולין ת"א במתחם סבידור, ואשר נוסחו מצורף **כמסמך א'** למסמכי המכרז.
- 3.7 **הסכם** - ההסכם אשר ייחתם על ידי נתיבי איילון על מי שייבחר על ידי נתיבי איילון למתן השירותים נשוא המכרז, ואשר נוסחו מצורף **כמסמך ב'** למסמכי המכרז.
- 3.8 **תקופת בדיק** - תקופה העומדת על 12 חודשים ממועד קבלת אישור המזמין על מסירת המערכת ו/או כל רכיב ממנה בהתאם להסכם, והכוללת אחזקה מלאה בהתאם להוראות ההסכם ומפרט זה.
- 3.9 **תקופת התחזוקה השוטפת** - התקופה שלאחר תקופת הבדיק, אשר מהווה חלק מהסכם זה, המגדירה את התחזוקה השוטפת לאורך מספר השנים, בהם חתם המציע מול המזמינה. יודגש כי מדובר בתקופה אופציונלית בלבד.
- 3.10 **חדר המחשבים / Data Center** - מרכז מחשבים הכולל: מסדי השרתים, ארונות התקשורת, מערכות מיזוג IN-RROW, מיתוג תקשורת ורצפה צפה ועוד, כל זאת ע"פ התוכניות ומסמכי המכרז.
- 3.11 **SCS - Structure Cabling System** - מערכת הכבילה מובנת נחושת ואופטיקה.
- 3.12 **Power Distribution Board - PDB** - ארונות חלוקת חשמל ייעודיים מודולריים.
- 3.13 **Power Usage Effectiveness - PUE** - מדד יעילות שימוש באנרגיה הנצרכת ע"י Data Center.
- 3.14 **Resiliency** - היכולת של Data Center לעמוד במצבי עומס קיצוניים ומשתנים במהירות.
- 3.15 **LB Load Banks** - מתקן הדמיית עומס תרמי וחשמלי המבוסס על גופי חימום ומפוחי אוויר.
- 3.16 **Computer Room Air Conditioner - CRAC** - יחידת מיזוג אוויר חדר מחשב.
- 3.17 **Uninterruptible Power Supply - UPS** - מערכת אל פסק.



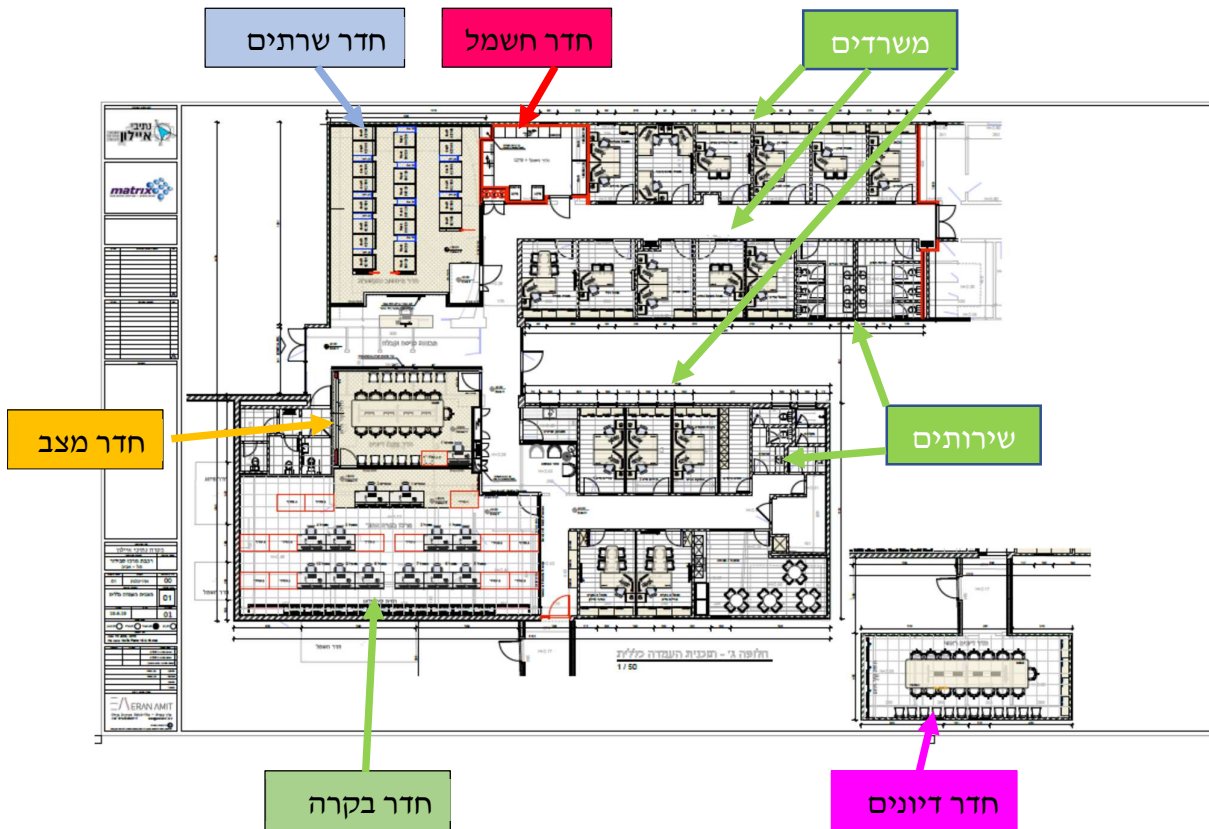
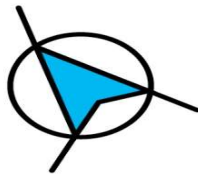
- 3.18 **Power Distribution Unit - PDU** - לוח חלוקה מיוחד להתקנה בתוך מסד השרתים הכולל מפסק זרם ראשי ושקעי יציאה להזנת ציוד המחשבים בתוך המסד.
- 3.19 **Data Center Infrastructure Management (DCIM) - DCIM** - הינה מערכת משולבת לניהול ניטור ובקרת חדר המחשב.
- 3.20 **OEM** - יצרן ציוד מקורי. (Original equipment manufacturer).
- 3.21 **"שווה ערך" (ש"ע)** - אם נזכר במפרט ו/או בכתב הכמויות כאלטרנטיבה למוצר מסוים הנקוב שמו המסחרי ו/או בשם היצרן ו/או בשם המפעל המייצר אותו, פירושו שהמוצר חייב להיות שווה ערך מבחינת הטיב למוצר הנקוב וגדליו הפיסיים לא יהיו כאלה שיחייבו שינוי בתכנון.
- 3.22 **נס"ר - נקודת סיום רשת** - מישק שאליו מחוברים, מצד אחד רשת בזק ציבורית של מפ"א ומצד שני, ציוד קצה או רשת פרטית.
- 3.23 **ציוד קצה** - ציוד בזק, המתחבר או המיועד להתחבר מחצרו של הלקוח לרשת בזק של מפ"א באמצעות המישק המיועד לכך.
- 3.24 **שירותי נס"ר** - התקנה, חיבור, הפעלה ותחזוקה של מתקני בזק וציוד קצה בחצרי הלקוח ובחצרי בעל הרישיון עד לנקודת סיום הרשת.
- 3.25 **מפ"א - מפעיל פנים ארצי** - בעל רישיון כללי למתן שירותי בזק פנים-ארציים נייחים, לרבות
- 3.26 **מדה מתפלסת** - מונח מעולם הבניה. החומר שמניחים על המשטח לפני החיפוי והריצוף שלו, כדי לגרום לכך שהמשטח יהיה מיושר כהלכה.
- 3.27 **שירותי האחזקה** - שירותי תחזוקת המערכת בשיטת Total Risk לרבות כל הכרוך בכך או נובע מכך, כמפורט במפרט זה.
- 3.28 **Total Risk** - משמעו מתן מכלול השירותים למערכות לרבות החלפת כל רכיב שיימצא תקול, ביצוע כל תיקון והחזרתו לשלמות של כל סיכון אפשרי לתקלה ו/או פגיעה בציוד שהתקין הקבלן בפרויקט בהתאם להסכם הראשי, לרבות כל מתקן, רכיב או מערכת הכוללה בו, מכל מין וסוג שהם, וכן לביצוע כל הדרוש לפעולה רציפה ותקינה של המערכת (24 שעות 7 ימים בשבוע) לרבות מכשירים, רכיבים, אביזרים וציוד נלווה להם, בין אם הפעילויות הללו מוגדרות בהנחיותיהן של רשויות מוסמכות ו/או בהסכם ובכלל זה במפרטים הטכניים, ובין אם לאו. התמורה המלאה עבור עבודות ושירותי ה Total Risk כלולה כולה בתמורה שתשולם לקבלן. אחריותו של הקבלן כאמור בהגדרה זו וביתר מסמכי המפרט הטכני תחול על כל נסיבה שהביאה לתקלה, שבר, קלקול, ליקוי או פגם וללא קשר לסיבתם לרבות במקרים בהם אלה נגרמו כתוצאה ממעשה או מחדל, בלאי, תאונה, שימוש סביר, התיישנות, כוח עליון, תופעות טבע, חבלות, פגיעה בזדון או בשוגג, גניבות, מצב חירום, פח"ע וכל סיבה אחרת והכול בכפוף להוראות ההסכם ונספחיו.

#### אתר הפרויקט

.4

השרטוט הבא להמחיש את היקף האתר והחלוקה הפונקציונלית בתוכו.

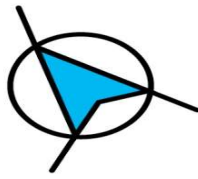




5. אבני הדרך

להלן אבני הדרך ואחוזי תשלום מסך הצעתו של המציע. אבן דרך מסמנת סיום פעילות ספציפית בכל שלב של הקמת הפרויקט.

5.1 פירוט אבני הדרך וחלוקה לפי אחוזי תשלום:



מספר אבן דרך	שם אבן דרך	אחוז לתשלום
5.1.1	הגשת סקרי תיכנון לאישור המזמינה, בהתאם למסמכי המכרז.	3%
5.1.2	דילוג והשמשה חדר הבקרה הקיים למיקום חלופי, כולל בדיקות תקינות IC&T. ביצוע עבודות האיטום.	3%
5.1.3	הקמה התקנה ובדיקת IC&T לחדר השרתים, חדר החשמל, מיזוג אוויר וכיבוי אש, כולל פרוטוקול מסירה ראשונה.	20%
5.1.4	הקמה התקנה ובדיקת IC&T לחדר הבקרה, דילוג מערכות הבקרה והשמשת המרכז. כולל פרוטוקול מסירה ראשונה.	25%
5.1.5	הקמה התקנה ובדיקת IC&T חדר מצב וחדר ישיבות.	10%
5.1.6	הקמה התקנה ובדיקת IC&T למשרדים ולשטחים הכלליים.	7%
5.1.7	פינוי וטיפול בסביבה החיצונית.	10%
5.1.8	פרוטוקול מסירה סופי.	10%
5.1.9	תקופת הבדק. פרוטוקול תקופת הבדק וסיום תקופת האחריות.	12%

5.2 להלן פרוט המסמכים ותכולת הפעילויות הנדרשת לצורך אישור התשלום של אבני הדרך לפי הנושאים הבאים:

5.2.1 סקר תכנון

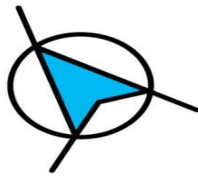
בסקר התיכנון יוצגו לאישור המסמכים המפורטים. בסיום הסקר יוגש סיכום. לאחר אישור הסיכום, המציע יוכל להגיש חשבונית לפי אחוז ערך אבן הדרך.

הקבלן יודיע לנת"א שבועיים מראש על מועד סקר התכנון. במהלך הסקר יוצגו המסמכים המפורטים, לשם אישור פורמלי של נת"א ונציגיה לביצוע העבודה.

בסיום הסקר יתכן אחד משלושת המצבים: אישור מלא לסקר התכנון. אישור חלקי מותנה, בתיקונים לא מהותיים, שתיקונם לא יעלה על 10 ימים. לא מאושר סקר התכנון בשל פערים מהותיים.

שלב זה כולל:

מסמך #	מסמכים ותכולת הפעילויות הנדרשות	עבור מספר אבני הדרך
5.2.1.1	תיאור כללי של התכולה.	



5.1.1	גאנט ותוכניות עבודה מפורטת.	5.2.1.2
	שרטוטי תכנון תצורה.	5.2.1.3
	רשימת ציוד וכמויות.	5.2.1.4
5.1.1	נוהל מעבר למתחם זמני / נוהל מעבר למתחם קבע.	5.2.1.5
	תוכנית סיכונים.	5.2.1.6
	שאלות או דרישות מהמזמין במידה וקיימות.	5.2.1.7

### 5.2.2 הקמה התקנה בדיקת IC&T

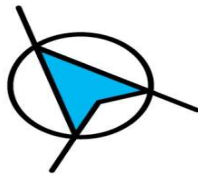
תכולה זו ב-א"ד היא הוכחת סיום התקנת הציוד שכלול באותו שלב, התחברות לתשתיות בדיקות והפעלה תקינה.

הקבלן יודיע למזמינה שבוע מראש על מועד הוכחת יכולת. במהלכו יוצגו המסמכים והפעילות המפורטים, לשם אישור פורמלי של נת"א ונציגיה לביצוע העבודה.

בסיום הסקר יתכן אחד משלושת המצבים: אישור מלא לסקר התכנון. אישור חלקי מותנה, בתיקונים לא מהותיים, שתיקונם לא יעלה על 10 ימים. לא מאושר סקר התכנון בשל פערים מהותיים.

שלב זה כולל:

מספר עבודת אבני הדרך	מסמכים ותכולת הפעילויות הנדרשת	מסמך#
	יאומת כתב הכמויות, כמות וטיב, מול הציוד שסופק בפועל.	5.2.2.1
	יימסר למזמינה דו"ח בדיקות כבילת הנחושת ושל כבילות האופטיקה וכמו כן בדיקות הפעלה, הפסקה ומיתוג.	5.2.2.2
5.1.2 / 5.1.3 / 5.1.4	יימסר למזמינה דו"ח בדיקת עומס צריכת חשמל וכמו כן בדיקות הפעלה והפסקה, בדיקות טרמית בלוחות החשמל בעזרת מצלמת אינפרא אדום, בדיקות קרינה בחדר החשמל, בדיקות תרחישי התנהגות מערכת החשמל בתקלות שונות ובעומס מלא.	5.2.2.3
5.1.5 / 5.1.6	יימסר למזמינה דו"ח בדיקת מיזוג של טמפרטורה ולחות ברמת מסד בודד בחדר שרתים לאורך זמן ובדיקות יעילות הקירור.	5.2.2.4
	יימסר למזמינה דו"ח בדיקות מיזוג של טמפרטורה ולחות לחדר הבקרה, חדר הישיבות ובמשרדים, לאורך זמן ובדיקות יעילות הקירור.	5.2.2.5



	יימסר למזמינה דו"ח בדיקת התראות למערכת הבקרה.	5.2.2.6
	יימסר למזמינה דו"ח בדיקות העמסה ממעבדה מוסמכת על העוגנים שנבנו ועל המשטחים שנבנו.	5.2.2.7
	הצגת הפעלת המערכות.	5.2.2.8

**הערה:** מידע משלים לביצוע הבדיקות השונות נמצא בהמשך המסמך.

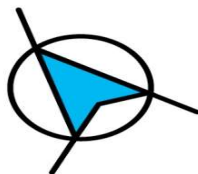
### 5.2.3 פרוטוקול מסירה ראשונה

תכולה זו ב-א"ד היא השלמת התייעוד הנדרש להפעלת ותחזוקת המערכות שסופקו. הקבלן יודיע למזמינה שבועיים מראש על מועד כל סקר שבמהלכו יוצגו המסמכים והפעילות המפורטים, לשם אישור פורמלי של נת"א ונציגיה לביצוע העבודה. בסיום הסקר יתכן אחד משלושת המצבים: אישור מלא לסקר התכנון. אישור חלקי מותנה, בתיקונים לא מהותיים, שתיקונם לא יעלה על 10 ימים. לא מאושר סקר התכנון בשל פערים מהותיים. שלב זה כולל:

מסמך #	מסמכים ותכולת הפעילויות הנדרשת	עבור מספר אבני הדרך
5.2.3.1	שרטוטי as made.	
5.2.3.2	רשימת ציוד וכמויות.	/ 5.1.2
5.2.3.3	תיקי תפעול.	/ 5.1.3
5.2.3.4	תיקי אחזקה.	/ 5.1.4
5.2.3.5	אישורי גורמים מוסמכים כגון: בטיחות באש, חברת החשמל.	/5.1.5
5.2.3.6	דו"ח בטיחות.	/5.1.6
5.2.3.7	תיעוד ורישיונות OEM.	/ 5.1.7
5.2.3.8	תעודות אחריות לציוד.	

### 5.2.4 פרוטוקול מסירה סופי

תכולה זו מיועדת לאבן הדרך מספר 5.1.8. התכולה מכילה את כל הפרוטוקול למסירה ראשונה המפורטת בסעיף 5.2.3. תכולה זו נועדה להבטיח קבלת כלל המסמכים והתעודות הנדרשים בהתאם למפרט הטכני, ובכלל זה השלמת התייעוד הנדרש להפעלת ותחזוקת המערכות שסופקו, השלמות הבדיקות והאישורים השונים, חוברות הדרכה ולמפעילי



המתקן מטעם המזמינה. הפרוטוקול יוגש באופן מאורגן ומסודר, כמיקשה אחת מגובשת, אשר תימסר למזמינה.

הקבלן יודיע למזמינה שבועיים מראש על מועד הסקר בו יוצגו כלל המסמכים. בסיום הסקר יתכן אחד משלושת המצבים: אישור מלא לסקר התכנון. אישור חלקי מותנה, בתיקונים לא מהותיים, שתיקונם לא יעלה על 10 ימים. לא מאושר סקר התכנון בשל פערים מהותיים.

#### 5.2.5 פרוטוקול תקופת הבדק וסיום תקופת האחריות

תכולה זו ב-א"ד הינה הוכחת עמידה ברמת השירות והתחזוקה בתקופת האחריות, וכמו כן שרמת התקלות הינה בגדר הסביר. לאחר אישור אבן הדרך ישוחרר ערבות הביצוע.

הקבלן יודיע למזמינה שבועיים מראש על מועד הסקר בו יוצגו המסמכים המפורטים. בסיום הסקר יתכן אחד משלושת המצבים: אישור מלא לסקר התכנון. אישור חלקי מותנה, בתיקונים לא מהותיים, שתיקונם לא יעלה על 10 ימים. לא מאושר סקר התכנון בשל פערים מהותיים.

שלב זה כולל:

מסמך	מסמכים ותכולת הפעילויות הנדרשת	עבור מספר אבני הדרך
5.2.5.1	עדכוני תיעוד כולל שינויים בתיקי תחזוקה שוטפת כתוצאה מהניסיון שנצבר במהלך תקופת הבדק - האחריות.	5.1.9
5.2.5.2	דו"ח סיכום יומן שירות שבו יפורט סה"כ הקריאות לשירות, זמן הגעה וזמן החזרה לפעילות מלאה.	
5.2.5.3	דו"ח תקלות שבו יפורט מספר וסוגי התקלות לכל מערכת.	

#### 6. לו"ז הפרויקט

6.1 לו"ז הפרויקט. הספירה לביצוע הפרויקט תחל שבועיים מהכרזת המציע הזוכה.

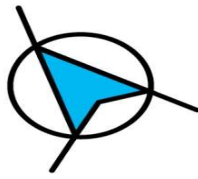
6.2 אי עמידה בלו"ז הפרויקט תגרור בעקבותיה קנסות כספיים.

6.2.1.1 לכל חודש פיגור או חלק ממנו, 75,000 ₪, דרגת חומרה #1

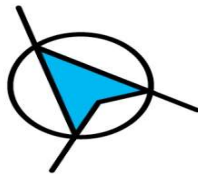
6.2.1.2 לכל חודש פיגור או חלק ממנו, 50,000 ₪, דרגת חומרה #2

6.2.1.1 לכל חודש פיגור או חלק ממנו, 25,000 ₪ דרגת חומרה #3

6.2.1.2 תקופת הבדק ואחזקה ע"פ הפרוטוקול - לפי SLA



דרגת חומרה	לוח"ז בחודשים	אבן הדרך והפעילות
#2	0.5	הגשת סקרי תיכנון בהתאם למסמכי המכרז
#3	1	דילוג והשמשה חדר הבקרה הקיים למיקום חלופי, וביצוע עבודות האיטום
#1	6	הקמה התקנה ובדיקת IC&T לחדר השרתים, חדר החשמל, מיזוג אוויר וכיבוי אש, כולל פרוטוקול מסירה ראשונה. הקמה התקנה ובדיקת IC&T לחדר הבקרה, דילוג מערכות הבקרה והשמשת המרכז. כולל פרוטוקול מסירה ראשונה
#2	8	הקמה התקנה ובדיקת IC&T חדר מצב וחדר ישיבות
#3		הקמה התקנה ובדיקת IC&T למשרדים ולשטחים הכלליים
#3	9	פינוי וטיפול בסביבה החיצונית
לפי SAL	+12	תקופת הבדק ואחזקה



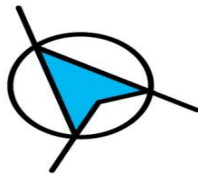
**7. הבהקים טכניים - כללי**

להלן הבהקים טכניים לכל אחד מהתחומים. ראו בהמשך, פירוט במפרטים הטכניים.

**7.1 חדר המחשבים וחדר הבקרה**

- 7.1.1 הקמת התשתית הנדרשות לחדר המחשבים ולחדר הבקרה יהיו מלאות ובהתאם לתוכניות.
- 7.1.2 חדר המחשבים יכלול 22 מסדים ארונות תקשורת.
- 7.1.3 החדר מתוכנן ליתירות ושרידות בהיבט של המערכות האלקטרומכניות וכן תשתיות החוץ והפנים.
- 7.1.4 חדר המחשבים יכיל מערכת מיזוג אוויר ייעודית.
- 7.1.5 המערכת תהיה מגובה בשיטת N+1 וסגירת "מסדרון" ליישום של הפרדה מוחלטת של אוויר קר ואוויר חם, היחידות יהיו בתצורת INROW.
- 7.1.6 היחידות תהיינה יחידות לטיפול באוויר אשר יזונו במים מקוררים מצילר שימוקם מחוץ למבנה והצנרת תותקן מתחת לרצפה הצפה של חדר המחשב.
- 7.1.7 היחידות יהיו ייעודיות לחדר מחשב בתפוקת קירור מורגשת בהתאם לתנאי התכנון.
- 7.1.8 חדר הבקרה יבנה בסטנדרטים המתאימים לתצורת חדרי בקרת תנועה.
- 7.1.9 בשלב ראשון, חדר בקרה יכיל כ- 12 עמדות/שולחנות מוקדנים, עם אפשרות לגידול עתידי, בהתאם למחירון עבור יחידה שנמצא בכתב הכמויות.
- 7.1.10 חדר הבקר יכלול בין היתר את המערכות הבאות:
  - 7.1.10.1 מערכת מיתוג מחשבים ראשית מבוססת על רשת IP לניהול כל מחשבי המוקד.
  - 7.1.10.2 קיר מסכים בטכנולוגיית LED הקרנה אחורית.
  - 7.1.10.3 עמדות ייעודיות לחדר הבקרה כולל זרועות לעיגון מסכי המשתמשים.
  - 7.1.10.4 מקלדות ייעודיות לניהול מכלול מחשבים ומערכות המוקד.
  - 7.1.10.5 בקר קיר וידאו מתקדם בטכנולוגיית IP לניהול מכלול קיר הוידאו בחדר הבקרה וחדרים נוספים.

**7.2 אדריכלות ועיצוב פנים**

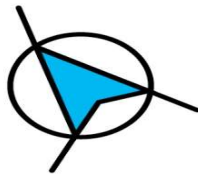


- 7.2.1 במסגרת עבודתו יידרש הקבלן לבצע הריסות ובינוי פנים בהתאם לתוכנית האדריכלית המצורפת למסמך זה ומקיפה את כלל עבודות הבינוי בתחומי: בינוי קירות, ריצפה, תקרה, פרטי נגרות, חומרי גמר, פרטי חדרי שירותים, מטבח וכו'.
- 7.2.2 במסגרת העבודות הקבלן יידרש לבצע פילוס והחלקת משטחים כהכנה לביצוע הריצופים השונים.
- 7.2.3 הקבלן יבצע בינוי קירות מודולריים דקורטיביים משולבי זכוכית כמצוין בתוכניות, חיפוי קירות באריחי קרמיקה/גרניט פורצלן בחדרים הרטובים.
- 7.2.4 ריצוף באריחי פי.וי.סי אנטי-סטטי, וריצוף אריח שטיח מודולרי בחדרים ובמעברים.
- 7.2.5 חיפוי דקורטיבי אקוסטי לקירות הוידאו בהתאם לפרט אדריכלי מיוחד.
- 7.2.6 בינוי קירות גבס דו קרומי - דו צידי כולל ציפוי קירות בלוחות גבס וגמר צבע בהתאם לתוכנית ולמפרט.
- 7.2.7 בינוי הנמכות תקרה מסוגים שונים כגון: סינרי גבס, תקרת תותב מאריחים מינרליים, תקרת אריחי פח רשת המיועדים למעברים, תקרת אריחי עץ מחורץ והנמכות גבס לבן, כל זאת בהתאם לתוכנית הנמכות תקרה ופרוט חומרי הגמר במפרט המיוחד.
- 7.2.8 בינוי רצפה צפה מסוג אריחי קלציום סולפט בעומסים 400-1000 ק"ג למ"ר בהתאם למחדר ועומסי הציוד, כל זאת בהתאם לפריסה בתוכנית הריצוף.
- 7.2.9 אספקה והתקנת ריהוט עמדת מפעיל / שולחן שליטה מרכזי ( ריהוט ייעודי ומקצועי לחדרים אלו ) ובהתאם לאפיון ולהגדרות הקבועות במפרט המיוחד.
- 7.2.10 אספקה כסאות מפעיל / כסאות אורח בהתאם לאפיון, לכמויות ולהגדרות הקבועות במפרט המיוחד.
- 7.2.11 תשומת לב הקבלן מופנת לרשימת הציוד המיוחד וחומרי הגמר בתחילת הפרויקט ולוודא כי ביצע רכש עפ"י תזמון גרף העבודה (חלק מהציוד מיובא ויש לקחת בחשבון זמני אספקה) ולהציג ללקוח או מי מטעמו לאישור סופי טרום ביצוע הרכש.

### 7.3 חשמל

- 7.3.1 המתקן יוזן מחברת חשמל במתח נמוך. גודל החיבור הקיים x400A3.
- 7.3.2 במסגרת הפרויקט באחריות הקבלן הגדלת חיבור ל x630A3, תיאום מושלם מול חברת החשמל עד קבלת חיבור הנדרש.
- 7.3.3 לצורך גיבוי מתוכננים 2 גנרטורים בהספק kVA450 הגנרטורים יהיו מתוצרת אירופאי.
- 7.3.4 מתקנים קריטיים יגובו ב 2-מערכות UPS עם זמן גיבוי 15 דקות לכל מערכת. המערכת תהיה בעלת מקדם הספק 0.99 בכניסה.





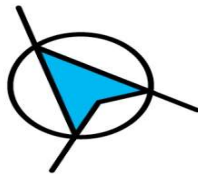
- 7.3.5 יצרנים מאושרים : ABB ,EATON ,SOCOMEK,APC.
- 7.3.6 מתקן חשמל מתוכנן וימומש לרמת היתירות - TIER III.
- 7.3.7 ציוד החשמלי בלוחות יהיה דוגמת שניידר אלקטריק או ABB בלבד.
- 7.3.8 הכבילים במתקן ובלוחות החשמל יהיו מנחשת לרבות כבילי ההזנה ללוח החשמל.
- 7.3.9 מערכת גילוי אש ועשן, דגש על מערכת פתוחה לאחזקה, למשל תוצרת NOTIFIRE , או חברת מ.ת.א.ל - מערכת גילוי אש פתוחה היברידי, מדגם MA-1000, או שווה ערך.

#### 7.4 מיזוג אוויר

- 7.4.1 יחידת מיזוג אוויר בחדר המחשבים תהיה אנכית, חד אזורית מתוצרת "ליברט" או קנור או APC או שווה ערך מאושר עם אספקת אוויר לצדדים (INROW) ע"פ המתואר במפרט הטכני.
- 7.4.2 היחידה תהיה תואמת עם אותו דגם לארונות.
- 7.4.3 היחידה תכלול בין היתר בית ושלד, 2 נחשוני קירור, מפוחים, מנוע ותמסורת, גופי חימום חשמליים, מסננים, קופסת בקרה והפיקוד הדרוש לפעולה תקינה.
- 7.4.4 יחידת טיפול האוויר תהייה אנכית, חד אזוריות מתוצרת הארץ, עם מידות ונתונים כמצוין בתוכניות.
- 7.4.5 מערכת הבקרה הממוחשבת שתסופק ע"י הקבלן תפקד על כל מערכת מיזוג האוויר החדשות והחשמל.
- 7.4.6 יחידות קירור המים תהינה כדוגמת VERTIV או קנור ותהיה יחידה עם משנה מהירות מובנה.
- 7.4.7 היחידה תהיה מותאמת לעבודה בטמפ' גבוהה של לפחות 18 מעלות אספקה לחדרי מחשב.
- 7.4.8 היחידה תהיה מסוגלת להגיע לתפוקה מלאה תוך 40-50 שניות בלבד.

#### 7.5 עבודות מבנה וקונסטרוקציה

- 7.5.1 כל הפסולת תפונה למקום שפך מאושר.
- 7.5.2 פירוק ופינוי משטח אספלט.
- 7.5.3 ביצוע בדיקות מעבדה לצפיפות המצעים הקיימים.
- 7.5.4 פירוק ופינוי מצעים קיימים.
- 7.5.5 ביצוע בדיקות מעבדה לצפיפות המצעים החדשים.
- 7.5.6 חציבה/סיתות ברצפות בטון קיימות לצורך מעברי תעלות חשמל ותקשורת.



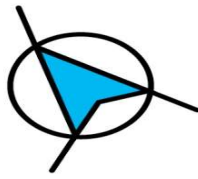
- 7.5.7 אספקה והתקנה של מתקן תושבת ליחידות מיזוג פנימיות.
- 7.5.8 אספקה והתקנה של מסגרות פלדה אשר ישמשו לתמיכת הגג לאחר ביצוע השינויים בקירות הפנים.
- 7.5.9 אספקה והתקנה של מתקני תברואה.

## 7.6 איטום

- 7.6.1 עבודות האיטום יבוצע על כל המבנה, כולל החלק של משטרת ישראל.
- 7.6.2 טרם תחילת עבודת האיטום יש לדאוג לניקיון הגג, דגש במקומות הרגישים אשר בהם הצטבר אבק ולכלוך כתוצאה מהצטברות מים כגון באזורי שלוליות, ליד מרזבים.
- 7.6.3 איטום הגג התבצע ביריעות ביטומניות תקניות בלבד בעובי 5 מ"מ, מסוג APP, כגון: יריעות "ביטומפלטס"-ביטום, או "פולילסטס"-פזקר.
- 7.6.4 לאחר ביצוע האיטום, יש להלבין את כל שטח הגג על גבי היריעות הביטומניות. ציפוי האגרגט הקיים נועד להגן על היריעות מפני קרני השמש אך כלל איננו מספק מבחינת מניעת חדירת החום אל תשתית הגג / התקרה.
- 7.6.5 התחזוקה השוטפת תכלול: תחזוקה וניקיון תקופתי הגג והמרזבים. איתור וטיפול בתקלות בשכבת האיטום. איתור וטיפול מקומות בהם חומר האיטום אינו מוגן מהשמש. איתור וביצוע פעולות מנע מקדימות לאיטום וחיזוק כל המקומות בהם ישנו חשש להתפתחות פגמים, ובמיוחד ניתוקים, בין שכבת האיטום על הגג וסביב הגג.

## 7.7 ניקיון סביבתי ופינוי סביבתי

- 7.7.1 המציע ינקה ויפנה את הציוד הפנימי והחיצוני כמפורט בפרק הניקיון הסביבתי והפינוי הסביבתי.
- 7.7.2 מרבית התכולה לפינוי תועבר לטובת המציע, אשר יעשה בה שימוש כמיטב הבנתו, ובתנאי שאושר ע"י המזמינה.
- 7.7.3 באופן כללי המתקן מכיל ריהוט משרדי לא מאוכלס, וציוד מגוון, גנרטורים וחדרים חיצוניים הצמודים למתקן או הנמצאים בסמוך.

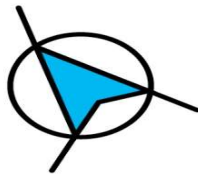


**אחריות:** 8.1

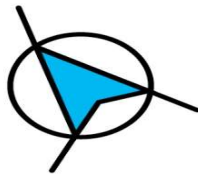
- 8.1.1 הספק יהיה אחראי למתקן על כל חלקיו במשך כל תקופת הביצוע עד למסירה והפעלה הסופית של המתקן, יישא בכל ההוצאות הכספיות בשל כל נזק, קלקול, אבדה או גניבה שייעשו בתקופה זו.
- 8.1.2 הספק אחראי לכל נזק שייגרם על ידי עובדיו לכל עבודה אחרת הנעשית בשטח, בהתאם להוראות ההסכם.
- 8.1.3 הספק יהיה אחראי במשך כל תקופת הבדק לטיב החומרים והציוד, לטיב העבודה, לשמירת גבול הרעש, ולפעולה תקינה של המתקנים שיסופקו על ידו.
- 8.1.4 לעובדה שהספק ביצע את העבודה בהתאם למפרט והתוכניות, לא מורידה ממנו את האחריות עבור פעולתו התקינה של כל המתקן. הספק בלבד אחראי עבור כל תקלה הנובעת משגיאות בתוכניות, שקבלן בעל ידע מקצועי מסוגל לגלותן.
- 8.1.5 לעובדה שהמזמינה הביעה את דעתה בזמן בחירת הציוד או החומר או חלק מהמתקן, או שאישרה את העבודה שבוצעה, בזמן הביצוע או בזמן הבדיקה, לא משחררת את הספק מאחריותו.
- 8.1.6 בתקופת הבדק ולאור שימוש שוטף במתקן ע"י המזמינה, במקרה ויתגלו פגמים או ליקויים בחומר, בציוד, בפעולה תקינה של המתקן בכללו, או בטיב העבודה תוך תקופת אחריות, רשאית המזמינה לדרוש מהספק לתקן את העבודה הלקויה ו/או להחליף את הציוד או את האביזרים הלקויים, ועל הספק לבצע את התיקונים ו/או להחליף הציוד. העבודה תבוצע ע"י הספק ועל חשבונו תוך תקופה סבירה, שתיקבע על ידי המזמינה.
- 8.1.7 מחירי העבודות בהסכם זה כוללים גם את התשלום עבור כל התיאומים השונים הנחוצים לשם ביצוע המתקן ולא תשולם כל תוספת כספית בגין פעולות תיאום אלו, ללא הבדל אם התאום הוא עם קבלני משנה מטעם המציע, או עם גורם מתכנן או רשות כלשהיא.
- 8.1.8 תוכניות ומפרטים שיתווספו במשך העבודה לשם הבהרות ופרטי ביצוע ייחשבו כאילו הופיעו בהסכם והינם כלולים במחירי היחידה שעליהם התחייב הקבלן.

**תיעוד** 8.2

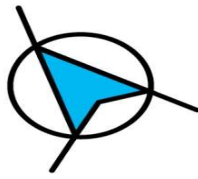
- 8.2.1 בשלב ההקמה, על הספק לנהל תיעוד מסודר ועדכני במהלך תקופת ההקמה של כל פעולות ההקמה.
- 8.2.2 בשלבי ההקמה על הספק להמציא את כלל האישורים הנדרשים במהלך העבודות כפי במסמך הטכני, בכל נושא, וכן תיעוד מלא בשלב הבדיקות והמסירה הראשונה.



- 8.2.3 הקבלן אחראי להזמין את בדיקת חברת החשמל "ובזק" ולשאת בכל ההוצאות הכרוכות בביצוע הבדיקה כולל תשלום עבור הבדיקה עצמה עד לקבלת המתקן בשלמותו.
- 8.2.4 להלן האישורים הנדרשים:
- 8.2.4.1 תעודות רלוונטיות עבור כ"א המוסמך לבצע את העבודות.
- 8.2.4.2 עבור אישורים של עמידה בתקן החומרים והציוד המוזמן.
- 8.2.4.3 אישורי אחריות יצרן עבור כל הציוד שהותקן.
- 8.2.4.4 עבור הבדיקות הטכניות לציוד הטכנולוגי, לציוד החשמל ולפעולות ההריסה והבניה השונות.
- 8.2.5 בשלב הבדק, על המציע לתעד באופן שוטף את פעולות התיקונים והתחזוקה שביצע.
- 8.2.6 המציע נדרש לתאר את מתודולוגיית התיעוד אותה הוא יפעיל וכיצד היא מבטיחה כיסוי כל הדרישות.
- 8.2.7 המציע ימסור למזמינה העתקי תיעוד בהתאם לבקשתה.
- 8.2.8 בתקופת ההקמה והבדק ינהל הספק לפחות את מרכיבי התיעוד הבאים:
- 8.2.8.1 שרטוטי תצורה לתשתיות המערכות - שרטוט עקרוני כללי לתצורת מרכיבי החומרה בחוות השרתים כולל כל הקישורים לגורמים חיצוניים.
- 8.2.8.2 תכנית מפורטת להעתקת חדר הבקרה וחדר המחשבים הקיים למתכונת מצומצמת, במיקום הזמני באתר.
- 8.2.8.3 תיקי תפעול לגורמים המתפעלים את אתר. התיקים יכללו נוהלי תפעול, תחזוקה מונעת, כיול, טיפול בתקלות, נוהלי גיבויים, נוהלי התאוששות מתקלות ואסון, נהלים לביצוע שדרוגים, התקנות, תיעוד פרישות התקשורת למשתמשים וכדו'.
- 8.2.8.4 תיעוד תיקי אבטחת איכות הכוללים את נהלי העבודה השונים טיפולים בדיקות וכדו'.
- 8.2.8.5 רשימות מצאי באמצעות מערכת מצאי הממוחשבת לכל ציוד המחשוב ורישיונות התוכנה המשמשים את המזמין.
- 8.2.8.6 רישיונות OEM לציוד ותעודות אחריות.
- 8.2.8.7 הספק יידרש להמשיך ולעדכן את מסמכי תיעוד המערכות באופן שוטף, יובהר כי אחריות זו תימשך עד לסיום ההתקשרות. על הספק לשמור תיעוד עדכני של המערכות גם אם המזמין לא ביקש עותק.



**טכנולוגיה ותקשוב**  
**מפרט כללי ודגשים מיוחדים**



טכנולוגיה 9.

9.1 חדר המחשב

כלל התשתיות של חדר המחשב יוקמו עבור התוכנית המלאה, בהתאם למסמכי המכרז, לתוכניות, לכתב הכמויות ולשרטוטים.

בשלב הראשון חדר המחשב יכלול 22 מסדים ארונות תקשורת, החדר מתוכנן ליתירות ושרידות בהיבט של המערכות האלקטרומכניות וכן תשתיות החוץ והפנים. ~~בשלב השני~~ ~~יתווספו עוד כ- 8 מסדים~~, הכול ע"פ הצרכים ודרישות המזמין.

9.1.1 חדר המחשב שייבנה יקושר לתשתית החוץ של המבנה באמצעות תשתית אופטית ונחושת בשני תוואים נפרדים לצורכי גיבוי.

9.1.2 השימוש יהיה בתוואי קיים. התוואי זה יועתק בשלב ראשון מהמיקום של חדר הבקרה וחדר מחשבים הקיימים (הישנים) למיקום זמני של חדר בקרה המשולב עם חדר מחשבים הזמני.

9.1.3 להלן תכולה נדרשת להעתקה חדר מחשבים והבקרה קיימים למיקום הזמני:

9.1.3.1 נדרשת הכנת המיקום הזמני. שני משרדים וחדר ה- DR לשעבר של נת"א.

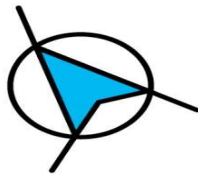
9.1.3.2 נדרש לצבוע את החדרים בצבע סופרקריל בגוון NWC 041 נירלט או ש"ע.

9.1.3.3 נדרש לבדוק ולתקן במידת הצורך את המיזוג במשרדים ובחדר DR לשעבר. נדרש להשתמש בריהוט קיים באתר, ולהציבו במשרדים (שולחנות, כיסאות, ארונות).

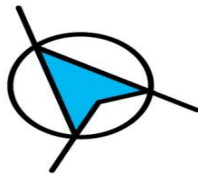
9.1.3.4 לאחר ארגון וסידור המשרדים, נדרש להעתיק 4 עמדות מפעיל מחדר הבקרה הקיים, לחברם בהתאם לארונות התקשורת.

9.1.3.5 לחדר ה- DR לשעבר נדרש להעתיק מחדר השרתים הקיים את ארונות התקשורת ולהביאם לידי השמשה ל- 4 עמדות המפעיל, כמפורט:

- 2 עמדות של מערכת המצלמות - חב' TMS
- 2 עמדות של מערכת הכביש הישנה - חב' TMS (ככל הנראה לא יעברו למצב הסופי)
- 2 עמדות של מערכת הכביש החדשה - ארדן/ SICE .
- עמדה של איילון - IT .
- מערכת לה גוורדיה - מצלמות + ניהול המנהרה - IPI .
- טלפוניה מלאה.
- אינטרקום של הדלת כניסה + מצלמות היקפיות.

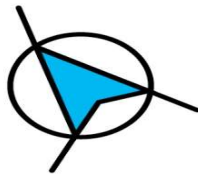


- HOT ומסך טלויזיה מחדר הבקרה.
  - מדפסת.
- 9.1.4 בשלב השני עם סיום שלבי הבינוי והתשתיות בחדר המחשבים ובחדר הבקרה החדש, יועבר החדר בקרה והמחשבים הזמני, למיקום החדש וקבוע, בהתאם למסמכי המכרז.
- 9.1.5 חדר המחשב יכיל מערכת מיזוג אוויר ייעודית לחדרי מחשב. המערכת תהיה מגובה בשיטת N+1 וסגירת "מסדרון" ליישום של הפרדה מוחלטת של אוויר קר ואוויר חם, היחידות יהיו בתצורת INROW.
- 9.1.6 המערכת הייעודית תספק גיבוי מלא באופן שגם במקרה של תקלה יסופק העומס הנדרש.
- 9.1.7 המערכת תהיה מודולרית וניתנת להגדלה בהתאם לגידול העומס בחדר.
- 9.1.8 היחידות תהיינה יחידות לטיפול באוויר אשר יוזנו במים מקוררים מצילר שימוקם מחוץ למבנה והצנרת תותקן מתחת לרצפה הצפה של חדר המחשב. היחידות יהיו ייעודיות לחדר מחשב בתפוקת קירור מורגשת בהתאם לתנאי התכנון.
- 9.1.9 העמדת המסדים תתבצע בהתאם לתוכנית העמדה, המפורטת בקובץ השרטוטים.
- 9.1.10 כמות היחידות תחושב לדרגת אמינות של N+1 בכל שורה משורות המסדים. היצרן ואו הקבלן יספק תוכנית העמדה לכל אולם חדר המחשב המבוססת על אנליזה תרמית. אנליזה זו תוכיח כי התבסס על נתוני העומסים המוגדרים בארונות ולספיקה הנדרשת, קיימת תפוקת קירור מתאימה בתוספת היתירות הנדרשת.
- 9.1.11 מבנה היחידה יתאים במידותיו (גובה ועומק) למסדי ציוד המחשוב, רוחב היחידה 30 ס"מ, ועומקה לא יעלה על 110 ס"מ, ברוחב של 30 ס"מ.
- 9.1.12 ארון ייעודי להתקנת מערכות תקשורת או מחשבים בגובה U 42 מקורי מתוצרת CPI/APC/Knurr/Rittal או שו"ע מאושר.
- 9.1.13 רוחב הארון יהיה 750 מ"מ ועומקו עד 1200 מ"מ. ההתקנה תכלול את כל החלקים והאביזרים המסופקים.
- 9.1.14 הארון יכלול מסילות התקנה מחורצות ניתנות להזזה (T- NUT) לציוד ברוחב 19".
- 9.1.15 הארון יכלול רגליות פטריות קבועות או גלגלים נשלפים.
- 9.1.16 הדלת הקדמית והאחורית תהיה עשויה מתכת. דלתות המתכת יהיו מחולקות לאורכן לשניים (דו-כנפיות), בחירור של לפחות 70% ועם נעילת בריחים עליונים ותחתונים. כל הדלתות יהיו עם פינים נשלפים בדלתות (לא LN) ומפתח צילינדר ייחודי בעל 4 נקי נעילה.
- 9.1.17 הארון יכיל קיט חיבור יחידת ארון לארון סמוך. צבע הארונות יהיה שחור RAL-9011. עומס פנימי נדרש 700 ק"ג.

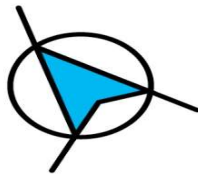


- 9.1.18 היחידה תבנה ממסגרת פרופילים מרותכת או בשיטת חיבור מודולרית שתבטיח מבנה מחוזק.
- 9.1.19 פנלים/דלתות קדמיות ואחוריות ביחידה יהיו מחוזקים ומבודדים ויכללו חורי מעבר אויר של לפחות 75% משטחם.
- 9.1.20 היחידה תכלול דלתות/פנלים לצרכי שירות בחזית ובדופן האחורית, כך שכל רכיבי היחידה יהיו נגישים לטיפול, שירות והחלפה.
- 9.1.21 היחידה, מבנה והפנלים יצבעו בצביעה תעשייתית איכותית אבקה בתנור, בגוון שחור, היחידה תכלול גלגלים להובלה נוחה על גבי הרצפה למקום ורגליות העמדה ופילוס על מנת לאפשר התקנה קלה בשורה עם מסדי הציוד.
- 9.1.22 חדר המחשב יכיל מערכת ייעודית להזנת חשמל משני ענפים נפרדים אשר תהיה מגובה עם מערכת אל פסק וגנראטור.
- 9.1.23 ארונות השרתים בחדר המחשב יוזנו משני ערוצי חשמל A ו-B, דרך שתי מערכות אל פסק בלתי תלויות וארונות חלוקת חשמל ייעודיים מודולריים Power Distribution Board PDB A - ו-PDB B.
- 9.1.24 הזנה לפסי שקעים בארונות שרתים תהיה דרך יחידות חלוקת חשמל מודולריות שיותקנו בארונות ה-PDB.
- 9.1.25 ארונות ה-PDB: ארון ה-PDB יהיה תוצרת יצרן ארונות שרתים, מבנה ה-PDB יהיה זהה למבנה ארונות שרתים, הזנת חשמל ראשית ל-PDB תהיה בחלק העליון או בחלק התחתון, בהתאם לנדרש, דלת קדמית ואחורית יכללו אפשרות נעילה. המפתח יהיה שונה ממפתחות של ארונות שרתים, ארון ה-PDB יכלול מבואות בצד הקדמי לקליטת יחידות חלוקת חשמל.
- 9.1.26 שליפה והתקנה של היחידות תהיה בצורת ה-HOT SWAP, ללא השבתה של ה-PDB.
- 9.1.27 יחידת חלוקת הזנת חשמל מארון ה-PDB תהיה מיוצרות ובדוקה במפעל מראש, חבר והפעל - factory assembled and tested ותכלול מודול ייעודי הכולל מנגנון שליפה "חמה", מאמ"ת חד או תל פאזי, מנורות סימון של סטטוס מעגלים וכבל ניופרן באורך הנדרש עם שקע סיקון בקצה.
- 9.1.28 היחידה תהיה תוצרת יצרן ארונות ה-PDB. דלת קדמית של ה-PDB תהיה עשויה מפח מחורר כך שניתן יהיה לראות סטטוס מעגלים ללא פתיחת הדלת.
- 9.1.29 ארון ה-PDB יכלול בקר ממוחשב TCP/IP הכולל ניטור של סטטוס כל מעגל וצריכת זרם בכל מעגל.
- 9.1.30 מעל מסדי השרתים והתקשורת יותקנו תעלות ייעודיות בהתקנה עילית לניתוב כבילה אופטית, נחושת וחשמל אשר נועדו לנתב את הכבילה בהתאם לייעוד המערכת.
- 9.1.31 התעלות יהיו מודולאריות ויאפשרו נוחות להתקנה ותחזוקה קלה לשמירה על הכבלים ועל מנת למקסם ביצועים ארוכי טווח.

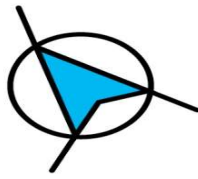




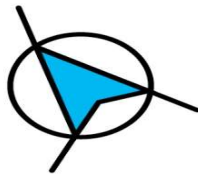
- 9.1.32 חדר המחשבים יבוקר וינוטר ע"י מערכת בקרה עצמאית שתקרא את כל הנתונים הפיסיים והסביבתיים של האתר תנתח את הנתונים ותציג אותם לגורמים הנדרשים.
- 9.1.33 המערכת תתריע בזמן אמת על כל חריגה של נתון קריטי שהוגדר מראש.
- 9.1.34 המערכת תתקשר בתקשורת TCP/IP לרשת התקשורת, כך שניתן יהיה לבקר את חדר מחשב בכל מקום בתקשורת מרוחקת כולל בקרה על פסי שקעים, בקרת הצפה, בקרת טמפרטורה, גילוי אש ועשן לחות וכדומה.
- 9.1.35 מחוץ לחדר המחשב יותקנו מערכות לגילוי וכיבוי אש ועשן ומערכות בטיחות נוספות על פי דרישות הבטיחות גילוי אש והחשמל.
- 9.1.36 השער למרכז הבקרה, דלת הכניסה, דלת חדר המחשבים, דלת חדר החשמל ודלת חדר הבקרה יהיו מבוקרות ומשולבת במערכת שליטה ובקרת פריצה כללית כולל לוח הפעלה נפרד, גלאי לזיהוי פתיחת דלת וגלאי נפח, בנוסף יהיו מצלמות לביטחון ותפעול בחדר הבקרה שתשולב במערכת טמ"ס של המבנה.
- 9.1.37 חלל הרצפה הפריקה (רצפה צפה) בחדר המחשב ישמש למעבר מובלים מערכת גילוי אש, מערכות לכיבוי אש, צנרת מים למיזוג אוויר ומערכות נוספות במידת הצורך.
- 9.1.38 מערך רצפה פריקה (Access Floor) למתקני מחשב (Data Center) ולחדרי שליטה ובקרה יכלול את המרכיבים הבאים:
- 9.1.38.1 שלד נושא של הרצפה הכולל, רגלית נשיאה (Pedestal) אטם קיבוע ראש הרגל (Gasket), דבק (Adhesive), בורגי עיגון (Screw) לרצפת הבטון, קושרות (Stringers) ואביזרי עיגון נוספים.
  - 9.1.38.2 אריח (Panel) תוחם קצה האריח (Edge Trim), ציפוי האריח (Cover) שטיח, HPL.
  - 9.1.38.3 סרט אטימה חיבור לקיר / למסבך (Wall Connection Tape), אביזר איטום בריחת אוויר (Air Grommet), הכול כמפורט בדרישות וכנגזר מדרישות וההתקנה בשטח.
- 9.1.39 מערכת הכבילה הפסיבית מתייחסת לתשתית תקשורת אוניברסלית. מערך התקשורת תהיה תשתית תקשורת משולבת המאפשרת שימוש עבור מערך המחשוב, בקרה, טלפוניה וביטחון.
- 9.1.40 המערכת תענה על דרישות תקניות כלליות המקובלות בענף עיבוד הנתונים והתקשורת, תקני חברות ה- PTT בארץ ובעולם, והתקן הישראלי הרלוונטי לכל נושא ועניין וכן הוראות מפרט זה.
- 9.1.41 בגמר ההתקנה והחיבורים, יבדקו על ידי המציע, כל הסיבים האופטיים ונקודות התקשורת, כולל הדפסת תוצאות מתוך מכשיר בדיקה תקין ייעודי לסוג המערכת ומכיל.



- 9.1.42 כל ארונות ואביזרי התקשורת יוארקו (ארקה) על מנת למנוע מצבי השראות מתחים כתוצאה מהפרעות אלקטרומגנטיות או נזקי ברק, הכול על פי התקנים הרלוונטיים.
- 9.1.43 תשתית צנרת ומובלים להובלת כבילת תקשורת ומתח נמוך במבנה תכלול את המרכיבים הבאים:
- 9.1.43.1 תעלות, מגשים וצנרת מובילה-בתוך המבנה עד לנקודות הקצה.
- 9.1.43.2 תשתית תקשורת בתוך המבנה תתבסס על תעלות רשת או תעלות פח סגורות, ופירי תקשורת שנעשית דרכם פריסת כבלים מחדר המחשב אל נקודות הקצה בעיקר לחדר הבקרה.
- 9.1.43.3 המציע יתכנן פריסת תעלות תקשורת ופירי התקשורת אשר יאפשרו הרחבה עתידית והוספת מערכות שאינן מתוכננות בשלב זה, בכמות מינימאלית של 5 תעלות תקשורת ופירי תקשורת ריקים.
- 9.1.43.4 התשתית לנק' קצה תתבצע באמצעות צינורות PVC בקוטר 25 מ"מ מתעלה היקפית עד לנק' קצה, כל צינור מיועד להעביר שני כבלי תקשורת.
- 9.1.43.5 כניסת התשתית לחדר מחשב תתבצע ממספר צירים שונים בהתאם למוגדר בתוכניות.
- 9.1.43.6 תשתיות הכבילה למערכות המידע השונות שיפרסו במתחם ינתבו סוגי מידע שונים על גבי כבלים מסוגים שונים ביעילות ובלא הפרעות.
- 9.1.43.7 תשתיות הכבילה נחלקות לשתי סביבות עיקריות: פנים מבנה וחוץ למבנה. תשתית חיזונית (תשתית סיבים אופטיים ונחושת) עבור כניסת חיבור מגורמי חוץ להעברת תקשורת נתונים, טלפוניה וכדומה. תשתית פנימית בתוך חדר מחשב בשדרה מרכזית שתבסס על תשתית סיבים אופטיים ונחושת.
- 9.1.43.8 חדר המחשב יכיל גם את ריכוז התקשורת המבני אשר יאפשר פריסת כבלי נחושת לכל עמדה מאוישת.
- 9.1.43.9 תשתית הכבילה בתוך המבנה תהיה תשתית אחודה שמשמעותה שהכבילה מריכוז התקשורת אל משתמש הקצה תהיה אחידה ומתאימה לתקנים תקשורת הנתונים.
- 9.1.43.10 ככלל תשתית הכבילה תתוכנן כך שניתן יהיה להרחיב את כמות הצרכנים על ידי שימוש ברזרבה המתוכננת וגם על ידי הוספת כבלים נוספים בתוואי הקיים.
- 9.1.44 בתוך חדר המחשב תיפרס כבילה אופטית בתצורת MTP OM4 שתאפשר עבודה בקצבים של 40 גיגה ו 100 גיגה בערוץ שלד מרכזי, וכבילת נחושת לקישור בין המסדים.



- 9.1.45 מערכת הכבילה המובנת נחושת ואופטיקה (SCS - Structure Cabling System) תגיע בתצורה של מערכת מלאה (Full System). כלומר, כל הרכיבים השונים מותאמים על ידי יצרן יחיד לעבודה אופטימלית ברמת PL- Permanent Link וברמת ה- Channel כל רכיבי הכבילה שיסופקו, כולל כבלים, מגשרים, לוחות ניתוב (פנלים) ומחברים (קונקטורים) יהיו מתוצרת ספק המערכת (System Vendor).
- 9.1.46 עירוב של רכיבים מיצרנים שונים לא יאושר.
- 9.1.47 תשתית הכבילה תותקן אך ורק ע"י מתקינים המצוידים בתעודת הסמכה בתוקף מספק המערכת שיספק את הרכיבים, כמצוין בחוברת המכרז.
- 9.1.48 ההסמכה תהיה ברמת החברה וברמת מנהל הפרויקט הספציפי.
- 9.1.49 ההתקנה תבוצע לפי הוראות ספק המערכת, בדיקות מלאות של האתר גם של כבילת הנחושת וגם של האופטיקה יבוצעו בהתאם להוראות ספק המערכת.
- 9.1.50 בדיקות אלו ישלחו לספק המערכת על מנת לנתח אותם ולקבל אישור על עמידת האתר בהצלחה, בכל התקנים הרלוונטיים על ידי ספק המערכת.
- 9.1.51 ספק המערכת ינפק תעודת אחריות כוללת לכל אתר שהותקן בהצלחה ברמת PL- Permanent Link וברמת ה- Channel לקווי הנחושת ולקווי האופטיקה, בהתאם לבדיקות הרלוונטיות לאתר, תוקף האחריות יהיה למינימום 25 שנים.
- 9.1.52 חדר הבקרה יחובר לחדר המחשבים. עמדת עבודה סטנדרטית תכיל עד 6 שקעי RJ45 עפ"י התוכניות.
- 9.1.53 יתר העמדות כגון עמדות לתחנות עבודה סטנדרטיות, רשת אלחוטית, רשת מצלמות, מסכי תצוגה וקופסאות חיבורים בחדרי ישיבות יהיו ע"פ המפורט בתוכניות.
- 9.1.54 מערכת Data Center Infrastructure Management (DCIM) - מערכת משולבת לניהול ניטור ובקרת חדר המחשב. הקבלן יהיה בעל הסמכה מטעם היצרן להתקנה, הטמעה ותחזוקת מערכת הניהול המוצעת על ידו.
- 9.1.54.1 הקבלן יספק, יתקין ויפעיל את מערכת הניהול המוצעת שתאפשר למנהל/מפעיל ה- Data Center קבלת מידע על הרכיבים המנוהלים הפסיביים, האקטיביים והאלקטרומכניים של החדר באופן רציף ובזמן אמת.
- 9.1.54.2 הספק יתקין ויפעיל את מערכת הניהול בחדר המחשב כולל תיעוד מלא של מערך התשתיות האקטיבי, הפסיבי והאלקטרומכני על גבי בסיס הנתונים של מערכת הניהול.
- 9.1.54.3 מערכת הניהול תחובר ותקושר לרשת התקשורת האקטיבית של הלקוח. הקישור יבוצע בממשקי Ethernet תקינים ובפרוטוקול TCP/IP בלבד ותופרד לוגית באמצעות Vlan ייעודי לתפעול שותף ואבטחת מידע.



9.1.54.4 המערכת תכלול את כל החומרה והתוכנה הדרושה לצורך תפעול שותף והפקת דוחות ביותר מעמדה אחת.

9.1.54.5 שרת מערכת הניהול המוצעת יכלול יתירות ברמת החומרה.

9.1.54.6 מערכת הניהול תבצע ניטור וניהול של כל הרכיבים בחדר המחשב - Data Center הכוללים בין היתר:

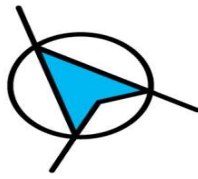
- שרתים מחשבים ומערכות IT.
- ציוד תקשורת אקטיבי LAN/WAN כגון: מתגים ונתבים ומערכות אלקטרו-מכאניות התומכות בחדר המחשב כגון: מזגנים, חשמל, אל-פסק, צילרים וכו'.
- מערכת הניהול המוצעת תהיה בנויה בצורה היררכית ותאפשר ניהול ומעקב ברמת: המבנה הפיסי של חדר המחשב והציוד בחדר.
- המערכת תכיל מאגר נתונים עצמאי שיאפשר יבוא מהיר של נתונים ממאגרים קיימים.

9.1.55 מודול הניטור ידגום בתדירות של לפחות 4 פעמים בדקה את כל המערכות הקריטיות בזמן אמת, כגון: מערכות מיזוג האוויר, יחידות קירור מים מערכות הספקת החשמל ולוחות חשמל, גנראטור, מערכות האל פסק רגשי טמפרטורה, לחות והצפה השונים, מערכות גילוי אש, מד לחץ הפרשי בצנרת המים, חיווי וניטור דלתות כניסה ומסדרון, פסי שקעים מנוהלים בארונות התקשורת ושרתים (PDU's), מד ספיקה מגנטי, טמפרטורת מים מקוררים ומי העיבוי בכל אירוע חריג (Event/Alarm) באחד מהמערכות הקריטיות, המערכת תתריע בהודעה מיוחדת שתופיע על המסך וכן בשליחת הודעת SMS / דוא"ל לאנשים שיוגדרו מראש. מודול הניטור במערכת יכלול את כל החומרה והתוכנה הנדרשים לצורך ניטור, בקרה, קבלת התראות ונתונים עבור חדר המחשב.

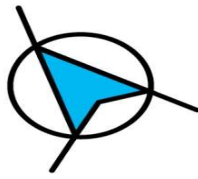
9.1.56 המערכת תכלול את כל הפריסה, חיווט ועבודה הנדרשים לצורך הניטור והבקרה ובכללם:

9.1.56.1 רגשי טמפרטורה, רגשי טמפרטורה משולב לחות, רגשי הצפה, כבילה והתממשקות ב-RS-485 ליחידות השונות, כבילה והתממשקות לבקרי לוחות החשמל, כבילה והתממשקות לבקרים השונים הקיימים בחדרים.

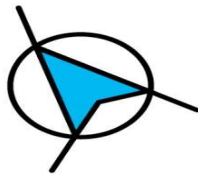
9.1.56.2 מודול הניטור במערכת יתמוך בכל הפרוטוקולים הנדרשים לצורך ניטור ובקרת הרכיבים האקטיביים והאלקטרומכניים בחדרים השונים. המערכת תתמוך בפרוטוקולים הבאים: Modbus RTU, Modbus TCP/IP, BacNet/IP, SNMP V/1,2,3. לא תתקבל מערכת מוצעת אשר אינה כוללת תמיכה בפרוטוקולים אלו.



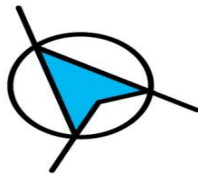
- 9.1.56.3 מודול הניטור במערכת הניהול המוצעת יהיה בעל יכולת קישור והתממשקות למערכת בקרת המבנה (BMS) של הלקוח וליחידות והרכיבים השונים שלה וכן בעל יכולת לחיבור והוספת רכיבים נוספים במקביל כגון: בקרים מרכזיים שונים, רגשי שונים כגון: טמפרטורה, לחות, הצפה, מגעים יבשים שונים, וכן חיבור ישיר לכל הציוד האקטיבי בפרוטוקול SNMP.
- 9.1.56.4 בזמן אירוע חריג המערכת תשנה את מצב ההתקן התקול ותציג אינדיקציה ויזואלית על גבי ההתקן. לחיצה על הצלמית של ההתקן תציג את הנתונים השונים של המערכת התקולה כגון: קבלת כל הנתונים השונים של ההתקן התקול בזמן אמת. קבלת מבנה הארון והציוד שבתוכו שהטמפרטורה שלו חרגה מהמותר.
- 9.1.56.5 המערכת המוצעת תאפשר הגדרה של אירוע חריג כמניפולציה של מספר התקנים לדוגמא: טמפרטורה ממוצעת של מספר רגשים בחדר שעולה על ערך נתון.
- 9.1.57 מודול הניתור יבצע רישומים של כל שינוי בפועל וכן של כל שינוי עתידי שמשפיע על החדרים השונים.
- 9.1.58 הקמת מאגר הנתונים תתבצע באמצעות קליטת קבצי אקסל של כל הרכיבים בחדר המחשב כולל כל הקשרים ברמת התקשורת וכן כל הקשרים ברמת הספקת החשמל.
- 9.1.58.1 המערכת תבצע רישומים של כל שינוי בפועל וכן של כל שינוי עתידי שמשפיע על החדר.
- 9.1.58.2 בנוסף לקליטה ועדכון מקובץ אקסל, המערכת תציג בצורה ויזואלית את כל הרכיבים בחדר ותאפשר שינוי/תוספת ברמה של פריט בודד על גבי המסך.
- 9.1.58.3 בכל רכיב במערכת ישמר מידע מפורט של נתוני היצרן כגון: נתוני חום, הספקים, מידות וכו' וכן תהיה יכולת להוסיף נתונים שונים לכל רכיב בצורה ידנית.
- 9.1.58.4 המערכת תבצע תיעוד מפורט ע"ג בסיס נתונים הכולל את כל מערך התקשורת האקטיבי, הפאסיבי, האלקטרומכני וה-IT.
- 9.1.58.5 התיעוד יכלול יכולת להוספת קבצים חיצוניים ברמת פריט בודד הקשורים לתיאור ופירוט אותו התקן/פריט.
- 9.1.58.6 המערכת תאפשר לכל פריט, הכנסה ידנית של שדות שלא הוגדרו בתוך המערכת אלה ע"י המשתמש.
- 9.1.58.7 המערכת תאפשר יצירה וניהול של הוראות ופקודות עבודה וכן מעקב בביצוע אותן הוראות עבודה.



- 9.1.58.8 המערכת תאפשר התממשקות למערכות צד שלישי הקיימות בארגון.
- 9.1.58.9 המערכת תאפשר התממשקות למערכת בקרת המבנה BMS הקיימת בארגון.
- 9.1.58.10 המערכת תבצע אופטימיזציה של קיבולת הציוד וההתקנים השונים באמצעות שליטה במיקומם בתוך הארונות. המערכת תאפשר מיפוי מלא של הארונות ברמת חום וחשמל כדי לזהות נקודות חלשות ולנצל בצורה אופטימאלית את החשמל והקירור הקיימים.
- 9.1.58.11 מודול האופטימיזציה יכלול העברה וירטואלית של ציוד כך שהמפעיל יכול לראות את התצורה הסופית ורק עם אישורו תבוצע הוראת עבודה אוטומטית להעברת הציוד.
- 9.1.58.12 המערכת תאפשר יכולת תכנון אוטומטית להוספת שרתים וציודים שונים אשר תיקח בחשבון את צריכת הזרם, טמפרטורה, לחות, פיזור אוויר, מקום פנוי בארונות, ווידוא אוטומטי של המערכת ששירותי הרשת הרצויים זמינים בארונות הנבחרים. המערכת תכלול מידע על האנרגיה המקסימלית של כל ארון, תפוקת המזגנים בחדר וכן הטמפרטורה והלחות בחדר.
- 9.1.58.13 המערכת תמדוד בזמן אמת את האנרגיה החשמלית הנצרכת בכל ארון כמו גם את הטמפרטורה בכל ארון ונצילות השרתים ומערכות ה-IT השונות ובהתאם לכך תמליץ על הוספה/גריעה של ציוד מהארון.
- 9.1.58.14 המערכת תמדוד ותחשב מרכיבי נצילות ויעילות PUE - Power Usage Effectiveness נוכחי והיסטורי. המערכת תמדוד ותחשב באחוזים את יעילות התשתית האנרגטית DCiE - Data center infrastructure efficiency.
- 9.1.58.15 המערכת תאפשר הפקת דוחות אנרגטיים לכלל המערכות כולל נתוני זמן אמת כך שניתן יהיה לקבוע את כמות הקירור הרצויה ובכך לקבל חיסכון באנרגיה ובחשמל.
- 9.1.58.16 המערכת תאפשר יצירת דוחות אוטומטיים וידניים ע"פ חתכים שונים. המערכת תציג את הציודים השונים על גבי מפה של החדרים המנוטרים.
- 9.1.58.17 המערכת תאפשר הצגה ויזואלית של חדר המחשב - Floor Plan כולל כל האלמנטים האלקטרומכניים תומכי החדר.
- 9.1.58.18 המערכת תאפשר הצגה ויזואלית של אתרים וחדרים מרוחקים (במידת הצורך) כולל כל האלמנטים האלקטרומכניים תומכי החדר.



- 9.1.58.19 המערכת תאפשר הצגה בתלת-מימד של כל ארון בנפרד כולל הציוד המותקן בתוך הארון.
- 9.1.58.20 המערכת תאפשר הצגה ויזואלית של כל החיבורים בחדר כולל חיבור מקצה לקצה של קישורי התקשורת וסוגיו השונים וכן חיבורי החשמל.
- 9.1.58.21 המערכת תאפשר הצגה במסך אחד של כל הפרמטרים החשובים בחדר שיוצגו כמכוונים עם אזור ירוק ואזור אדום (Dashboard). הצגת מסד תוצג בצורה ויזואלית (גרף צבעוני) הקיבולת המקסימלית והקיבולת בפועל של אותו מסד.
- 9.1.58.22 המערכת תאפשר קבלת תמונת אמת גראפית של מיקום ופריסת הציודים השונים בארון. המערכת תאפשר הצגת מאפיינים שונים של כל אחד ממרכיבי הציוד בארון.
- 9.1.59 לפני ההכנסת המערכות לחדר תבוצע הסמכה מבצעית שתבחן תחת עומס אמיתי את כל המערכות בחדר המחשב: מיזוג אוויר, חשמל וכדומה.
- 9.1.60 הבדיקה תהיה באמצעות חיישנים מתקדמים ותוכנת בקרה ייעודית. ההסמכה המבצעית תבוצע לפני הכנסת מערכות האמת.
- 9.1.61 פעילות הסמכה מבצעית תבדוק את תגובת מערכות גיבוי להפסקת אחד מצירי ההזנה - בחשמל ובקירור ותבחן את תפקוד מערכות אלה במצבי חירום.
- 9.1.62 במסגרת הסמכה מבצעית יבוצעו מדידות פרמטרים שונים של המערכות בכל המצבים:
- 9.1.62.1 צריכת חשמל בכל שרשרת ההספקה, תפוקת מערכת מיזוג אוויר, מדידת טמפרטורה במקומות שונים של חדר המחשב, בדיקת תאימות הפרמטרים בשטח למנוטרים ע"י מערכות הבקרה, מדידת PUE, בחינת Resiliency, הכנת דו"חות והמלצות.
- 9.1.62.2 תכנון הבדיקות ואחריות - כל הבדיקות יבוצעו לאחר הכנת תוכנית פעולה מפורטת, תוכנית זו תוכן בשיתוף עם המזמין ויועצי חשמל ומיזוג האוויר מטעמו, במהלך הבדיקות יבוצעו פעולות הפעלה, הפסקה, מיתוג וכדי של ציוד המזמין, התקנת ציוד הבדיקה של הספק תבוצע ע"י הספק עצמו לאחר הצגת תוכנית העבודה המאושרת ע"י הלקוח.
- 9.1.63 בדיקות סביבת השרתים:
- 9.1.63.1 במסגרת הפעילות LB יותקנו ויופעלו בתוך מסדי השרתים, פעילות LB תיצור עומסים חשמליים עבור מערכת UPS וכל תשתית החשמל המזינה את השרתים ומערכת הקירור האחראית על סילוק עומסים תרמיים מהחדר.



9.1.63.2 עומסים חשמליים ותרמיים בעת פעילות LB יהיו זהים לאלה שיווצרו בעת פעילות חדר השרתים בתצורתו המרבית.

9.1.63.3 תותקן מערכת לאיסוף ולניתוח נתוני טמפרטורה ולחות, ה-LB יופעלו על מנת לדמות עומסים ברמה של 30%, 60% ו-100% מהעומס המרבי האפשרי המתוכנן בחדר השרתים.

9.1.64 בדיקות מערכות מיזוג אוויר בחדר השרתים:

9.1.64.1 בכל יחידת קירור יתקין הקבלן חיישני טמפרטורה ולחות לבדיקת נתוני אוויר הספקה וחזרה.

9.1.64.2 הבדיקה תתבצע עפ"י תרחישים שיוכנו מראש בשיתוף הלקוח ויועץ מיזוג האוויר מטעמו.

9.1.64.3 הקבלן יאפשר הצגת דוחות של טמפרטורה ולחות ברמת מסד בודד לאורך זמן הבדיקה, יבצע בדיקות יעילות קירור - חישוב קצרים בין אוויר הספקה ואוויר חזרה (Bypass air) במהלך הבדיקה יאותרו בחדר השרתים נקודות טמפרטורה חריגות: חמות וקרות (Cold Spots & Hot Spots).

9.1.64.4 בשיתוף עם יועץ מיזוג אוויר והמזמין יתוכננו ויבוצעו תרחישי תקלות בעומס מלא כגון:

- תקלת צילר.
- תקלת משאבת מים.
- תקלות INROW וכדומה.

9.1.64.5 תבוצע בדיקת יתירות במקרה של תקלה ביחידה אחת או יותר (N+1).

9.1.65 בדיקת מערכת החשמל לחדר השרתים:

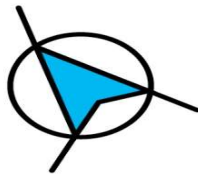
9.1.65.1 בדיקת מערכת החשמל תבוצע בשיתוף עם יועץ החשמל מטעם המזמין והמזמין עצמו, יידמו תקלות חשמל ובדיקת עמידות בעומס אמיתי.

9.1.65.2 יבוצעו בדיקות טרמית בלוחות החשמל בעזרת מצלמת אינפרא אדום.

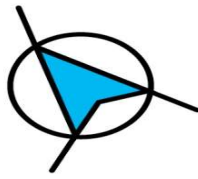
9.1.65.3 יבוצעו הפסקות הזנת חשמל ובדיקות התנהגות ה-UPS בהזנה מהמצברים, תבוצע בדיקת זמן גיבוי ממצברים, תבוצע בדיקת מעבר UPS למצב Bypass וחזרה, במקרה של UPSים מקביליים (N+1) - בדיקת יתירות בתקלת UPS בודד.

9.1.65.4 תבוצע בדיקת מעבר חדר מחשב להזנה מהגנרטור, ובדיקתו בעומסי אמת ומעבר חזרה לחברת חשמל.





- 9.1.65.5 תבוצע בדיקת זמן עלית הגנראטור, יבוצעו בדיקות תרחישי התנהגות מערכת החשמל בתקלות שונות ובעומס מלא כגון:
- תקלת UPS.
  - נפילת מאמ"טים במקומות שונים של מערכת החשמל.
  - הפסקת חלק מהזנות וכד'.
- 9.1.65.6 תבוצע בדיקת EPO של המתקן כולו, ה-PUE יימדד בכל שלב ושלב של הבדיקות.
- 9.1.66 בדיקת מערכת ניטור ובקרה לחדר השרתים:
- 9.1.66.1 תבוצע בדיקת התראות למערכת הבקרה.
- 9.1.66.2 תבוצע בדיקת תפקודם של רגשים השונים, במסגרת בדיקות מערכות מיזוג אויר ומערכת החשמל.
- 9.1.66.3 תיבחן התנהגות מערכת הניטור במצבי קיצון במצבי אמת וליכולת הגילוי וזיהוי שלה לתקלות אמת.
- 9.1.66.4 יאומתו פרמטרי מדידה שונים של המועברים ממערכות מיזוג האוויר והחשמל למערכת הניטור. בדיקת השלכות EPO על מערכות הניטור.
- 9.1.67 הכנת דו"ח מסכם - (מוגדר אבן דרך "פרוטוקול מסירה ראשונה") בתום הפעילות באתר הלקוח, הנתונים אשר הושגו בשטח יתחו ע"י צוות מומחים ויוכן דו"ח מסכם אשר יכלול:
- 9.1.67.1 טבלאות מדידת טמפרטורה של חדר המחשב.
- 9.1.67.2 תמונות אנימציה הממחישות את נתוני מדידת טמפרטורה.
- 9.1.67.3 תיאור התנהגות מערכות חשמל (UPS וגנרטור) במצבי קיצון אשר נגרמו במהלך הניסויים בשטח.
- 9.1.67.4 תוצאות בדיקת EPO.
- 9.1.67.5 מסמך המלצות לשיפור מערכות האנרגיה והניטור.
- 9.1.67.6 הכנת תכנית הדרכה לעובדים לפעולות בתרחישים שונים.
- 9.1.67.7 הכנת תרחישים לסקר סיכונים:
- השבתת יחידת קירור InRow אחת בכל שורה בו זמנית.
  - השבתת 2 יחידות InRow בכל שורה בו זמנית.
  - השבתת מערכות InRow ובדיקת מעבר למערכת הגיבוי.
  - הפסקת חשמל צד A לכל יחידות InRow ובדיקת מעבר להזנה לצד B.



- הפסקת חשמל צד B לכל יחידות InRow ובדיקת מעבר להזנה לצד A.
- הפסקת משאבת מים A ובדיקת מעבר למשאבה B.
- הפסקת משאבת מים B ובדיקת מעבר למשאבה A.
- הפסקת UPS-A ובדיקת מעבר ל-UPS-B, הפסקת UPS-B ובדיקת מעבר ל-UPS-A.

## חדר הבקרה

9.2

כלל התשתיות של חדר הבקרה יוקמו עבור התוכנית המלאה, בהתאם למסמכי המכרז, לתוכניות, לכתב הכמויות ולשרטוטים.

9.2.1 בשלב ראשון, חדר בקרה יכיל כ- 12 עמדות שולחנות מוקדנים ואפשרות לגידול עתידי.

9.2.2 גידול בעמדה אחת או יותר, יעשה לפי בקשת המזמינה ויתומחר בהתאם למחירון בכתב הכמויות.

9.2.3 שולחן עמדת הבקרה מיוצר ומורכב על ידי יצרן "Gesab - Advantis" המתמחה באספקה והתקנת שולחנות בקרה או ש"ע.

9.2.4 שולחן הבקרה יתוכנן ויאושר בהתאם לשרטוטים המצורפים ויהיה בנוי מסגמנטים שונים ובמידות הבאות: אורך כללי ניתן לבחירה: 110, 150, 180 ס"מ, עומק כללי ניתן לבחירה: 70, 80, 90 ס"מ. גובה משטח העבודה מתכוונן בין 70 - 76 ס"מ.

9.2.5 כחלק מהשולחן יסופק פאנלים ייעודיים להתקנת קופסאות שקעי חשמל, תקשורת וטלפונים. גישה מרצפה צפה או מהחלק האחורי להזנה.

9.2.6 העמדות יכללו מארז מתכתי בו ישולבו מערכות התקשורת, החשמל והציוד של מערכת המיתוג הראשית.

9.2.7 פתרונות מעבר כבילה: כניסת כבילה מרצפה צפה בתוך תעלות נפרדות דרך רגליות העמדה, אל מעברי שערות לתעלת כבילה ראשית. תעלת כבילה ראשית בעלת גישה מקדימה ומלמעלה דרך פנל שערות נשלף ממשטח העבודה.

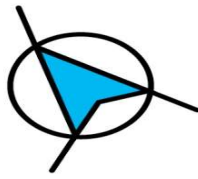
9.2.8 עמדות המוקדנים בחדר הבקרה יהיו עמדות ייעודיות המותאמת להתקנה בחדרי בקרה, בהתאם לתוכנית האדריכלית.

9.2.9 העמדה תכלול מערך של זרועות מתכתיות מפרקיות שיאפשרו עיגון של מסכי המשתמשים והבניה ארגונומית שלהם סביב המוקדן.

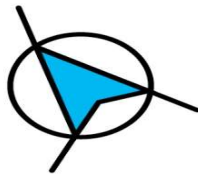
9.2.10

9.2.11 חדר הבקרה יבנה בסטנדרטים המתאימים לתצורת חדרי בקרת תנועה ויכלול בין היתר את המערכות הבאות:

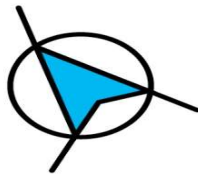
9.2.11.1 מערכת מיתוג מחשבים ראשית מבוססת על רשת IP לניהול כל מחשבי המוקדן.



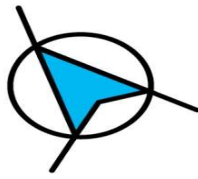
- 9.2.11.2 מקלדות ייעודיות לניהול מכלול מחשבים ומערכות המוקד.
- 9.2.11.3 קיר מסכים בטכנולוגיית LED הקרנה אחורית. מסך הקרנה אחורית LED CUBE עבור VIDEO WALL בגודל של 50" ברזולוציה של לפחות 1920x1080 full HD resolution עם יכולת גישה חזיתית לתחזוקה כדוגמת Eyevis EC LHD slim או שוי"ע מאושר.
- 9.2.11.4 אספקה של מסבך נשיאה עבור קיר המסכים מתוצרת יצרן המסכים הקיר יבנה בתצורת 2X8.
- 9.2.11.5 בקר קיר וידאו מתקדם בטכנולוגיית IP לניהול מכלול קיר הוידאו בחדר הבקרה וחדרים נוספים.
- 9.2.11.6 עמדות ייעודיות לחדר הבקרה כולל זרועות לעיגון מסכי המשתמשים.
- 9.2.11.7 יחידת ניהול עמדת מוקדן משולבת מקלדת הכוללת צג מגע מובנה בגודל של לפחות 10 אינץ' היחידה תאפשר ניהול של מערכת המיתוג הראשית וכן תאפשר ניהול של מחשבים מקומיים כדוגמת Wey Smart Touch או שוי"ע מאושר.
- 9.2.11.8 מערכת הניהול של מערכת ה-KVM over IP כולל 2 מחשבים בתצורת Master&slave ומחשב ניהול תצורה המכלול יסופק עם כל הרישוי הנדרש להפעלת המערכת מתוצרת WEY או שוי"ע מאושר.
- 9.2.11.9 מארז מודולארי למתג IP מרכזי כולל יחידת ניהול (CPU) מגובה וספקי כוח מגובים מותאם למערכת KVM over IP מתוצרת WEY או שוי"ע מאושר.
- 9.2.12 מערכת מיתוג המחשבים תהיה מבוססת מיתוג וירטואלי בטכנולוגיית IP:
- 9.2.12.1 המערכת תאפשר ניהול משתמשים על בסיס תפקידם ותאפשר קביעת פרופילים והרשאות בהתאם.
- 9.2.12.2 המערכת תהיה מודולרית ותכלול גיבוי של כלל המרכיבים הקריטיים למניעת נקודת כשל מרכזית ותאפשר גידול עתידי בהתאם לקצב הגידול בחדר הבקרה.
- 9.2.12.3 המערכת תנוהל ע"י מקלדות ייעודיות משולבות צג מגע לצורך ניהול אינטואיטיבי של כל המערכות מנקודה מרכזית בעמדת המוקדן תוך שמירה על מבנה ארגונומי ממורכז מחד והקטנת שטח השולחן הנדרש מאידך.
- 9.2.13 קיר המסכים יבנה ממסכי Cube בטכנולוגיית הקרנה אחורית כולל 16 מסכים בגודל 50".



- 9.2.13.1 כל אחד מהמסכים יכללו אמצעי תאורה מסוג LED ויאפשרו בניה של קיר מסכים עם מינימום שוליים בין המסכים לאחידות הווידאו ועם איכות צפייה גבוהה לאורך זמן.
- 9.2.13.2 קיר המסכים יבנה בצמוד לקיר ויאפשר תחזוקה חזיתית ושימוש במינימום של מקום בחדר הבקרה.
- 9.2.14 בקר קיר הווידאו יהיה מבוסס בדומה למערכת המיתוג על בקר וירטואלי בטכנולוגיית IP.
- 9.2.14.1 הבקר ישולב באופן מלא עם מערכת המיתוג כך שכל מקורות מערכת המיתוג יהיו גם מקורות קיר הווידאו.
- 9.2.14.2 הבקר יאפשר הצגה של מצלמות IP באופן ישיר על הקיר וללא שימוש בעמדות של מערכת ה-NVR.
- 9.2.14.3 הבקר יאפשר ריבוי של קירות ויותקן גם בחדרים נוספים כמו חדר המצב.
- 9.2.14.4 הבקר ינוהל ע"י מקלדות המשתמשים של חדר הבקרה.
- 9.2.14.5 הבקר יהיה בעל שרידות גבוהה ולא יכלול נקודת כשל בודדת.
- 9.2.14.6 הבקר יאפשר גידול מודולארי לאורך זמן בהתאם להתפתחות חדר הבקרה.



**אדריכלות פנים**  
**מפרט כללי ומפרטים מיוחדים**



## 10. עבודות ריצוף וחיפוי

### 10.1 מדה מתפלסת

במסגרת עבודתו יידרש הקבלן לבצע פילוס והחלקת משטחים כהכנה לביצוע הריצופים השונים. הפילוס וההחלקה יעשה בשטחים קטנים וגדולים כאחד והביצוע יעשה אך ורק לאחר בקשה מפורשת של המפקח בכתב ביומן העבודה.

המדה המתפלסת תבוצע בעוביים שונים בהתאם להנחיות ודרישות המפקח. המדה תהיה מתוצרת "כרמית- מיסטר פיקס" מק"ט 443 מסוג בלתי מתכווץ, המתפלסת מעצמה, בעלת כושר הידבקות גבוה וחוזק לחיצה מינימלי של 400 ק"ג/סמ"ר (לאחר 28 יום).

ביצוע המדה המתפלסת יהיה כדלקמן:

10.1.1 ניקוי השטח מאבק, לכלוך, שומנים, צבע ומכל חומר אחר העלות להפריע להדבקה טובה.

10.1.2 שטיפת התשתית וסילוק עודפי המים.

10.1.3 יישום סטופרים בהיקף האזורים המיועדים לצורך מניעת גלישת המדה לאזורים לא רצויים וכן בסמוך לקירות מסך. כמו כן יופרדו שטחי המגע בין המדה לקירות ע"י הדבקת רצועת פוליאטילן מוקצף כפולה לאורך הקירות ומסביב לעמודים.

10.1.4 סגירת המבנה למניעת רוח פרצים.

10.1.5 יישום "פריימר 113" תוצרת "כרמית- מיסטר פיקס" בכמות של 200 גר' למ"ר על תשתית לחה והמתנה כ-20-10 דקות לפני יישום המדה.

10.1.6 ערבוב תכולת השק (25 ק"ג) עם כ-5-6 ליטר מים, עד לקבלת תערובת מדה אחידה ללא גושים.

10.1.7 יציקת התערובת המוכנה בעובי הנדרש ופיזור באמצעות סרגל ארוך וישר. ביציקה בשטח העולה על 4 מ"ר - חובה לעבוד עם מכונה.

10.1.8 סגירת אזור הביצוע והמתנה לייבוש ראשוני לפחות 48-96 שעות בטרם עליה על אזור המבוצע.

10.1.9 מחיר המדה המתפלסת כולל את כל האמור לעיל.

### 10.2 חיפוי קירות באריחי קרמיקה/גרניט פורצלן

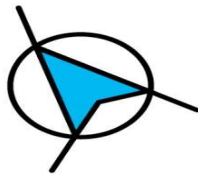
10.2.1 האריחים יהיו בעלי מידות אחידות וגוון אחיד.

10.2.2 האריחים יתאימו לדרישות ת"י 314 (1) סוג א'. האריחים יהיו מסוג א' לפי טבלה 4 בת"י (2) 314.

10.2.3 מידות ובגוון לפי בחירת האדריכל. אופן ההדבקה לפי ת"י 1353.

10.2.4 מתחת לאריחים יש לבצע שכבת הרבצה מטיט צמנט כמפורט בסעיף 090212 במפרט הכללי ושכבה

10.2.5 מיישרת צמנטית מעובדת בלבד. מחיר שכבת ההרבצה והשכבה המיישרת כלול במחיר החיפוי.

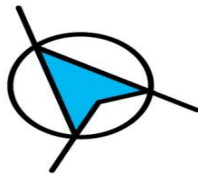


- 10.2.6 מידת כל האריחים תהיה זהה. יש להקפיד על תאריך ייצור אחיד וגוון אחיד לכל האריחים. יש למיין את האריחים לפני ביצוע החיפוי ולסלק כל אריח שאינו מתאים בשל גודל, גוון או פגם.
- 10.2.7 הטיט להדבקה יהיה טיט צמנט אקרילי מסוג "לטיקריט 290" תוצרת "LATICRETE" או ש"ע המשווק ע"י "אוראנטק גטאור".
- 10.2.8 בהעדר הנחיות אחרות יהיה סידור האריחים בקווים ישרים עוברים אנכית ואופקית.
- 10.2.9 יש להקפיד על סתימת מרווחים בין אריחי הקרמיקה לבין אלמנטים היוצאים מהקירות כגון צינורות וברזים, על ידי אטימה אלסטומרית בחומר אנטי בקטריאלי באישור המפקח. כן יש לסתום בחומר כנ"ל את הרווח שבין שורות האריחים התחתונה לבין הרצפה.
- 10.2.10 מילוי מישקים ("רובה") יבוצע ע"י רובה אקרילית כדוגמת ברובה אקרילית MAPEI או ש"ע בגוון לבחירת האדריכל.
- 10.2.11 הרכב חומר המילוי ואופן הביצוע יהיו בהתאם להנחיות ומפרטי היצרן.

### 10.3 ריצוף באריחי PVC

#### 10.3.1 אריח PVC מודולרי:

- 10.3.1.1 יחי אריחי פי.וי.סי 500/500 מ"מ או 600/600 מ"מ מסדרת Native fabric LVT של יבואן "INTERFACE By INNOVATE" או ש"ע בהתאם לכמות ופריסה בתוכנית האדריכלית.
- 10.3.1.2 הריצוף יודבק בעזרת דבק מיוחד המאפשר הרמה רב-פעמית ללא פגיעה באיכות ההדבקה, לשימוש בהרמה והחזרה רב פעמי בהתאם לתקן רצפות צפות.
- 10.3.1.3 הריצוף יעמוד בדרישות תקן אש הישראלי לעיכוב בארה, על הקבלן להציג מסמך המאשר זאת טרום ביצוע העבודה.
- 10.3.1.4 הריצוף בעל מראה רנדומלי המאפשר התקנת האריח בצורה אקראית ובכל כיוון, אין תלות בסדרת היצור הספציפית.
- 10.3.1.5 גב אריח הריצוף בעל תכונות אשר לא מאפשרות חדירת נוזלים ולחות, מונע ספיגה והישנות של כתמים, מפחית ריחות וחיידקים.
- 10.3.1.6 יציבות צבע האריח הינה "לעד", הצבע אינו רגיש לדהייה ו/או הכתמה ואינו מוגבל לשיטת תחזוקה ושימוש באקונומיקה.
- 10.3.1.7 האריח בעל תכונות אשר מעכבות בארה, מונע ריחות, ידידותי לסביבה ובעל ציפוי עשוי טפולון נגד כתמים- דוחה קפה. על הספק/יבואן להמציא תעודות אשר מאשרות דרישות אלו.
- 10.3.1.8 אריח ה פי.וי.סי אנטי-סטטי לכל אורך חייו, בעל תקן מת"י 755 3:2:3 לפחות. קל לניקוי ופחות זמן יבוש.



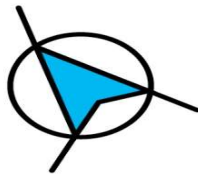
- 10.3.1.9 שיפולי פנל פולימרי ע"ג קירות היקפיים יבוצע בגובה 5 ס"מ מדגם ישר עם פינה מעוגלת אשר יוצג לאדריכל לפני ביצוע, גמר בצבע בתנור בגוון זהה לקיר. יישום ע"ג קירות בהדבקה בדבק אשר מתאים לתקן האש המוגדר ומאושר לביצוע ע"י יצרן השטיחים.
- 10.3.1.10 הקבלן יבצע שטח דוגמא מרוצף בהתאם להנחיות אדריכליות בגודל מינימלי של 4 מ"ר לפחות לאישור המפקח והאדריכל לפני ביצוע יתר העבודה.
- 10.3.1.11 במעבר בין חדרים יבוצע פס מפריד לכל רוחב המעבר ובמרכז עובי משקוף הדלת ע"י סף אלומיניום בגוון טבעי ר.א.ל 9006 אשר לא יבלוט מעובי השטיח הצמוד לו משני צדיו.

#### 10.4 ריצוף שטיח אריחים

##### 10.4.1 אריח שטיח מודולרי:

- 10.4.1.1 יח' אריחי שטיח 500/500 מ"מ או 250/1000 מ"מ מסדרת Touch Of Timber # 4191 בנוסף דגם B601 # 7414 של יבואן "INTERFACE By INNOVATE" או ש"ע בהתאם לכמות ופריסה בתוכנית האדריכלית.
- 10.4.1.2 השטיח יעמוד בדרישות תקן ת"י 636.
- 10.4.1.3 שטיח בעל מראה רנדומלי המאפשר התקנת האריח בצורה אקראית ובכל כיוון, אין תלות בסדרת היצור הספציפית.
- 10.4.1.4 גב השטיח בעל תכונות אשר לא מאפשרות חדירת נוזלים ולחות, מונע ספיגה והישנות של כתמים, מפחית ריחות וחיידקים.
- 10.4.1.5 סיבי השטיח: סיבי ניילון 6.6 ממותגים בשיטה מולקולרית, שיטה אשר שומרת על יציבות הצבע לעד, הצבע אינו רגיש לדהייה ו/או הכתמה ואינו מוגבל לשיטת תחזוקה ושימוש באקונומיקה.
- 10.4.1.6 השטיח בעל תכונות אשר מעכבות גדילה של מיקרואורגניזמים, מונע ריחות, ידידותי לסביבה ובעל ציפוי עשוי טפולון לסיבים נגד כתמים- דוחה קפה. על הספק/יבואן להמציא תעודות אשר מאשרות דרישות אלו.
- 10.4.1.7 שטיח אנטי-סטטי לכל אורך חייו, בעל תקן מת"י 755 3:2:3 לפחות. קל לניקוי ופחות זמן יבוש.
- 10.4.1.8 שיפולי פנל פולימרי ע"ג קירות היקפיים יבוצע בגובה 5 ס"מ מדגם ישר עם פינה מעוגלת אשר יוצג לאדריכל לפני ביצוע, גמר בצבע בתנור בגוון זהה לקיר. יישום ע"ג קירות בהדבקה בדבק אשר מתאים לתקן האש המוגדר ומאושר לביצוע ע"י יצרן השטיחים. הקבלן יבצע שטח דוגמא מרוצף בהתאם להנחיות אדריכליות בגודל





מינימלי של 4 מ"ר לפחות לאישור המפקח והאדריכל לפני ביצוע יתר העבודה.

10.4.1.9 במעבר בין חדרים יבוצע פס מפריד לכל רוחב המעבר ובמרכז עובי משקוף הדלת ע"י סף אלומיניום בגוון טבעי ר.א.ל 9006 אשר לא יבלוט מעובי השטיח הצמוד לו משני צדיו.

## 10.5 חיפוי דקורטיבי אקוסטי לקיר וידאו

### 10.5.1 לוחות MDF מחורץ

10.5.1.1 חיפוי קיר אקוסטי עשוי מיחי' לוחות MDF מחורץ עם ציפוי דקורטיבי דמוי עץ אלון דגם "Screen ball" של חברת "יהודה ייצוא/ייבוא" או ש"ע.

10.5.1.2 חיפוי הקיר יבוצע בהתאם לפרט אדריכלי מיוחד בתוכניות האדריכליות ובהתאם למיקום התקנת מסכי קיר הוידאו בפועל לאחר התקנתם ע"ג קיר גבס חדש.

10.5.1.3 החיפוי כולל בד שחור מסוג Soundtex בגב הלוחות הבולע רעשים לדרגת E1

10.5.1.4 לוחות החיפוי יהיו מחורצים בעובי 18 מ"מ וגמר פורניר אלון לבחירת האדריכל לפני ביצוע.

10.5.1.5 החיפוי יותקן בהתאם להנחיות היצרן ובריחוק של 45 מ"מ מקיר קיים בעזרת מחברים מקוריים, הכל מיושר בקו "0" עם מסכי קיר הוידאו.

10.5.1.6 פינות וקצוות חיפוי הקיר יבוצע בעזרת סיומת "ר" מקורית בגוון תואם לחזית החיפוי, חיבורם יבוצע בהתאם להנחיות היצרן וחיבורם יהיה רציף, חלק ושלים לכל אורכו

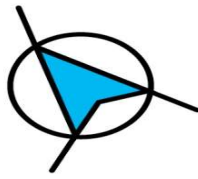
10.5.1.7 פינות חיבור הסיימות יבוצע בחיתוך "גרונג" 45 מעלות אחד לשני ויהיה רציף ושלים ללא הפרשים ובליטות.

10.5.1.8 על הקבלן / המתקין להציג את חומרי הגמר הנבחרים ולקבל אישור סופי מהאדריכל/ מפקח טרום התקנה

## 10.6 משטחים:

### 10.6.1 שיש קיסר

10.6.1.1 משטח אבן קיסר בעובי 20 מ"מ מדגם 7011 בגימור מלוטש, בכל מקרה על הקבלן להציג לאישור האדריכל דוגמא לגדם הנבחר טרום ייצור.



- 10.6.1.2 המשטח יכלול קנט מעובה בחזית בחיתוך ישר עם פינה מעוגלת בעובי 40 מ"מ.
- 10.6.1.3 על הקבלן להכין פתחים עבור הכלים הסניטריים בהתאם לבחירה מראש (כיור, ברז ועוד).
- 10.6.1.4 התקנת השיש ולקיחת מידות סופיות לייצור תבציע ע"ג ארונות הנגרות ובתאום עם אביזר להתקנה בפועל.
- 10.6.1.5 חיבורים בין משטחי שיש יבוצעו בתיאום עם אדריכל לפני ביצוע.
- 10.6.1.6 משטח השיש יותקן במטבחון כולל שיפולים ע"ג קיר גב בגובה 20 ס"מ על כל קירות ההיקף.
- 10.6.1.7 על הקבלן המבצע לוודא את כלל המידות ולבצע התאמות בשטח.

**במקרה של אי התאמות לתוכנית אדריכלית יש לידע את האדריכל והמפקח מטעם נת"א, מידית ולא לאחר מעשה.**

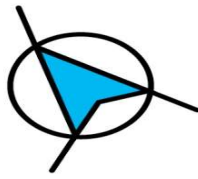
**10.7 אופני מדידה ותכולת עבודה**

טרם ביצוע עבודות הריצוף והחיפוי, יובאו דוגמאות לאישור האדריכל. עבודות הריצוף והחיפוי יכללו בין היתר גם את כל האמור לעיל, כולל את אספקת דוגמאות החומרים לצורך בדיקה ואישור, את כל החיתוכים, העיבודים וההתאמות וכל יתר העבודות, החומרים וחומרי העזר הנדרשים על מנת לקבל חיפוי מושלם. כולל את כל פרופילי הגמר למיניהם (פרופיל רבע עגול מאלומיניום) כדוגמת הפרופילים המשווקים ע"י "אייל-ציפויים". כאמור, הדוגמאות יובאו לאישור האדריכל אשר יבחר מתוכן את הגוון וסוגי חומרי העזר השונים, טרם ביצוע העבודה.

**11. עבודות צביעה**

**11.1 כללי**

- 11.1.1 עבודות הצביעה תבוצענה לפי המפרט הכללי - פרק 11 לעבודות צביעה אם לא צוין אחרת במפרט המיוחד בכתב הכמויות.
- 11.1.2 הקבלן ישתמש בקופסאות צבע חתומות ומסומנות מייצרן צבע "נירלט" ובהתאם לגוון נבחר ע"י האדריכל NWC 041, או ש"ע.
- 11.1.3 צביעת הקירות והתקרות יעשו אך ורק לאחר קבלת הוראות מפורשות בכתב מהמפקח לביצוע צביעה ובמקומות שיורה המפקח במפורש.
- 11.1.4 עבודות הצביעה יעשו לפי הוראות יצרן הצבע.
- 11.1.5 צביעת אלמנטי פלדה ועץ יבוצעו כמפורט במפרט הכללי.
- 11.1.6 מספר השכבות יהיה שלוש לפחות ועד לקבלת כיסוי מלא וגוון אחיד ובהתאם לדרישת המפקח/ אדריכל.



**11.2 הכנת שטחים לצביעה**

**ניקיון שטחים**

יש לנקות את השטחים המיועדים לצביעה היטב מגרגירי חול, זנבות, מלט, פריחות, אבק, לכלוך וכיו"ב, לסתום חורים, סדקים ופגמים אחרים, ולנקות את השטחים מכל חומר רופף, הכל מושלם כהכנה לקבלת צבע.

**11.3 צביעה בסופרקריל**

הצביעה תבוצע בצורה הבאה :

11.3.1 הכנת השטח עפ"י סעיף 11.02 לעיל.

11.3.2 ניקוי השטח מלכלוך, שומנים ואבק.

11.3.3 צביעת שכבה אחת של בונדרול מדולל ב-30% טרפנטין, או לחילופין שכבת "טמבורפיל", או ש"ע.

11.3.4 המתנה לייבוש 24 שעות.

11.3.5 צביעת שלוש שכבות של סופרקריל בגוון NWC 041 נירלט בעובי כל שכבה של כ-25 מיקרון, או ש"ע.

**12. עבודות אלומיניום**

**12.1 כללי**

12.1.1 המוצרים יהיו לפי הרשימה ובהתאם לפרטים שבתוכניות דגם "קליל אלומיניום" דגם 4900 או ש"ע.

12.1.2 הפרזול, הגמר, פרטים וכד' יהיו בהתאם לאמור במפרט הכללי הבין-משרדי ולתקנים הישראליים, וכן בהתאם להוראות האדריכל.

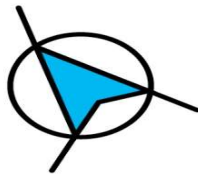
12.1.3 על מבצע עבודות האלומיניום לתאם את ביצוע העבודה עם האדריכל והקבלן הראשי לפני תחילת הביצוע, כולל הכנת תוכניות עבודה SHOP DRAWING לאישור, לרבות פרטי איטום, פרטי גמר ודוגמאות כנדרש, לרבות פרזול תואם לסדרה.

**12.2 גימור**

גמר כל המוצרים יהיה צבע בתנור בגימור "IRON" מגורען בגוון ר.א.ל 9011 כמפורט בתוכניות בכתב הכמויות.

**12.3 זכוכית וזיגוג**

עובי וסוג הזכוכית יהיה מסוג טריפל קס 5 + 5 מ"מ מחוסמת כמפורט בתוכניות האדריכל אך בכל מקרה לא פחות מדרישות התקנים הישראליים. הזיגוג ייעשה בהתאם לפרטי היצרן.



#### פירזול 12.4

- 12.4.1 כל אלמנטי הפירזול יהיו מקוריים ותואמים לסדרה הנבחר, על הקבלן להציג את כל הפרזולים התאים לדרישה וכחלק מכנת תוכניות לאישור טרום ייצור.
- 12.4.2 על הקבלן להציג את כל הפרזולים התאים לדרישה וכחלק מכנת תוכניות לאישור טרום ייצור.
- 12.4.3 אלמנטים משלימים כגון: מעצור לדלת, מחזיר שמן מחליק סמוי עליון, אשר לא קיימים בסדרה יהיו מסוג נירוסטה של חבי "DORMA" או ש"ע ו יוגשו לאישור האדריכל טרום ייצור.

#### הגנה על המוצרים 12.5

- 12.5.1 הקבלן יגן על מוצרי האלומיניום בסרטי הדבקה ו/או ע"י מריחה בגרזי ו/או בכל דרך אחרת בתיאום עם המפקח ולשביעות רצונו, מיד עם הגיע המוצר לבנין.
- 12.5.2 מוצרי האלומיניום ימסרו נקיים מכל לכלוך ובלי פגמים - הכול לשביעות רצונו של המפקח.
- 12.5.3 ההגנה על מוצרי האלומיניום עד למסירתם כלולה במחיר המוצר.

#### מחיר היחידה 12.6

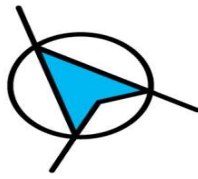
מחיר היחידה כולל בנוסף למפורט באופני המדידה והתשלום שבמפרט הכללי, גם את כל אלמנטי הפירזול השונים וכן את כל המפורט במפרט המיוחד לעיל ברשימות האלומיניום למעט אלמנטים הנמדדים בנפרד בכתב הכמויות.

#### שינוי במידות 12.7

שינוי במידות היחידות המושלמות הנתונות בתוכניות בגבולות  $\pm 5\%$  (פלוס מינוס חמישה אחוז) לא יגרור אחריו שינוי במחירים.

#### תכניות העבודה Shop Drawing 12.8

- 12.8.1 הקבלן יכין ויעביר לאישור המתכנן והמפקח תוכניות עבודה של כל אחד מאלמנטי האלומיניום בקנה מידה 1:10, ופרטי פרופילים וחיבורים בקנ"מ 1:1.
- 12.8.2 התוכניות יפרטו את כל הפרופילים, חיבוריהם, אביזריהם, אופן הזיגוג, האיטום ופרטי ההרכבה.
- 12.8.3 הכנת התוכניות כלולה במחירי הפריטים השונים, ולא תשולם בנפרד.
- 12.8.4 כל הצעת שינויים, אם תוגש (במבנה, צורה, פרופילים וכד'), חייבת לקבל את אישור המתכנן והמזמין.
- 12.8.5 הקבלן יהיה אחראי בלעדי לביקורת התאמת פריטי האלומיניום לפרטים, למידות ולאפשרויות ההרכבה בשטח.



### 13. אלמנטים מתועשים בבניין

#### 13.1 מחיצות גבס

##### 13.1.1 כללי

13.1.1.1 כל עבודות אספקת והרכבת מחיצות וציפויי גבס תבוצענה לפי המפרט הכללי פרק 22 - אלמנטים מתועשים בבנין ובהתאם להוראות היצרן, המחמיר מבין המסמכים הוא הקובע. לוחות הגבס יהיו בעובי מזערי של 12.5 מ"מ, בהתאם לתקן ישראלי 1490. כל העבודות תבוצענה עפ"י תוכניות ופרטי האדריכל.

13.1.1.2 כל הפרטים יבוצעו בהתאם לחוברת פרטי חיבורים, מפגשים ואלמנטים שונים במחיצות הגבס, של חב' "אורבונד- תעשיות גבס ומוצריו בע"מ" מוצרי בניה בישראל, או ש"ע, אשר איננה מצורפת אך מהווה חלק בלתי נפרד מהמפרט, פרטים אלו כלולים במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות ולא ימדדו בנפרד אלא אם צוין אחרת.

13.1.1.3 העבודה כוללת אספקת והתקנת ציפויים ומחיצות, את גימורן ואת התאמתן לפריטים של מסגרות ונגרות (כגון: דלתות, חלונות או פתחים אחרים), המורכבים בתוך קירות הגבס או נוגעים (גובלים) בהם או מהווים חלק מהם.

##### 13.1.2 שיטות ופרטי ביצוע

13.1.2.1 שיטות ופרטי הביצוע, החומרים עצמם וחומרי העזר הדרושים להרכבת המחיצות - כולם חייבים באישורו המוקדם של המפקח ובכתב ובהתאם להוראות יצרן לוחות הגבס.

13.1.2.2 הלוחות יהיו ברוחב 120-122 ס"מ.

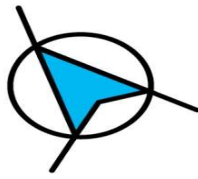
13.1.2.3 לוחות הגבס שיגיעו לאתר יהיו ללא סדקים ו/או פגמים בפניהם או במקצועותיהם. לוחות פגומים שיגיעו לאתר יסולקו מהשטח ויוחלפו באחרים ללא פגמים.

##### 13.1.3 הביצוע - מבנה הקונסטרוקציה

13.1.3.1 השלד הנושא יהיה מפח פלדה מגולוון מכופף בעובי מזערי של 0.65 מ"מ ( במחיצות בין חנויות העובי בהתאם לאמור בכתב הכמויות), מתאים לתקן אמריקאי ASTM C645.

13.1.3.2 המרחקים בין הזקיפים האנכיים ייקבע בהתאם לאמור בסעיף 220356 של המפרט הכללי ובהתאם למפרט "אורבונד" אך לא פחות מ-40 ס"מ.

13.1.3.3 הניצבים מצידי פתחים (משקופי פלדה) לדלתות מתכת ודלתות אקוסטיות יהיו בנויים מפרופילי RHS מרובעים ברוחב הניצב



ובעובי 3 מ"מ (ועם טלסקופ לעיגון בתקרה וברצפה) עפ"י פרטים המאושרים ע"י המפקח. לדלתות עץ יהיו 2 ניצבים במקום אחד.

13.1.3.4 מודגש בזאת כי אספקת והרכבת חיזוקים בתוך המחיצות בהתאם לפרטים שבחוברת הטכנית של "אורבונד", כלולים במחירי היחידה של מחיצות הגבס השונות ולא ימדדו בנפרד.

13.1.3.5 שלד הקונסטרוקציה יתואם עם קבלנים אחרים שיעבדו באתר עפ"י הנחיות המפקח.

13.1.3.6 פתחים ושרוולים יתואמו עם קבלני משנה אחרים, הקבלן אחראי על פתיחה והתקנת שרוולים ומסגרות למעברים (השרוולים והמסגרות יסופקו ע"י אחרים) ואיטום לאחר העברת הצנרות. כל הנ"ל יהיה כלול במחיר היחידה של מחיצות גבס.

#### 13.1.4 הביצוע - לוחות גבס

13.1.4.1 לוח גבס רגיל יהיה בעובי מינימאלי של 12.5 מ"מ בהתאם לתוכנית.

13.1.4.2 לוח גבס ירוק יהיה בעובי מינימאלי של 12.5 מ"מ מסוג עמיד בלחות ודוחה מים עם ליבה עמידה בלחות ודוחת מים.

13.1.4.3 לוח גבס עמיד אש יהיה בעובי מינימאלי של 12.5 מ"מ.

13.1.4.4 המחיצות והציפויים יורכבו מלוחות גבס שלמים, אותם יחתוך המבצע למידות ולצורות הדרושות. אין להטליא מחיצות וציפוי גבס ע"י שימוש בשיירי לוחות או איחוי של מספר לוחות קטנים. ביצוע כנ"ל (טלאים וכדומה) יפסול את המחיצה לאלתר. מחיצה עד גובה 3.6 מ' תורכב מלוחות גבס שלמים (יחידה אחת).

13.1.4.5 שיטת היישום של הלוחות תהיה אנכית.

13.1.4.6 כל הנ"ל יהיה כלול במחירי היחידה של מחיצות גבס.

#### 13.1.5 הביצוע - בידוד אקוסטי/טרמי

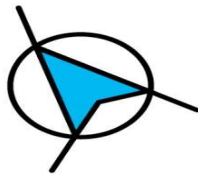
המחיצות תכלולנה במחירי היחידה השונים את הבידוד בצפיפות 80 ק"ג/מ"ר. את מזרוני הבידוד יש לחבר לשלד הנושא ע"י ווי תליה ממתכת בדיוק ע"פ מפרט טכני של אורבונד.

#### 13.1.6 הביצוע - ביצוע וגימור המחיצות

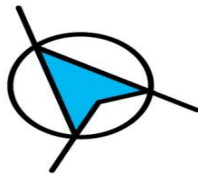
13.1.6.1 ביצוע ע"פ פרטי "אורבונד".

13.1.6.2 ברגי הגבס יהיו עם ראש שטוח וחתך קונוס, קוטר מינימלי 8 מ"מ, אורך הברגים 25 ו-35 מ"מ.

13.1.6.3 את המסלולים יש לחבר לרצפה ולתקרה בעזרת ברגים X535 עם ראש קוני "פיליפס" ומיתדים (דיבלים) ללא ראש X735.



- 13.1.6.4 כל הפינות החיצוניות יהיו מוגנות בעזרת פינת מתכת שתותקן לפי הנחיות חב' אורבונד, מכוסים במרק.
- 13.1.6.5 כל מגע בין פרופילי הקונסטרוקציה לבניה קשיחה יופרד ע"י פס "קומפריבנד".
- 13.1.6.6 באזורים בהם ייתלו או יחוזקו אביזרים/כלים/ארונוות וכד', יש לבצע חיזוקים ממתכת מגולוונת בהתאם לפרטי "אורבונד", כל החיזוקים כלולים במחירי היחידה של מחיצות הגבס.
- 13.1.6.7 קווי החיבור מכל הסוגים והמישקים בין לוחות הגבס יעובדו עם מרק תוצרת "אורבונד" או מרק "רדיפיקס" של "קנאוף", או ש"ע בגמר מוכן לצבע מבלי לראות את קווי האיחוי ו/או ראשי הברגים וכו'.
- 13.1.6.8 עבודת הגבס תהיה בתאום עם עבודת קבלני המערכות השונים, כאשר האחריות לפתיחת חורים ופתחים בקירות וציפויי גבס עבור המערכות השונות, תהיה של הקבלן ותעשה ע"י הקבלן ללא כל תוספת מחיר שהיא.
- 13.1.6.9 פתחים וקידוחים למעבר מערכות ייעשו ע"י מקדח או משור, ובהתאם להנחיות מנהל הביצוע.
- 13.1.6.10 מאחר וגובה המחיצות הינו מעל 3.0 מ' הקבלן יבצע תמיכה אופקית בגובה 2.5 מ' לפחות, לאורך כל המחיצה ובנוסף, תמיכות אלכסוניות לתקרת בטון כל 2.0 מ' מהתמיכה האופקית.
- 13.1.7 הביצוע - גימור המחיצות והציפויים
- 13.1.7.1 גימור המחיצות והציפויים יעשה בהתאם למפרט הכללי. גימור המחיצות והציפויים בצידן החיצוני (פני השטח הגלוי) יעשה באופן שיווצר ויושאר משטח אנכי רצוף וחלק, ללא כל סימנים במקומות בהם נעשו תפרים ו/או חיבורים. כמו כן, יובטח איטום מלא בין המחיצה / ציפוי לבין המלבנים, המשקופים, הקורות הקשיחות, בין מחיצה למחיצה ובין מחיצה / ציפוי לתקרה ו/או רצפה.
- 13.1.7.2 האיטום יבוצע בשלושה שלבים :
- 13.1.7.3 שלב ראשון : איטום תפרים וחורים במקומות שיקוע הברגים, בין לוחות גבס ומשקופי פתחים ובין לוחות והלוחות עצמם, האיטום יעשה באמצעות מרק מתוצרת "אורבונד".
- 13.1.7.4 שלב שני : לאחר ביצוע האיטום הנ"ל, יש לבצע איטום של כל התפרים לסוגיהם בסרט רציף ((TYPE מיוחד המותאם לשימוש זה והמומלץ לשימוש ע"י היצרן, יש לשים לב שבפינות חיצוניות יהיה מותקן מגן פינה ממתכת, היוצר מעין "פינת טיח" עם מקצוע ממתכת.



13.1.7.5 שלב שלישי: ישמש המרק שבשלב ראשון בתור "מרק סיום". התוצאה הסופית של ביצוע שלב זה חייב להיות משטח חלק מוכן לקבלת צבע.

13.1.7.6 מודגש בזה כי כל חומר או פתח, או מעבר לתעלה יבוצעו בצורה כזו שהם יוקפו באמצעות ניצבים ומסילות מ-4 צידיהם והרווח לאלמנט העובר בתוך הפתח, חור וכו' ללוחות הגבס יהיה מינימלי ויסתם באמצעות מסטיק אלסטי, כל הנ"ל כלול במחיר מחיצות הגבס, ולא ישולם בנפרד.

### 13.2 ציפוי קירות בלוחות גבס

13.2.1 ציפוי קירות בלוחות גבס בקיבוע מכני למשטחים פנימיים של קירות בנויים או יצוקים יעשה בהתאם לפרטים שבתוכניות.

13.2.2 את הניצבים יש לחבר אל המסילות באמצעות ברגי פח אל פח, ואל קיר הרקע בעזרת זזיתני עיגון המאפשרים פילוס הקיר.

13.2.3 הברגים המשמשים לחיבור לוחות הגבס אל שלד הפח המגולוון יהיו ע"פי ת"י-1490 חלק 2.

13.2.4 לוח הגבס יורם בכ-5 מ"מ מעל פני מפלס הריצוף והרווח ימולא במרק עמיד רטיבות.

### 13.3 תקרות תותבות

13.3.1 כללי

13.3.1.1 כל ההנחיות שלהלן באות בנוסף לאמור במפרט הכללי סעיף 22.04 שבפרק 22 אלמנטים מתועשים.

13.3.1.2 בתקרות ישולבו אמבטיות תאורה, גופי תאורה, מפזרי מ"א, גלאים, מערכות כריזה, מתזים ומערכות אחרות.

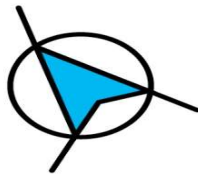
#### 13.3.2 דרישות כלליות

13.3.2.1 על הקבלן לספק כל העבודה, החומרים, הציוד, השירותים הדרושים, להתקנת התקרה בהתאם לתוכניות עבודה מאושרות והוראות היצרן. בעת ההתקנה על המתקין להשתמש בכפפות לשמירה על ניקיון האריחים.

13.3.2.2 לפני ההתקנה על הקבלן להגיש לאישור המפקח והאדריכל דוגמאות החומרים בהם הוא עומד להשתמש וכן דוחות מבחן ואישורים לגבי תכונות אקוסטיות ועמידות בתקני בטיחות (אש), התאמתם למפרטים ולכתב הכמויות, סוג גמר וגוון.

13.3.3 פרופילי גמר ופרטים





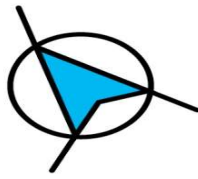
עבודת הקבלן כוללת הספקת והתקנת פרופילי גמר מאלומיניום מאולגן או מפח מגולוון צבוע, בחיבורים שבין התקרה לקירות וקורות וסביב גופי תאורה, מפזרי אויר ואביזרים אחרים.

#### 13.3.4 שיטת הביצוע

- 13.3.4.1 תקנת התקרה תבוצע לאחר שכל הרכיבים האחרים הותקנו במקומם ועבודת הגמר - במיוחד עבודות "רטובות" נסתיימו.
- 13.3.4.2 הקבלן ילמד את התכניות, ויוודא מיקום מדויק של כל האביזרים החודרים דרך התקרה. בזמן הביצוע ישקול המפקח אפשרות להרכיב את התקרה או את הקונסטרוקציה עברה בשלב מוקדם יותר, כדי לעזור למיקום המדויק של אביזרים אלה.
- 13.3.4.3 בגמר ההתקנה, על הקבלן לנקות את האריחים ואת רשת התליה בתמיסה מאושרת לשימוש ע"י יצרן התקרה, כלול במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות ולא יימדד בנפרד.
- 13.3.4.4 פני התקרות המוגמרות יהיו חלקים ואחידים. כל המכלול יהיה קשיח וחופשי מרעידות ותנודות כל שהן. המערכת תהיה יציבה בכל הכיוונים כשהאריחים מותקנים או מוסרים.
- 13.3.4.5 על הקבלן ובאחריותו, להתאים את תליות התקרה וכל מערכת התקרה למבנה הקונסטרוקציה, כולל בליטות, שקעים, קורות, תעלות כבלים או מיזוג אויר, צנרת וכיוצא באלה, הקונזולים, ה"גשרים", או אמצעים אחרים שעל הקבלן לבנות כדי להתאים את מערכת התקרה לאילוצי הקונסטרוקציה הבסיסית ורכיבי המערכות העוברות מעליה מבלי לפגוע בהן, כלולים במחיר.

#### 13.3.5 קונסטרוקציה לתליית תקרת תותב מאריחים

- 13.3.5.1 הקבלן יתכנן ע"י מהנדס רשום מטעמו ועל חשבונו את פרטי המערכת הנושאת ואופן תלייתה וואו חיבורה לקונסטרוקציה.
- 13.3.5.2 התוכנית תמסר יחד עם יתר התוכניות שבאחריות הקבלן למסור.
- 13.3.5.3 למרות התכנון, הקבלן יהיה האחראי הבלעדי לטיב התקרה על כל מרכיביה.
- 13.3.5.4 הקבלן ימציא למפקח אישור בדיקת התקרות השונות ע"י מכון התקנים.
- 13.3.5.5 תליית האריחים תעשה על גבי מערכת פרופילי T מפח מגולוון וצבוע בתנור מסוג "CLIX" של חברת "ריכטר" בשיווק "אורבונד", או ש"ע.
- 13.3.5.6 תליית פרופילי T תעשה באמצעות מוט הברגה או מוטות תלייה מגולוונים Ø4 מ"מ, המהווים חלק ממערכת תליה מתכווננת



13.3.5.6 TWISTER של חב' ריכטר, או ש"ע, העומדים בעומס תלייה מותר של 40 ק"ג.

13.3.5.7 המתלים ימוקמו במרווחים לפי הוראות היצרן או המפקח באתר, כולל הבטחת התליה בעזרת מתלי "נוניוס" (מתלה מחורר לכוונון פרופיל ה-T) במקומות בהם תלויים אביזרים שונים או עומס נוסף על התקרה. מרחק המתלה הראשון מהקיר לא יעלה על 200 מ"מ.

13.3.5.8 התקנת גופי תאורה או מערכות אחרות, תהא עצמאית מתקרת לקונסטרוקציה היסוד, אלא אם יצרן תקרות התותב יאפשר תליה ישירה לתקרת התותב. לא תותר תליה באמצעות חוטי פלדה דקים או סרטי פח כפיפים. אם אי אפשר לקבוע את המתלים במרווחים המומלצים בגלל הימצאותו של ציוד שרות או בגלל מכשולים אחרים, יש להשתמש בשלד נושא משני בעל ביצועי גישור נאותים, שיתמוך היטב על מנת למנוע תזוזה צידית.

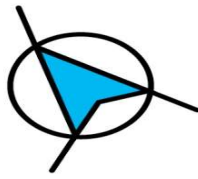
13.3.5.9 תשומת לב מיוחדת תינתן ע"י הקבלן לחיבור המערכת הנושאת את תקרות התותב לקונסטרוקציה של הבניין. אמצעי החיבור בין המערכות הנושאות את תקרות התותב וכן החיבורים שבין המערכת הנושאת עצמה לבין האלמנטים הקונסטרוקטיביים בבניין חייבים להיות ממתכת בעלי מבנה של עוגן (כדוגמת "פיליפס"), באורך ובצורה המתאימים למטרתם, בעלי כושר נשיאה מתאים לתקרה התותבת אשר יוחדרו לבניה הקשה (בטון או בלוק) לפחות 40 מ"מ. כל הנ"ל יעשה באישור המפקח, כאשר התליות והחיבורים כמפורט בהוראות היצרן.

13.3.5.10 על הקבלן לקחת בחשבון שנקודות התליה יותאמו לפי המערכות השונות שמורכבות באתר ע"י קבלני משנה מטעמו. על הקבלן להציג תוכנית עקרונית של השלד הנושא וחיזוקיו לאישור המפקח, לפני תחילת העבודות. תכנון זה יבטיח יציבות התקרה ומניעת חיבורים לא סטנדרטיים בין הפרופילים.

13.3.5.11 פרטי המערכת הנושאת ואופן תלייתה ו/או חיבורה לקונסטרוקציה של הבניין יהיו בהתאם לתוכניות המהנדס ו/או האדריכל מטעם המזמין ובאישורם, אולם אין באישור זה משום הסרת האחריות הבלעדית של הקבלן לטיב התקרה התותבת, חוזקה ויציבותה על כל מרכיביה.

13.3.5.12 פרופילי הגמר (בהיקף התקרה) יהיו פרופילי Z+L מאלומיניום (אין לאפשר שימוש בפרופיל L+Z העשוי מיחידה אחת) בהתאם לתכנון ומיקום התקרה. בחיבורי פינות יחוברו הפרופילים בזווית 45 מעלות (גרונג), בחיבורים מדויקים, ללא רווחים וכן יהיה בהם עיבוי פינתי לחיזוק הפרופיל.

13.3.5.13 כל החיבורים יהיו סמויים מן העין. אין לחבר את הפרופילים ב"ירייה".



13.3.5.14 ההתקנה כוללת את כל הקונסטרוקציה הנדרשת לתמיכה ולפילוס התקרה, כל פרופילי L+Z+T הנדרשים, וכוללת חיתוך אריחי קצה לפי התוכנית, הכול - לפי פרטי הביצוע של היצרן.

13.3.5.15 הכנת פתחים לגופי תאורה/תעלות תאורה, חורים, שילוט וציוד אחר כנדרש, כוללת חיזוקים וגשרים כנדרש, לרבות התאמה לאלמנטים שונים כגון גריל מיזוג אויר וכו'.

### 13.3.6 אמצעי חיבור, ברגים וכד'

13.3.6.1 כל אמצעי ואביזרי החיבור חייבים באישורו המוקדם של האדריכל, לרבות אמצעי עזר אחרים. אביזרים יהיו בלתי מחלידים ובצבע התואם לצבע התקרה הספציפית אם הם נראים לעין. מאידך, מודגש בזאת שהקבלן חייב לקבל אישור האדריכל והמפקח לגבי כל פרט חיבור (כולל אמצעי חיבור) אותו מתכוון הקבלן לבצע, לרבות צורת השימוש בברגים, מסמרות וכו'.

13.3.6.2 לא יאושרו אמצעי חיבור כלשהו הנראים לעין.

### 13.3.7 פתחים וחורים בתקרות

13.3.7.1 עבודות תקרות התותב שמבוצעות ע"י הקבלן תכלולנה במחירי ביצוע היחידה את ביצוע פתחים, חורים אלמנטים אחרים ככל הנדרש (לתאורה, מיזוג אויר, תקשורת, כיבוי אש, רמקולים וכל יתר המערכות האלקטרו-מכניות).

13.3.7.2 העבודות תכלולנה גם את כל הכרוך בהכנות ובחומרי העזר הדרושים לביצוע פתחים וחורים כנ"ל, לרבות עיבודים מסביב לפתחים, חיזוקים והשלמות בפרופילי אלומיניום וכו' - הכול כנדרש לביצוע מושלם של עבודות.

### 13.3.8 גופי תאורה

13.3.8.1 בתקרות ישולבו תעלות תאורה ואמבטיות תאורה כמפורט בתוכניות.

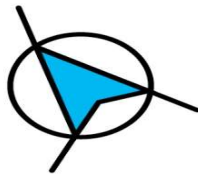
13.3.8.2 הרכבת גופי התאורה בתוך תעלת התאורה וכל המערכת החשמלית תתבצע ע"י מבצע החשמל בתאום עם קבלן התקרות.

### 13.3.9 דרישות כלליות

13.3.9.1 לאחר ביצוע התקרה יש לבצע בדיקה תקנית ע"י מעבדה מוסמכת. הסבר מפורט לאופן הבדיקה התקנית מופיע בתקן הישראלי ת"י 5103 חלק 3 בסעיפים 8.3, 8.4. בבדיקה זאת אסור שימצא כשל.

13.3.9.2 לגבי המיתדים המעוגנים בתקרות (מקבעים עליונים) נדרש מקדם בטחון כלהלן:

- מיתד מתפצל מתכתי לא פחות מ-5.



- מיתד פלסטי (ניילון או פוליאמיד) לא פחות מ- 6.

### 13.3.10 הנחיות לביצוע תקרות גבס

#### כללי:

13.3.10.1 בנוסף לאמור להלן, כל עבודות הקונסטרוקציה לתקרות הגבס יבוצעו בכפוף להנחיות המפרט הכללי לעבודות בניה (הספר הכחול) פרק 22. במקרה של סתירה בין האמור להלן להוראות המפרט הכללי יקבעו ההוראות המפורטות להלן.

#### חומרים:

13.3.10.2 לוחות הגבס יעמדו בדרישות ת"י 1490 חלק 1. אין להשתמש בלוחות שעוביים קטן מ-12.5 מ"מ כשכבה בודדת לתקרה.

13.3.10.3 פרופילי המתכת המשמשים להרכבת הקונסטרוקציה יהיו בעלי עובי דופן של 0.6 מ"מ כולל הגיליון ויעמדו בדרישות ת"י 1490 חלק 4.

13.3.10.4 הברגים להתקנת לוחות הגבס יעמדו בדרישות ת"י 1490 חלק 2.

13.3.10.5 פרופילי המתכת יחוברו זה לזה באמצעות פרגי פח פלדה.

#### תכן:

13.3.10.6 הקבלן יגיש למפקח תוכניות ביצוע לאישור כנדרש בפרק 22 למפרט הכללי. התוכניות יפרטו את שיטת התלייה, העיגון והחיבור וכן פרטי שילוב אבזרי חשמל, מיזוג אויר, גילוי וכיבוי אש, כריזה ובקרה וכו'. הקבלן אחראי לתאום מלא של ביצוע התקרה בכל שלב ושלב. שלבי התקנת התקרה יחלו רק לאחר אישור המפקח את התכן.

13.3.10.7 סוגי שלד התקרות הם:

א. שלד ניצבים ומסילות במישור אחד.

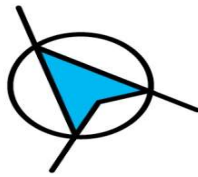
ב. שלד שתי וערב מפרופילי C תואמים במישור אחד או בשני מישורים.

ג. שלד עשוי פרופיל אומגה המותקנים בצמוד לתקרה המבנית.

ד. אופן הביצוע של כל אחת מהשיטות כמפורט במפרט הכללי לעבודות בניה.

13.3.10.8 המרחקים המרביים בין מרכזי הניצבים/פרופילי C התחתונים לא יעלו על 50 ס"מ כאשר לוחות הגבס מותקנים בניצב לכיוון הפרופילים ו-40 ס"מ כאשר לוחות הגבס מותקנים במקביל לפרופילים.

13.3.10.9 יש להרכיב את הפרופילים כך שהפתח מופנה בכל פעם לכיוון אחר.



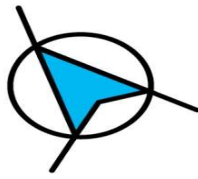
- 13.3.10.10 מערכת התלייה של שלד התקרה תבוצע בהתאם לתוכניות המאושרות כאמור לעיל. מערכת התלייה של התקרה לא תשרת רכיבים אחרים המשולבים בתקרה. לרכיבים אלה תבוצע תלייה נפרדת כך שמשקלם לא יועבר לתקרת הגבס.
- 13.3.10.11 המרחקים בין המתלים לא יעלו על 70 ס"מ לכל כיוון. אם לא ניתן למקם את המתלים לפי המרווחים המתוכננים, בגלל הימצאותו של ציוד שירות, או בגלל מכשולים אחרים, שלא צוינו בתוכניות שהגיש הקבלן לאישור המפקח, יגיש הקבלן הצעה לביצוע שלד נושא משני בעל ביצועי גישור.
- 13.3.10.12 חיבור המתלים לתקרה המבנית יעשה ע"י עיגונים אשר יעמדו בעומס מינימום של 80 ק"ג. לפני התקנת העיגונים יאמת הקבלן את התאמתם לחומר ממנו עשויה התקרה המבנית. העיגונים יכולים להיות ממיתדי פלסטיק או מתכת, עם ברגים תואמים. מפרט טכני של יצרן הברגים יועבר לאישור המפקח.

#### בקרה ופיקוח:

- 13.3.10.13 לצורך הוכחת עמידת העוגנים בדרישת עומס שליפה של 80 ק"ג, על הקבלן להזמין בדיקות העמסה ממעבדה מוסמכת על מדגם בגודל שיוגדר ע"י הקונסטרוקטור. תוצאות ניסוי ההעמסה יועברו לעיון הקונסטרוקטור.
- 13.3.10.14 בשום אופן לא יחל הקבלן בהרכבת לוחות הגבס טרם נבדקה התקרה ע"י הקונסטרוקטור וטרם קיבל לכך אישור בכתב.

#### 13.4 תקרות אריחי פח מחורר ואריחי רשת

- 13.4.1 תקרה מודולרית אשר מורכבת מאריחי פח פלדה רשת 600/600 מ"מ, 600/1200 מ"מ מדגם הוק און קורידור Integra - Expanded R42x13x2.5x1 Unflatten של חברת "Armstrong" (יבואן "יהודה ייבוא ייצוא") או ש"ע.
- 13.4.2 תקרה מודולרית תואמת בגודלה ולסדרה אשר מורכבת מאריחי מינרלי אקוסטי 600/600 מ"מ, דגם Focus Ecophone של חברת "Armstrong" (יבואן "יהודה ייבוא ייצוא") או ש"ע.
- 13.4.3 תקרה מודולרית אשר מורכבת מאריחי פח רשת מתיחה פלדה רשת 600/600 מ"מ, מדגם TRAVEST - Expanded Mesh k200 Q8x6-1.2x1 של חברת "Armstrong" (יבואן "יהודה ייבוא ייצוא") או ש"ע.
- 13.4.4 האריחים לרבות שלד הקונסטרוקציה מפרופילי fine-line יצבעו בתנור בגוון ר.א.ל. גוון שחור 9011, או ש"ע.
- 13.4.5 התקרה תהיה מורכבת מחומרים בולעי רעש שמקדם בליעת הרעש שלהם לא יפחת מ-0.6 N.R.C. הכוללים: ממברנה אקוסטית עשויה לבד אקוסטי בצד הפנימי של



האריח כמכלול אחד, מזרוני צמר זכוכית בעובי מזערי של 2" ובעלי משקל מרחבי של 80 ק"ג/מ"ר לפחות, עטופים בתוך יריעת פוליאאתילן כבה מאליו בעובי מזערי של 0.1 מ"מ.

13.4.6 הקבלן יגיש למפקח תכנית ביצוע לאישור, אשר מראה את שיטת התליה, העיגון והחיבור ותכלול את כל פרטי שילוב אביזרי חשמל, תאורה, מיזוג אויר, גילוי וכיבוי אש, כריזה, בקרת מבנה וכו'.

13.4.7 הקבלן יבצע שטח תיקרה לדוגמא בגודל מזערי של 4 מ"ר לפחות אשר יהווה תנאי הכרחי לאישור המפקח לפני ביצוע כולל של העבודה.

13.4.8 הפרופיל ההיקפי יהיה מסוג L+Z בהתאם לפרט בתכנית פרטים אדריכליים ובהתאם לפרטי יצרן. חיבור הפרופיל אל מחיצות/חיפוי הגבס יהיה רק אל השלד הנושא בעזרת חיבור מכני של ברגים, המרחק של החיבור הראשון מהקצה יהיה 15 ס"מ, חיבור

13.4.9 פרופיל אחד אל השני הניצב לו יהיה בעזרת מתאם ניסתר משלים ושני קצבותיהם יתואמו בצורה מושלמת ע"י חיתוך ב-45 מעלות (גרונג). הפרופיל יצבע בתנור בגוון ר.א.ל. שחור 9011.

13.4.10 התקרה תחובר להארקה בהתאם להנחיות ומפרטי יועץ החשמל.

### 13.5 רצפה צפה מסוג אריחי קלציום סולפט

13.5.1 הרצפה תעמוד בעומסים סטטיים ודינמיים של 1000 - 600 ק"ג/מ"ר.

13.5.2 האריחים יהיו עשויים קלציום סולפט בגודל אריח של 600/600/30 מ"מ, מטופל לעמידות באש לפי ת"י 2733. ציפוי תחתית האריח יהיה פח פלדה מגולוון בעובי 0.5 מ"מ.

13.5.3 אריחי הרצפה יעמדו ברמת דליקות: דרגת התלקחות - 5, דרגת צפיפות עשן - 4, דרגת טפטוף - 3, עפ"י ת"י 755 ו-921.

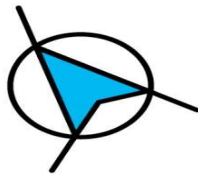
13.5.4 בכל מקום שבו יבוצע חיתוך או חירור האריח, ייצבע העץ בצבע מעכב אש.

13.5.5 בשטח בו הרצפה תהיה חשופה ללא ריצוף שטיח/ PVC (חדר מחשבים) גמר האריח יהיה HPL בגוון שחור/ אפור כהה 9011 ר.א.ל.

13.5.6 בכל מקום אשר בו יבוצע פתח למעבר כבילה- יצופה חתך הפתח ב-PVC בגוון אפור גרפיט.

13.5.7 הרגליים יהיו עשויות פלדה מגולוונת הניתנות לכוונון ופילוס בעזרת בורג וסגירה נגדית למניעת תזוזות, אשר יעוגנו לרצפת הבטון על-ידי ברגים וקושרות (מותחנים) למניעה מושלמת של תזוזות וליצירת מיקשה אחת סגורה ושלמה.

13.5.8 הרצפה תותקן במפלס +20 ס"מ מעל פני ריצוף קיים עפ"י סימון בתכנית אדריכלית.



13.5.9 במקומות בהם האריח המשלים קטן ממידתו המקורית (60/60 ס"מ), הוא יושען על זוויתן מתאים המחובר לקיר בטון. על הזוויתן תודבק גומייה.

13.5.10 סגירות אנכיות של רמפות יבוצעו מלוחות פח פלדה מגולוון אשר יעוגן לחלקה התחתון של הרמפה וחלקו העליון של מישור הרצפה על-ידי ברגים, בצורה רציפה שלמה וחלקה ללא מרווחים, בהתאם לפרט בתכנית פרטים אדריכליים ובהתאם לפרטי יצרן.

13.5.11 הקבלן יבצע ריצפה לדוגמא בגודל מזערי של 4 מ"ר הכולל מעבר גובה (רמפה) בתוכו, אשר יהווה תנאי הכרחי לאישור ע"י המפקח באתר לפני המשך ביצוע הרצפה.

**במקרה של אי התאמות לתכנית אדריכלית יש לפעול עפ"י תכנית אדריכלית ולידע את האדריכל/מפקח מידית.**

## 14. פרק עבודות הריסה ופרוק

### 14.1 כללי

14.1.1 לפני התחלת הפרוק וההריסה יש לנקוט באמצעי הגנה וכיסוי חלקי בניין קיימים שאינם מיועדים להריסה.

14.1.2 אין להתחיל עבודות הריסה או פרוק של חלקי בנין קונסטרוקטיביים, בטרם יתקבל אישור המהנדס מטעם הקבלן.

14.1.3 עבודות פרוק והריסה למיניהם, כוללות את כל הכלים הדרושים לביצוע העבודה, וכן הרחקת הפסולת למקום שפך מאושר על ידי הרשות המקומית.

14.1.4 כל נזק שיגרם למבנים או למתקנים סמוכים למקום העבודה, יתוקן ע"י הקבלן לשביעות רצונו של המפקח וללא תשלום.

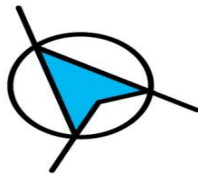
14.1.5 במחיר ההריסות והפרוקים כלולים כל האלמנטים המפורטים בכתב הכמויות ובתוכניות.

14.1.6 מודגש כי עבודת הפירוק וההריסה כוללת את כל האלמנטים הקיימים עד לקבלת מעטפת קונסטרוקטיבית מוכנה לביצוע עבודות הבניה והתגמירים.

14.1.7 על הקבלן לתמוך באלמנטים סמוכים לחלקים המיועדים להריסה. אופן תמוך האלמנטים יקבל את אישור המפקח מטעמו לפני התחלת ההריסה, ואת אישורו בסיום העבודות. אישור המפקח יימסר למזמינה כחלק מיתר התיעודיים הנדרשים במסמך זה.

### 14.2 פרוק והריסה

14.2.1 האלמנטים הראויים לשימוש חוזר לפי דעתו הבלעדית של המפקח יפורקו במקסימום זהירות ואוכסנו במקום שיידרש ע"י המפקח.



- 14.2.2 במידה ותוך כדי עבודתו יגרם נזק לאלמנטים שאינם מיועדים להריסה ו/או פרוק יהיה על הקבלן לתקנם על חשבונו ולשביעות רצונו של המפקח.
- 14.2.3 הפרוק וההריסה יבוצעו ע"י צוות של עובדים מיומנים ובהשגחתו המתמדת של מומחה בעל ידע וניסיון מקיף, בהתאם לפרוגרמה מוסכמת.
- 14.2.4 מכשירי ההרמה וכל ציוד אשר יופעל למטרת הפרוק יהיו במצב תקין וראוי לשימוש להנחת דעתו של המפקח.

## 15. פרק ריהוט בבנין

### 15.1 מידות פריטי הריהוט

- 15.1.1 פריטי הרהוט השונים במסגרת מכרז זה מתוכננים כמערכת שלמה ואחידה.
- 15.1.2 אחידות ושלמות פריטי הרהוט תבוא לידי ביטוי ברור בחומרי הגמר ובפריטי הקצה השונים שיהיו אחידים בסיומם, בהרכבם, בגובהיהם ובצורתם.
- 15.1.3 פריטי הרהוט ייוצרו ויורכבו תוך כדי הקפדה על התאמה מלאה של מידות הריהוט למידות החדר, למערכת גבהים מתואמת ולשמירה על אופקיות וקווי מתאר מתמשכים של פריטי הרהוט. במקומות בהם הקירות אינם ניצבים ו/או במקרים בהם יש להתאים הריהוט לנישות, עמודים וכיו"ב, יבוצע הריהוט בהתאם לתוואי הקירות ו/או העמודים ע"י מדידה בשטח, חיתוך, גימור והתאמת פריטי הרהוט באופן מלא ומושלם. לא תשולם כל תוספת למחיר בגין התאמות אלה ומחירם ייכלל במחיר היחידה של כל פריט ופריט.
- 15.1.4 פריטי הסיומת של נגרות עץ ו/או פריטי מתכת יהיו מעובדים ע"פ הפרוט בתוכניות ו/או הגדרות ברשימות הרהוט אך בכל מקרה תהיה הקפדה על כך שלא יוותרו פינות חדות בעבודות הרהוט לסוגיהן.

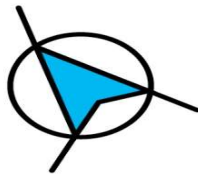
### 15.2 מפרט מיוחד לעבודות ומלאכות השונות (ע"פ פרקי המפרט הכללי הבינמשרדי).

- 15.2.1 המפרט המיוחד ע"פ סעיף זה המתייחס לחומרים ותגמירים שונים הינו כללי ועקרוני, אין בציון התגמירים השונים כדי להורות שפריטי הריהוט חייבים להתייחס לכל התגמירים או חלקם.
- 15.2.2 פרוט התגמירים לכל פריט ריהוט מצוינים ברשימות הריהוט ובכתבי הכמויות.

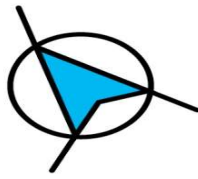
### 15.3 התאמת מידות, הרכבה ותכולת המחירים

- 15.3.1 על הקבלן לבדוק מידות וכל אינפורמציה נוספת במבנה שהן בעלות השלכה על ייצור הרהיטים והרכבתם, כולל פתחים להכנסת הריהוט ו/או חלקיו. על הקבלן להתאים כל המידות למידות הממשיות במבנה ועל כל סטייה שתשליך על מידות הייצור יש להודיע לאדריכל.
- 15.3.2 יש לבדוק בתיאום עם המפקח במקום מיקום צנרת לסוגיה, מפסקים, תרמוסטטים, גופי תאורה וכד' אשר עלולים להפריע במהלך הרכבת הרהוט.





- 15.3.3 במסגרת בדיקה זו יש לקבל נתונים מן המפקח גם באשר לצנרת ואביזרים שעדיין לא הורכבו ועתידיים להיות מורכבים בבנין.
- 15.3.4 האחריות לתאום מידות הרהוט למצב לאחר גמר ביצוע עבודות הבניה והגמר היא באחריותו הבלעדית של קבלן הריהוט. כל שינוי שיידרש בגין אי ביצוע עבודות התאום במועד, יבוצע בהתאם להנחיות המפקח ע"י הקבלן ועל חשבונו.
- 15.3.5 מחירי הפריטים כוללים את כל עבודות העזר הדרושות להרכבת הריהוט: קידוחים, התאמות, תוספות, עיבוי וכיו"ב. המחירים אינם כוללים את האביזרים עצמם אלא אם נאמר אחרת בכתב הכמויות.
- 15.3.6 כל עבודות העזר הנ"ל כלולים במחירי היחידה בין אם בוצעו במפעל ובין אם בוצעו באתר, בין אם תוכננו מראש ובין אם הם נובעים מצרכים שיתעוררו באתר כתוצאה מהרכבת פריטי הרהוט ו/או מהרכבת מערכות קוויות.
- 15.3.7 על הקבלן לבצע חורים שונים בריהוט למעבר צנרת וחשמל תקשורת וכיו"ב ולקבוע אביזרים שונים כולל תותבי עץ, קלינים, פיות מעבר עם סוגרים לחווט מחשבים וכיו"ב, כולל אספקת האביזרים עצמם. ביצוע הפתחים, האביזרים והרכבתם יהיו כלולים במחיר היחידה של פריט הריהוט.
- 15.3.8 קבלן הרהוט אחראי לתאום כל המעברים, החורים, החיזוקים וכל כיו"ב וכל העבודות הנ"ל כלולות במחירי היחידה.
- 15.3.9 הקבלן יבצע ריהוט דוגמא. רק לאחר פריטי הדוגמא שיפורטו בהמשך ואישורם בכתב ע"י האדריכל ונציג המזמין יבצע הקבלן את יתרת העבודה.
- 15.3.10 המזמין רשאי להכניס שנויים בפריטים השונים בעקבות בדיקת פריטי וחדר הדוגמא. שנויים כאלה, שאינם מהותיים, לא יזכו את הקבלן בתוספת מחיר כל שהיא.
- 15.3.11 יש להתאים במדויק את המפגשים בין הרהיטים הקבועים לקירות ולרצפה ולחזקם לשביעות רצון המפקח. בארונות המותקנים בנישות יבצע הקבלן איטום מלא בין הארון לקירות ולרצפה באמצעות חומר גמיש כדוגמת סיליקון אנטי פונגיאלי.
- 15.3.12 יש להתאים באופן מלא ומדויק את מידות הרהוט המורכב בין קירות ו/או בין ציוד אחר כך שיתקבל רצף מלא ואחיד של פריטי ריהוט ללא מרווחים. הריהוט יותאם לקירות שאינם ניצבים, יבוצעו חיתוכים וגימורים סביב עמודים ופינות, מרווחים המיוחדים לציוד, משקופי דלתות וחלונות והכל ללא כל תוספת למחיר היחידה של פריט הריהוט.
- 15.3.13 בזמן ההרכבה יש להקפיד לא לפגוע ברהיטים המוגמרים וכל פגם שייגרם תוך כדי העבודה, יתוקן או יוחלף לפי החלטתו של המפקח ללא תשלום נוסף.
- 15.3.14 על הקבלן להתאים את הרהיטים אחד לשני במהלך ההרכבה כולל השארת מקום לפריטי רהוט ו/או ציוד המורכבים בשלב מאוחר יותר ולהקפיד על מפגשים מותאמים בין הרהיטים לבין עצמם ו/או בין הרהיטים לציוד.



15.3.15 יש להקפיד על גובה אחיד לפריטי רהוט המוצבים זה ליד זה או חלקיהם.

15.3.16 מערכות רהוט המוצבות בחדר אחד, יתואמו בגבהי המשטחים, הסוקלים, הדלתות וכדי לקבלת גבהים אחידים, מבלי להתחשב בגבהי הרצפה, העשויים להיות בלתי אחידים. הדבר יושג על ידי שימוש בגבהי הרגלים ובמתאמי הגובה המתברגים. לא יתקבלו מערכות רהוט בגבהים שונים, בטענה כי הרצפה אינה מפולסת!

15.3.17 עם תום הרכבת הפריט ידאג הקבלן לכיסוי הפריט לצורך הגנתו מפני פגיעה. הכיסוי יהיה באישור המפקח, יציב וניתן לפירוק בקלות.

#### 15.4 ריהוט עמדת מפעיל / שולחן שליטה מרכזי (עפ"י הזמנה)

15.4.1 על היבואן / יצרן מספק / מתקין להיות בעל ניסיון של התקנת לפחות 50 שולחנות בקרה בכל אחד משלוש השנים האחרונות.

15.4.2 השולחן מיוצר ומורכב על ידי יצרן המתמחה בשולחנות בקרה.

15.4.3 שולחן הבקרה יתוכנן ויאושר בהתאם לשרטוטים המצורפים ויהיה בנוי מסגמנטים שונים ובמידות הבאות:

15.4.3.1 אורך כללי ניתן לבחירה : 110, 150, 180 ס"מ .

15.4.3.2 עומק כללי ניתן לבחירה : 70, 80 ס"מ .

15.4.3.3 גובה משטח העבודה מתכוונן בין 70 - 76 ס"מ .

15.4.4 ניתן לשלב סגמנטים (מחברים) בצורת טרפז ומשולש לקבלת שולחן בעל אורך כללי שבין 2.5 מטר ל - 4 מטר ויכולת לקבל לשולחן בצורת קשת או בננה.

15.4.5 גוף השולחן יהיה מורכב משלד מתכת פנימי וחיפויים חיצוניים הניתנים להסרה בצורה קלה ללא שימוש בכלים מיוחדים ייעודיים.

15.4.6 השולחן יהיה יציב מבלי להסתמך על חיבורו לרצפה ו/או לקיר לצורך ייצובו. בסיס השולחן יכלול רגליות העמדה בעלות כונון אשר יאפשרו ייצוב ופילוס השולחן בכל עת.

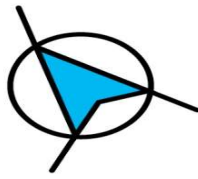
15.4.7 מבנה השולחן יאפשר תנועת רגליים חופשית מתחת לגובה משטח העבודה לכל רוחבו.

15.4.8 שלד השולחן יורכב משתי מסגרות מתכת צידיות המהוות רגליים, ויחידת קישור אופקית המורכבת משני מכלולים:

15.4.8.1 מסגרת פרופיל מתכת המהווה בסיס לחיבור זרועות המסכים.

15.4.8.2 מכלול טכני המאפשר פתחים ומעברים ייעודיים להעברת כבלים, התקנת ציוד תקשורת ושקעי חשמל.

15.4.9 מבנה השולחן יאפשר שינוי גובה המשטח העליון על ידי המשתמש ללא קריאה לטכנאי החל מגובה של 70 ס"מ ובמדרגים של 2 ס"מ עד לגובה של 78 ס"מ.



15.4.10 המשטח העליון (מרחב העבודה) של השולחן יורכב משני חלקים אשר יותקנו במפלס אחיד:

15.4.10.1 משטח עבודה עשוי TRESPA בעובי 20 מ"מ צבע בהתאם להגדרת האדריכל וחזיתו (עובי חומר) תסתיים בחתך קמור ברדיוס של 180° עשויה מחומר קשיח (פלסטי או עץ מלא) או בסיום ABS EDGE.

15.4.10.2 כיסוי למכלול הטכני העשוי גם הוא TRESPA או צבע עפ"י בחירת האדריכל. בחזית הכיסוי יותר מרווח של 1 ס"מ בינו לבין משטח העבודה. מרווח זה יכוסה באמצעות פס שערות ייעודי אשר ימנע חדירת אבק לחלל השולחן ויאפשר העברת כבלים מהמכלול הטכני למשטח העבודה עבור מקלדות, עכברים וכו'.

15.4.10.3 יש לתת פתרון לעמדת מחשב, ע"י אופציה לספק מדף תחתון אשר תאפשר הנחת ציוד כדוגמת מחשבים. הדופן תהיה מותקנת ומחוברת לשלד השולחן ונשענת באמצעות רגליות בגובה 2 ס"מ מעל הרצפה.

15.4.11 בין תחתית השולחן לבין משטח העבודה יותר חלל טכני שיאפשר התקנת ציוד בעומק 50 ס"מ לפחות. חזית מרחב בצד הפונה למפעיל, תיסגר באמצעות דלתות תלויות מותקנות על צירים שתאפשרנה גישה אל ציוד שיוותקן במרחב זה. הדלתות עשויות MDF עם גמר פורמייקה לבחירה מקטלוג "אברבך".

15.4.12 בחלקו האחורי של השולחן יתקין הקבלן זרועות ייעודיות עבור מסכי התצוגה בשולחן (עד 4 צגי מחשב). הזרועות יחוברו אל שלד מבנה השולחן ויאפשרו שינוי גובה וזווית הצידוד וההגבהה של הצגים כ"א בנפרד, וקרובם או הרחקתם מהבקר היושב בחזית השולחן. הזרועות יהיו מסדרת NEO FLEX LCD ARM של חברת ERGOTRON מק"ט 45-174-300 או שווה ערך מאושר על ידי המזמין.

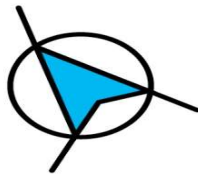
15.4.13 הזרועות יהיו דו מפרקיות ומצופות כרום ניקל ובנוסף לזרועות יהיה מתאם תקני לחיבור צגי LCD בתקן VESA שיתאים לחיבור צגים עד גודל 27".

15.4.14 שלד השולחן יהיה עשוי מתכת צבוע בצביעה אלקטרוסטטית איכותית, והרכבתו והתקנתו תהיה באמצעות כלי עבודה סטנדרטיים מבלי להידרש לעבודות מסגרות (ריתוך, חיתוך וכו') באתר.

15.4.15 השולחן כולל מערכת רב-גונית ויציבה לתפיסת מסכים שטוחים בצורה חזקה גם בהתקנת קומה שנייה ושלישית של מסכים שטוחים.

15.4.16 המשתמש יכול להתאים את המסך מולו בכל זווית רצויה, יכולת להזיז את כל המוט ימינה ושמאלה, יכולת הזזת המסך מעלה ומטה. בכל מצב תישאר הזרוע והמסך בצורה יציבה אל מול המשתמש.

15.4.17 פתח שרות עליון שליף המהווה יחידה אינטגרלית למשטח העבודה אשר ניתן להחזרה בצורה פשוטה, מאפשר גישה עליונה קלה לציוד המותקן בשטח העבודה, גישה לשקעי חשמל, תקשורת וטלפוניה, גישה לכל הכבילה שבחלל הנ"ל. גישה זו



מאפשרת ללקוח לשמור על גמישות עתידית ביכולת עדכון התשתיות והציוד בכל עת ללא מאמץ מיוחד או צורך בהחלפת השולחנות.

15.4.18 מבנה השולחן יאפשר מעבר כבלים בצורה קלה וחופשית משולחן לשולחן, כמו כן ניתן יהיה להצמיד שולחות במצב גב-אל-גב וגם בתצורה זו יתאפשר מעבר כבלים בצורה קלה משולחן לשולחן.

15.4.19 השימוש בבניה פשוטה יציבה וקלה מאפשרת פירוק והרכבת השולחנות מחדש בצורה מהירה, ללא שימוש בכלים מיוחדים והחזרתם למצב הקודם ללא פגיעה.

15.4.20 ניתן להעביר את השולחנות מקונפיגורציה ש גב-אל-גב לכל קונפיגורציה אחרת בצורה פשוטה וזולה.

15.4.21 כחלק מהשולחן יסופק פאנלים ייעודיים להתקנת קופסאות שקעי חשמל, תקשורת וטלפונים. גישה מרצפה צפה או מהחלק האחורי להזנה.

15.4.22 השולחן יבנה תוך שמירה על כל התקנים של הנדסת אנוש וארגונומיה, לשמירה על מרחב עבודה תקני, מרווח מספיק לרגליים בחלק התחתון של השולחן, זוויות צפייה למסכים ותנוחת ידיים נוחה ונכונה על גבי השולחן בזמן עבוד על מקלדת ועכבר.

15.4.23 השולחן יראה נקי מכבלים או שקעים ויהיה בעל קווים נקיים ומראה אסתטי ואיכותי.

15.4.24 פתרונות מעבר כבילה: כניסת כבילה מרצפה צפה בתוך תעלות נפרדות דרך רגליות העמדה, אל מעברי שערות לתעלת כבילה ראשית. תעלת כבילה ראשית בעלת גישה מקדימה ומלמעלה דרך פנל שערות נשלף ממשטח העבודה

## 15.5 כסאות מפעיל וכסאות אורח

15.5.1 כל הכיסאות יהיו תואמים למופיע בכתב הכמויות ובמפרט האדריכלי ובהתאם לכמויות בתוכניות האדריכליות.

15.5.2 כל הכיסאות ירכשו אצל ספק אחד אשר ייתן מענה כולל לכל הפרויקט.

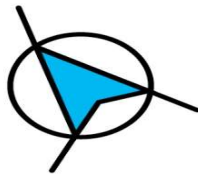
15.5.3 הכיסאות יהיו מתוצרת מקומית אשר תיתן אחריות למוצר ושרות הולם עפ"י דרישות הלקוח תוצרת חברת "צרעה" או ש"ע

15.5.4 הכיסאות יהיו מתאימים לחדרי בקרה אשר דורשים ישיבה ממושכת במשמרות 24/7.

15.5.5 הכיסאות יהיו בעלי מנגנון סנכרוני HeavyDuty, עם ידידות מתכווננות קדימה ואחורה, פנימה והחוצה, כוונן גובה המושב, נעילת זוויות הישיבה, כיוון גובה משענת, התאמת התנגדות הנדנוד, מנגנון החלקת מושב פנימה והחוצה.

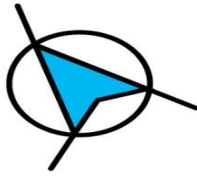
15.5.6 תפעול הכיסא יהיה נח למשתמש ויבחן במקום ע"י הלקוח טרום הזמנה.

15.5.7 גב המושב יהיה גבוה ו/או בעל משענת ראש (לבחירת הלקוח)



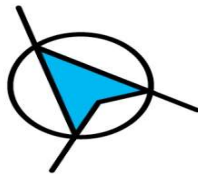
15.5.8 הכיסא יהיה בעל גלגלים רכים המאפשרים תנועה נוחה ע"ג שטיח אריחים משרדי ולאורח זמן תחת אחריות היצרן למנגנונים.

15.5.9 גוון ריפוד המושב יבחר ע"י הלקוח עם האדריכל טרום הזמנה ובהתאם למועדי הספקה.



## חשמל

### מפרט טכני מפורט



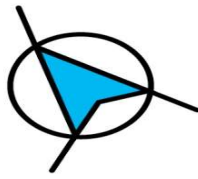
16. חשמל - תיאור המתקן והעבודה

16.1 תיאור מתקן חשמל

- 16.1.1 שטח כולל משרדים, חדרי ישיבות, חדר בקרה, חדר תקשורת, חדר חשמל. מתקן מוזן מחברת חשמל במתח נמוך. גודל החיבור 3x630A. לצורך גיבוי מתוכננים 2 גנרטורים בהספק 450kVA כל אחד. כל מתקן הקריטי מגובה במערכות UPS. מתקן חשמל TIERIII.
- 16.1.2 לכל עמדה סט של שקעים תוצרת ע.ד.א. פלסט או NSE כמפורט בתוכניות לרבות כל ההכנות לתקשורת.
- 16.1.3 כל מתקן חשמל, מתח נמוך מאוד ותקשורת בשטח פתוח יהיה עם צינורות מרירון.
- 16.1.4 תעלות חשמל ותקשורת יותקנו בתקרה בתוואי המסומן ע"ג התוכניות.
- 16.1.5 על הקבלן יהיה לייצר לוחות במפעל מאושר ע"פ תקן ת"ת 22 ותקן 614392.
- 16.1.6 המציע יבצע בדיקות עבור קרינה אלקטרומגנטית (בלתי מייננת) באתר, ויפעל בהתאם להמלצות הקריטריונים של המשרד להגנת הסביבה. דוח הבדיקות יימסר למזמינה. במידה וימצאו חריגות ביחס לקריטריונים של המשרד להגנת הסביבה ינקוט המציע באמצעים להפחתת החשיפה.
- 16.1.7 האינסטלציה החשמלית בכל המתקן לכוח ומאור תבוצע בכבלים מטיפוס FRJ- N2XY מונחים בתעלות, סולמות או מושחלים בצינורות.

16.2 היקף העבודה

- 16.2.1 ביצוע אינסטלציה חשמלית לכוח.
- 16.2.2 ביצוע אינסטלציה חשמלית למאור.
- 16.2.3 ביצוע מתקן הארקה.
- 16.2.4 ביצוע אינסטלציה להזנות חשמל במתך נמוך.
- 16.2.5 לוחות חשמל מתח נמוך.
- 16.2.6 ביצוע מערכת בקרה.
- 16.2.7 אספקה והתקנה של גופי תאורה.
- 16.2.8 ביצוע אספקה והתקנה לוחות חשמל.
- 16.2.9 אספקה והתקנה גנרטורים.
- 16.2.10 אספקה והתקנה מערכות UPS
- 16.2.11 אספקה והתקנה של מובילים מסוגים.
- 16.2.12 תשתיות טלפונים.

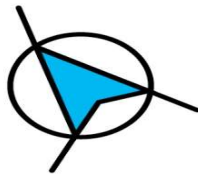


- 16.2.13 תשתיות למערכת מחשבים.
- 16.2.14 ביצוע מערכת גילוי אש/עשן.
- 16.2.15 תשתיות למערכת אזעקה.
- 16.2.16 תשתיות למערכת CCTV.
- 16.2.17 תשתית לשליטה והפעלת שער הכניסה ודלתות (כניסה, מחשבים, חשמל, בקרה) מחדר הבקרה.

### 16.3 מתקן מאור

- 16.3.1 מתקן המאור וגופי התאורה יהיו ע"פ המפורט בתכנית.
- 16.3.2 אחריות לכל גופי התאורה תינתן על ידי הספק כנציגי היצרן ותכלול את כלל האביזר לחמש שנים.
- 16.3.3 כל גופי התאורה מסופקים מותקנים ומופעלים על ידי קבלן החשמל.
- 16.3.4 כל גופי התאורה יהיו בעלי תו תקן ישראלי ת"י 20 חלק 2.02 5288 במקרה של יצור מקומי, או אישור מכון תקנים להתאמה לתקן במקרה של יבוא ג"ת. בכל מקרה האישורים יהיו ללא הערות.
- 16.3.5 כל גופי התאורה יסופקו עם נורות תוצרת OSRAM או פיליפס או על פי הנדרש בתוכנית.
- 16.3.6 כל הדרייברים לג"ת יהיו אלקטרוניים תוצרת אירופה ואו ארה"ב בעלי תקן ואורך חיים מוצהר של חמש שנים. לא יותר שימוש בדרייברים תוצרת סין או מהמזרח הרחוק.
- 16.3.7 בכל גופי התאורה יותקנו מדרייברים אלקטרוניים בעלי רמת הרמוניות נמוכה וע"פ תקן.
- 16.3.8 קיימת דרישה מפורשת כי כל הציוד החשמלי יהיה בעל תאימות EMC נמוכה מאוד.
- 16.3.9 כל ג"ת מתוצרת מקומית (ישראל) יישאו תו תקן מלא ללא הערות עם תאריך עדכני לשנת 2014-2015.
- 16.3.10 נצילות ג"ת מבחינת תפוקת האור מהאביזר תהיה 100% הווה אומר LT79, כאשר בדיקת תפוקת האור (LM) מתבצעת עם גוף התאורה בשלמותו.
- 16.3.11 יש לציין כי לקבלן אין סמכות לסטות מדגם הגוף ע"פ המתואר בכתב הכמויות.
- 16.3.12 הקבלן רשאי להציע שווה ערך אירופאי בלבב וזאת לאחר שהאדריכל אמנן מנור אישר בכתב את גוף התאורה.
- 16.3.13 אורך חיים מינימלי של גופי תאורה יהיו בתקן 70L עם 50,000 שעות עבודה המבטיחה אריכות לחיי הלהד כפונקציה של רמת פיזור החום, כלומר כמות האור לא תפתח מ-70% לאחר משך אורך החיים שהגדיר היצרן.





16.3.14 **בטיחות קרינה בהתאם לתקנים**: 62471, 62778, PHOTO BIOLOGICAL SAFETY IEC EN וכן ברמה של קבוצת סיכון עד RG 3. יש להגיש דו"ח המאשר עמידה בתנאי הקרינה בהתאם לתקנים.

16.3.15 רמת מסירות הצבע CRI תהיה במינימום של 80%.

16.3.16 אמינות תקלות נוריות הלבד יהיו ברמת של F10, כלומר כמות נוריות הלבד שמתקלקלות במשך אורך החיים שהוגדר לא תעלה על 10% מהנוריות הקיימות בגוף.

16.3.17 כל גופי הלבד בפרויקט יהיו רק מיצרנים החברים בארגון ZHAGA, הווה אומר גוף תאורה שמאפשר להחליף את רכיב הלבד בלבד באם יש צורך ומונע את הצורך להחליף את גוף התאורה בשלמותו.

16.3.18 כל גופי התאורה המוצעים יהיו בעלי קבצי IES או LDT ממעבדה פוטומטרים מוסמכת.

## 16.4 אינסטלציה חשמלית

16.4.1 הארקות.

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

16.4.1.1 הארקה תתבסס על הארקה איפוס (TN-C-S).

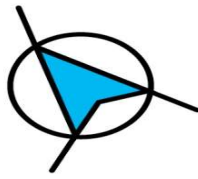
16.4.1.2 צמוד ללוח החשמל ראשי יבצע הקבלן פס השוואת פוטנציאלים ראשי של חדר האוכל. פ.ה.פ. ראשי יהיה מנחשת טהורה במידות לפי כתב הכמויות. הפס יכיל כ- 20 חורים בתוכם ברגים 1/4" אומים, אומים סוגרים, דסקיות ודסקיות קפיציות הכול מפליז. הפס יחוזק לקיר באופן יציב וקבוע, ע"י מבודדי אקולון תקינים. באופן מבודד עם מרווח 4 ס"מ בינו ובין המשטח עליו הוא מותקן. אל פס השוואת פוטנציאלים ראשי יחוברו כל המערכות המתכתיות לפי כתב הכמויות באמצעות מוליכי נחושת מבודדים בחתך 16 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".

16.4.1.3 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.

16.4.2 הארקה SRG - Signal Reference Grid

16.4.2.1 מטרת הארקה SRG להגן על ציוד היא:

- פריקה של חשמל סטטי ESD.



- בטיחות אדם
- פריקת רעשים בתדרים שונים מעל 1 Mhz
- מניעת נזק לציוד.

16.4.2.2 התקן המחייב הוא IEEE 1100-1999  
1100-1999-IEEE Recommended Practice for Powering  
and Grounding Electronic Equipment

#### 16.4.3 תעלות וסולמות - תעלות פח

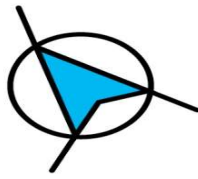
- 16.4.3.1 יותקנו תעלות פח מחורצות תוצרת מולק לפידות או MFK כולל חיזוקים, זוויות, מחברים מקורים של היצרן.
- 16.4.3.2 תעלות מחורצות עשויות מפח מגולוון בעובי 1 מ"מ, גובה דופן 110 מ"מ ובמגוון רחבים.
- 16.4.3.3 התעלות מיוצרות על פי התקן האירופאי EN 61537.
- 16.4.3.4 בידוד בפני רעשים חשמליים DB20 ללא מכסה ו-DB50 עם מכסה.
- 16.4.3.5 קיימים אביזרים משלימים כגון: קשתות (קשת 45°, קשת 90°, קשת אנכית), הסתעפויות (טי, צלב), מחברים (ציר, זווית) ומחיצות הפרדה (חשמל/תקשורת) להתקנה מודולארית ומהירה של כל תוואי נדרש.
- 16.4.3.6 תוואי התעלות יקבע סופית לפני הביצוע בתאם עם המפקח בשטח.
- 16.4.3.7 התעלה יחוזקו לתקרה או לקיר באמצעות זרועות תמיכה מקצועי בלבד (לא תתקבל התקנה עם מוטות הברגה).
- 16.4.3.8 לא יעשה שימוש בחיתוך התעלה לשם שינוי זווית או גובה.
- 16.4.3.9 כל החיזוקים יהיו מקוריים של יצרן התעלות.

#### 16.4.4 תעלות וסולמות - תעלות רשת

- 16.4.4.1 תעלות רשת עם חיבור מהיר ללא צורך במחברים תוך שמירה על רציפות חשמלית מיוצרות על פי התקן האירופאי EN 61537 נבדקו ואושרו כעומדות בתקן הגרמני DIN 4102-12 על פי מגבלות התקן.
- 16.4.4.2 בידוד בפני רעשים חשמליים dB15 ללא מכסה ו- dB25 עם מכסה בעלות דופן של 105 מ"מ טבולות באבץ חם

#### 16.4.5 תעלות וסולמות - מכלול הולכה: סולמות ורטיקאליים

- 16.4.5.1 המוביל במכלול זה הינו סולם כבלים עם דופן בעובי 1.5 מ"מ לפחות ושלבים במרווחים שלא יעלו על 30 ס"מ בעלי עובי 1.5 מ"מ המאפשרים התקנת עוגני הכבל כנדרש עפ"י התקן.

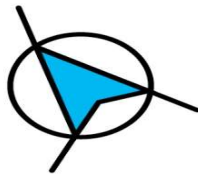


16.4.5.2 להלן מגבלות ההתקנה עפ"י תקן DIN 4102 חלק 12 :

- מרווח עגינה מרבי : 1.2 מטר
- מרווח עגינה לכבל : 30 ס"מ
- עומס מרבי לסולם : 20 ק"ג למ"א
- מידות מותרות לשימוש : 200,300,400 מ"מ  
400,500,600 מ"מ רוחב

#### 16.4.6 התקנת מוליכים

- 16.4.6.1 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.
- 16.4.6.2 חיבור בין מוליכים ייעשה רק בתוך תיבות ההסתעפות, ובעזרת מהדקים תקינים.
- 16.4.6.3 מוליכים נפרדים יותקנו עבור פוסקי זרם או בתי תקע המותקנים אחד ליד השני, ויסתעפו מתיבת ההסתעפות הקרובה, ולא מאביזר אחד לשני.
- 16.4.6.4 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' תותקן קופסת ביקורת והשחלה. בכל מקרה שלא צוין אחרת תותקן הצנרת ביציקות, בבלוקים ותחח"ט.
- 16.4.6.5 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.
- 16.4.6.6 בתוך המבנה - כולל תחח"ט - לא תותר התקנה של צנרת אשר אינה מסוג "פנ" - "כבה מאליו".
- 16.4.6.7 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.



16.4.6.8 הפרדת מערכות, לכל המערכות תהיה צנרת וקופסאות נפרדות ואין לערב מערכות ביניהם.

16.4.6.9 להלן קוד צבעים לצנרת פלסטית במבנה עבור המערכות השונות. סטייה מקוד הצבעים כמפורט, מחייבת אשור המהנדס בכתב.

- חשמל - צבע צינור פלסטי ירוק
- טלפון - צבע צינור פלסטי כחול
- גילוי עשן - צבע צינור פלסטי אדום
- מחשב - צבע צינור פלסטי חום
- בטחון - צבע צינור פלסטי צהוב

## 16.5 לוחות חשמל

### 16.5.1 דרישות כלליות

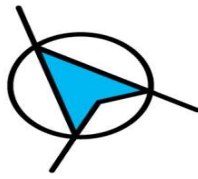
16.5.1.1 הלוחות יבנו לפי תקן ת"י 614392 ויהיו לוחות מודולריים כדוגמת +PRISMA מתוצרת Merlin Gerin.

16.5.1.2 הקבלן יעביר לאישור רשימת הציוד והתוכניות לאישור התכנון המלא לידי המזמינה, כחלק מאבן הדרך, 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.

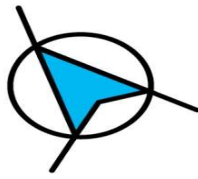
16.5.1.3 יצרן הלוחות יהיה יצרן מאושר ע"י מכון התקנים והוסמך כמפעל ליצור לוחות חשמל מתח נמוך כנדרש בת"ת 22 ובהתאם לזרם הלוח (גודל מפסק ראשי). ככלל מבנה הלוח יהיה מיועד לגישה מלפנים. הלוחות יהיו לוחות פנלים עם דלתות שקופות. הלוח יתוכנן לטמפרטורת סביבה של  $35^{\circ}C$  תוך התייחסות ליכולת ההעמסה של ציוד 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.

16.5.1.4 הלוחות המקסימלית בטמפרטורה הנ"ל היא 80%. הלוח יעמוד בדרישות תקן IEC 60439-1 ויעבור את כל הבדיקות המפורטות בו. בונה הלוח יהיה מוסמך למערכת איכות לפי ISO 9001 ויצג אישור על תקיפות ההסמכה. אב טיפוס הלוח ייבדק לפי הדרישות המפורטות בתקן IEC 60439-1 לבדיקת דגם.

16.5.1.5 על כל הבדיקות ובמיוחד הבדיקות לעמידות הלוח בכוחות הנובעים כתוצאה ממעבר זרמי קצר, גבולות עליית טמפרטורה וכו' יבוצעו



- על ידי מעבדה מוסמכת בלתי תלויה, שתוזמן ע"י הקבלן ועל חשבון, כאשר הבדיקות מבוצעות עם ציוד מורכב ובתנאים אמיתיים.
- 16.5.1.6 עם סיום תוצאות הבדיקות, הן יועברו כחלק מהתיעוד הנדרש, למזמינה.
- 16.5.1.7 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.
- 16.5.1.8 בונה הלוחות יבצע את שלושת בדיקות השגרה ויספק את התעודות הבאות:
- **תעודות בדיקה לשבע בדיקות אב טיפוס לדגם המתאים,**
  - **תעודות בדיקה לשלוש בדיקות שגרה,**
  - **תעודה המאשרת העברת ידע על ידי יצרן מכלולי הלוחות,**
  - **אישור שהמפעל נמצא בפיקוחו של מעביר הידע.**
- 16.5.1.9 שיטת ההרכבה (הכוללת את מגשי ההתקנה, הכיסויים ופסי החלוקה) תבוצע בהתאם לנתוני הלוח ובאופן מודולארי ותבטיח את מרחקי הבדדה, מרחקי זחילה ובטיחות המפעיל.
- 16.5.1.10 בכדי להבטיח את איכות החיבורים, היצרן ייתן המלצות כיצד לבצעם באיזה אביזרים יש להשתמש ומומנט הסגירה הדרוש לכל סוג וגודל של הברגים שבשימוש.
- 16.5.1.11 חיבורי פסי צבירה ראשיים במעבר מעמודה לעמודה יבוצעו בעזרת אומי מומנט.
- 16.5.1.12 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.
- 16.5.1.13 כל מהדקי החיבור עד ל- 10ממ"ר יצידו בלשוניות קפיציות בכדי להבטיח את איכות החיבור ועמידותו ברעידות ושינויי טמפרטורה.
- 16.5.1.14 כניסות הכבלים יתאימו לרמת ההגנה הנדרשת מהלוח ויהיו לפחות ברמה של IP 3X. היצרן יספק את המידע הדרוש כדי לשמור על האטימות הנדרשת.
- 16.5.1.15 כל לוחות הפלדה והפחים יצופו בציפוי כפול של שרף אפוקסי ובתוספת צבע פולימרי אפוקסי-פוליאסטר. הצבע יהיה לפי הסטנדרט של היצרן ועמיד בבדיקות לפי תקן IEC 60068-2-11. כמו כן הצבע ייבדק ויעמוד בעומס של ערפילי מלח לפחות 400 שעות.



- 16.5.1.16 כל הדלתות יצוידו בידידות אינטגרליות בלי מנעול. במידת הצורך ניתן יהיה להוסיף ערכה של מנעולי תליה.
- 16.5.1.17 כל הציודים המורכבים בלוח יסומנו באופן ברור על ידי תוויות מודפסות או חרוטות אשר ימוקמו ליד כל יחידת ציוד בחזית הפנל.
- 16.5.1.18 מאחורי אחת מדלתות הלוח יוצמד כיס קשיח אשר יכלול את תוכניות הלוח. הדלת תסומן בהתאמה.

16.5.2 ביקורת קבלה:

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

16.5.3 הוראות התקנה:

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

16.6 לוחות מידע טכני

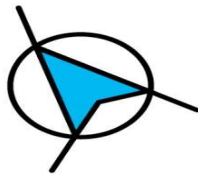
16.6.1 נתונים חשמליים:

**מתח נקוב(Ue): 380/415VAC**

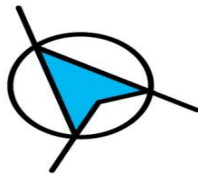
- מתח פיקוד: 230 V AC
- עמידות הבידוד למתח: מתח הבידוד של פסי הצבירה הראשיים (Ui): 1000V
- עמידות הבידוד למתח יתר: מתח אימפולס: 12KV על מרכיבי ההפרדה הראשיים.
- קטגוריית מתח יתר: IV
- רמת זיהום: 3
- תדר נקוב: 50 Hz

16.6.2 שיטת ההארקה:

- 16.6.2.1 מערכת ההארקה היא TN-S.
- 16.6.2.2 ההגנה על חיי אדם תבוצע על ידי מפקי הזרם.
- 16.6.2.3 בונה הלוח יבדוק את הסלקטיביות בין הגנות זרם קצר.
- 16.6.2.4 הגנה כנגד אש תובטח על ידי ממסרי זליגה עם סף מתכוונן והשהיית זמן.



- 16.6.2.5 הגנות הזליגה יהיו חסינות להשפעות הרמוניות, מתחי יתר ואפקטים קיבוליים.
- 16.6.3 חלוקת אפסים אל מחוץ ללוח:
- 16.6.3.1 חתך האפסים ומוליכי הפאזות יהיה זהה.
- 16.6.3.2 פסי האפס יועברו במקביל לפסי הפאזות על מנת להגביל את ההשפעות האלקטרומגנטיות.
- 16.6.4 לוח ראשי:
- 16.6.4.1 הלוח יתוכנן להתקנה פנימית בתוך חדר מאוורר
- 16.6.4.2 מקדם הבו-זמניות יהיה ערך מחושב לפי תקן IEC 60439-1 טבלה 1.
- 16.6.5 דרגת ההגנה של הלוח:
- 16.6.5.1 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.
- 16.6.5.2 כופל ההספק המינימאלי הנדרש: 0.95
- 16.6.5.3 זרם נקוב (In): \_\_\_\_\_ 250 אמפר.
- 16.6.5.4 עמידות בזרם בקצר:
- 16.6.5.5 יכולת עמידה בזרם קצר (Icw): 22 kA, 1s.
- 16.6.6 סיווג מבנה הלוח:
- 16.6.6.1 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.
- 16.6.6.2 פסי הארקה: פס הארקה אופקי יותקן לכל אורך הלוח. בכל תא חיבורים, יהיה פס אלומיניום עם ציפוי אנודיזי ומגעי נחושת, שיאפשר את חיבור מוליכי הארקה.
- 16.6.7 כיסויים:
- 16.6.7.1 הלוח ייסגר מצדדיו על ידי דפנות הניתנות להתקנה או פירוק קלים ומהירים, באמצעות נועלי 1/4 סיבוב (ברגים לדפנות IP55).
- 16.6.7.2 מסגרות זהות ישמשו להתקנת דפנות IP55 וגם ל IP30. כיסויים ל IP55 יהיו מצוידים באטמים מפוליאוריטן המותקנים במפעל בכדי להבטיח את ההגנה בפני מזג אוויר.



16.6.8 מודולריות:

- 16.6.8.1 כל הכיסויים יהיו פריקים וניתנים להחלפה ביניהם על מנת לאפשר מודולריות.
- 16.6.8.2 מסגרות ההתקנה של הפנלים הקדמיים יהיו ניתנים לפתיחה על גבי ציר הניתן לפתיחה מימין או משמאל בהתאם לבחירת הלקוח.
- 16.6.8.3 שינוי דרגת ההגנה IP לא ידרוש שינוי כלשהו במסגרות של הלוח.

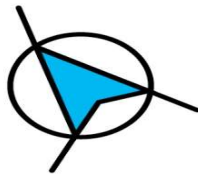
16.6.9 דלתות:

- 16.6.9.1 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.
- 16.6.9.2 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.
- 16.6.9.3 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.

16.6.10 נגישות:

- 16.6.10.1 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.
- 16.6.10.2 ההזנה הראשית תהיה על ידי כבלים בחלל שגודלו בהתאם לשטח החתך של הכבלים ומספרם.
- 16.6.10.3 חיבורי הכוח יהיו מלפנים. ההתקנה של הלוח בחדר החשמל צריכה להבטיח מרווח אוורור מינימאלי של 30mm בין החלק האחורי של הלוח ולבין הקיר.
- 16.6.10.4 כבלי הכוח יכנסו ללוח מלמטה. מידות הפתחים יהיו קרובות למידות התא ככול האפשר, מבלי לפגוע בחוזק וביציבות של הלוח. הכניסות יצוידו בהתקני אטימה אשר יתאימו לדרגת ההגנה IP של הלוח. כבלי הכוח יתחברו לפסי צבירה משניים או למהדקים.





מבודדי תמיכה יסופקו בכדי למנוע הפעלת כוחות על החיבורים וכדי להקטין השפעה של כוחות אלקטרו-דינאמיים הנגרמים בעקבות מעבר זרמי קצר בלוח. מסגרות ההתקנה של ציוד המיתוג יצוידו בלולאות הידוק מתכווננות לתמיכת הכבלים.

16.6.10.5 כל כבלי המתח הנמוך לפיקוד ובקרה יהיו שזורים מנחושת, מתאימים למתח בידוד של 500V ובעלי שטח חתך של לפחות  $1.5\text{mm}^2$ . הכבלים יכנסו מלמטה והחיבור יעשה בתא חיבור צדדי או בתחתית העמודה בעזרת מהדקים עם מגעים קפיציים.

16.6.11 זרם פסי הצבירה הראשיים :

פסי הצבירה הראשיים יהיו מותאמים לזרם קבוע של 630A .

16.6.12 מבנה פסי הצבירה הראשיים

16.6.12.1 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.

16.6.12.2 הפסים יחוזקו בעזרת מבודדי תמיכה המחוזקים למסגרת של הלוח. המבודדים יהיו מתאימים לפסים בעובי  $5\text{mm}$  עד  $10\text{mm}$  במספר ובמרחק המתאים לזרם הקצר המתוכנן  $I_{cw}$  ולרוחב העמודה. התצורה של פסי הצבירה תהיה בדוקה לפי תקן IEC-60439-1.

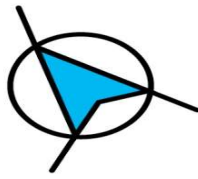
16.6.12.3 על מנת להגביל את השפעת השדות האלקטרומגנטיים פס האפס יותקן ביחד עם פסי הפאזות בחזית, הכיוון מימנו ניגשים לטפל בפסים.

16.6.12.4 מחברים מהירים והארכות: החיבורים של הפסים הראשיים יבוצעו באמצעות מחברים מהירים וימוקמו כך שלא יופרעו על ידי חיבור כבלי הכוח. החיבורים המהירים יהיו ניתנים להזזה 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.

16.6.13 מבנה פסי החלוקה :

16.6.13.1 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.

16.6.13.2 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.

16.6.13.3 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.

16.6.14 חלוקה משנית:

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

16.6.15 היחידות הפונקציונאליות:

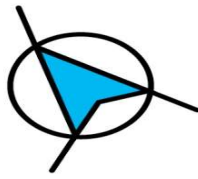
16.6.15.1 כל יחידות הציוד בעלות אותה מודולאריות יהיו ניתנות להחלפה. הגישה לכל יחידות הציוד תהיה מלפנים. אביזרי התליה יצוידו במובילים וסמנים המאפשרים מיקום בקלות של ציוד המיתוג. הציוד יחובר למגשי ההתקנה בעזרת ברגים אך ללא אומים בכדי למנוע נפילה מקרית של אומים לתוך הציוד. המסגרות עליהן מורכבים הפנלים הקדמיים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

16.6.15.2 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.

16.6.16 מפסקי יציאה:

16.6.16.1 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.

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



16.6.16.3 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 בפקודים.

16.6.17 יחידות קצה:

16.6.17.1 יחידות הציוד בקבוצה 1 יהיו בנויות ממפסקים קבועים MCCB's. הגישה לפיקודים תתאפשר מלפנים, מבעד לפנלים בחזית הלוח.

16.6.17.2 תהיה אפשרות להחליף או להוסיף מפסקים בקלות. הפאזות יסומנו בצורה ברורה כך שניתן יהיה לזהותן בקלות.

16.6.17.3 פסי החלוקה הפנימיים יאווררו בעזרת פתחי אוורור. המתברים המיוחדים יחזקו לפסי החלוקה בעזרת בורגי מומנט.

16.6.17.4 המקום השמור יהיה 25%, המקום השמור יהיה ללא ציוד.

16.7 התקנה:

16.7.1 סידורי הרמה:

16.7.1.1 טבעות הרמה יסופקו עם הלוח.

16.7.1.2 התכנון שלהם יאפשר תמיכה במשקל הקטעים הנשלחים ברוב תנאי ההעמסה.

16.7.1.3 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.

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

16.7.3 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.

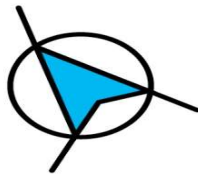
16.7.4 לוחות חלוקה משניים:

16.7.4.1 העמדת הלוחות יהיו מיועדים להעמדה על הרצפה.

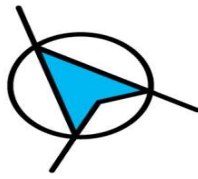
16.7.4.2 חדר מאוורר - הלוח יתוכנן להתקנה פנימית בתוך חדר מאוורר

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

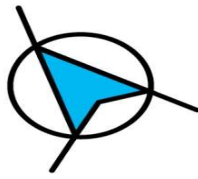
16.7.5 דרגת ההגנה של הלוח:



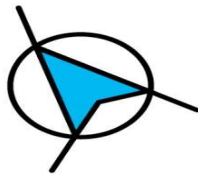
- 16.7.5.1 IP30 עם דלתות - בתנאי עבודה רגילים דרגת ההגנה המינימאלית של הלוח תהיה IP30 לפי תקן IEC 60529. העמידות להלם מכאני ללא דלתות תהיה IK08.
- 16.7.5.2 התאים להתקנה על הקיר ולהעמדה על הרצפה יהיו מודולאריים ניתנים לשינוי ולשדרוג.
- 16.7.5.3 התאים יורכבו מגב אחורי התומך במגשי התקנה מתפרקים ובאביזרי 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.
- 16.7.5.4 מוליכי ההארקה היוצאים מהלוח, יתחברו לפס ההארקה בעזרת מהדקים קפיציים.
- 16.7.5.5 מחיצות - מחיצות אופקיות ואנכיות, יאפשרו חלוקה לאזורים ייעודיים וכן יאפשרו להפריד בין ציוד המיתוג לפסי הצבירה או בין ציוד המיתוג למהדקי היציאה.
- 16.7.5.6 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.
- 16.7.5.7 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.
- 16.7.5.8 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.
- 16.7.6 כניסות כבלים:
- 16.7.6.1 מלמעלה ומלמטה - הכבלים יכנסו ללוח גם מלמטה וגם מלמעלה. גב ותחתית מתפרקים עם מעברי כבלים יאפשרו יישום מהיר.
- 16.7.6.2 המעברים יצוידו בסידורים מתאימים על מנת לשמור על דרגת האטימות.
- 16.7.6.3 הכבלים יחוברו לפסי יציאה או למהדקי כוח. מתאם מיוחד ימנע מאמצים על החיבורים ויפחית את הכוחות האלקטרו-דינאמיים הנגרמים מזרמי קצר.
- 16.7.6.4 אביזרי ההתקנה של הלוח יצוידו בהתקני קשירה לכבלים.
- 16.7.7 זרם פסי הצבירה: הספק יציע פסי צבירה בתחום בין A125 עד A630.
- 16.7.8 מבנה פסי הצבירה:



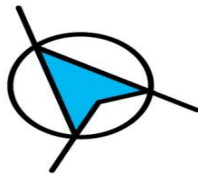
- 16.7.8.1 הפסים יהיו מלבניים מנחושת באיכות Cu-ETP R240 מותקנים על מבודדי תמיכה.
- 16.7.8.2 מבנה הפסים יאפשר התקנה קלה, חיבור מספר רב של כבלים ויאפשר ביצוע שינויים בקלות.
- 16.7.8.3 כיסויים נצמדים, יבטיחו הגנה מפני מגע ישיר ויאפשרו לבצע עבודות אחזקה בבטיחות. ההזנה לפסי הצבירה תהייה בעזרת חיבורים מיוחדים לכניסות. חיבור הכניסה יהיה סגור מכל הכיוונים ויתאים להספק הדרוש.
- 16.7.9 מחיצות:
- 16.7.9.1 צורת ההתקנה תאפשר פתרונות רבים לכל צורת חלוקה נדרשת.
- 16.7.9.2 צורת ההתקנה הנבחרת תהיה מוגנת מפני נגיעה ישירה IPxxB, ותאפשר לבצע שינויים בקלות רבה ובמיוחד איזון פאזות.
- 16.7.9.3 התכנון של כל צורת התקנה ייקח בחשבון את כל המאפיינים החשמליים כולל טבלאות ההפחתה ביכולת הציוד כתוצאה מעליות הטמפרטורה והעמידות לזרמי קצר.
- 16.7.9.4 הלוח צריך להיות בדוק למקרים הקיצוניים ביותר. אביזרי החיבור יבטיחו גישה נוחה לכבלים.
- 16.7.9.5 מהדקי החיבור יבטיחו חיבור מהיר ואמין (מגעים קפיציים). מהדקי היציאה יותאמו לציוד בכדי להגביר את אמינות החיבור.
- 16.7.9.6 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.
- 16.7.10 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. החיבור לפסי החלוקה יבוצע בעזרת מחברים מיוחדים אשר עברו בדיקת דגם עם ציוד המיתוג.
- 16.7.10.1 מבנה תאי הכניסה - הציוד בתאי הכניסה יכלול מפסקי זרם קבועים MCCB. הפיקודים יותקנו מאחורי פנל הניתן להסרה בחזית הלוח.
- 16.7.10.2 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.



- 16.7.10.3 הפאזות יסומנו בצורה ברורה כך שניתן יהיה לזהותן בקלות. פסי החלוקה הפנימיים יאווררו בעזרת פתחי אוורור.
- 16.7.10.4 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.
- 16.7.10.5 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.
- 16.7.10.6 הגדרת מקום שמור: המקום השמור יהיה 25%. המקומות השמורים יהיו ללא ציוד.
- 16.7.11 קיבוע: התאים יהיו מיועדים להצבה על הרצפה. נקודות הקיבוע לרצפה יהיו נגישות כאשר הלוח מוצב במקום.
- 16.7.12 ציוד בלוחות החשמל
- יצרן הלוח יתאים את כשר הניתוק Icu של ציוד המיתוג לזרם הקצר המחושב המופיע בתוכניות. 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.
- 16.7.12.1 המפסקים הנ"ל יהיו מסוג MOULDED CASE CIRCUIT - BREAKER.
- 16.7.12.2 המפסקים יבדקו ויעמדו בדרישות התקן IEC 60947 ויהיו בעלי כשר ניתוק מינימלי של:
- 16.7.12.3 עד 100 אמפר  $I_{cu} = 25KA$ , עד 250 אמפר  $I_{cu} = 36KA$
- 16.7.12.4 עד 630 אמפר  $I_{cu} = 45KA$  ועד 1250 אמפר  $I_{cu} = 50KA$
- 16.7.13 תכונות המפסקים הנדרשות:
- 16.7.13.1 נתונים חשמליים ומכניים
- מתח נומינלי (V) 440
  - תדר (Hz) 50/60
  - מתח עבודה (Ue) 690
  - מתח בידוד (Ui) 1000
  - כושר ניתוק  $I_{cs}=100\%I_{cu}$  במפסקים עד 630 אמפר ובמפסקים 800 עד 1250 אמפר  $I_{cs}=75\% I_{cu}$

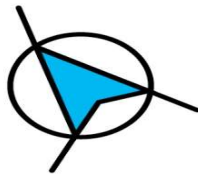


- 16.7.13.2 יחידת הגנה למפסקים עד A250 תהיה מסוג תרמי מתכוונן ומגנטי קבוע. במפסקים עד 160 אמפר מגנטי מתכוונן. במפסקים עד 250 אמפר. יחידת הגנה למפסקים 400 אמפר.
- 16.7.13.3 יחידה אלקטרונית עם כיוול תרמי I<sub>n</sub>\*0.4-1 ומגנטי In 2-10\*, ובנוסף נורת LED המציינת עומס 90% ומהבהבת ב- 105% מהערך התרמי המכוייל.
- 16.7.13.4 יחידת הגנה סלקטיבית-אופציה (בהתאם לכתב הכמויות), דגם אלקטרוני עם השהיה בתחום המגנטי לטובת סלקטיביות, נורת חיווי על עומס כנ"ל ובנוסף נוריות סימון המציינות את סבת התקלה עומס יתר, קצר, זליגה.
- 16.7.13.5 יחידת הגנה למפסקים 400 אמפר.
- 16.7.13.6 יחידה אלקטרונית עם כיוול תרמי I<sub>n</sub>\*0.4-1 והשהיה 0.5-24 שניות. כיוול מגנטי In 1.5-10\*, ובנוסף נורת LED המציינת עומס יתר כלומר הזרם הגיע לערך על העקומה התרמית.
- 16.7.13.7 יחידת הגנה סלקטיבית - אופציה (בהתאם לכתב הכמויות), יחידה אלקטרונית כנ"ל הכוללת בנוסף השהיה בתחום המגנטי בין 0.1 עד 0.4 שניות וכן אפשרות להוספת עקומה I<sup>2</sup>t.
- 16.7.13.8 מתנעים תרמו מגנטיים- המתנעים הנ"ל יהיו כדוגמת GV2 תוצרת טלמכניק.
- 16.7.13.9 מתנעים יהיו בעלי יתרות זרם תרמיות ניתנות לכיוון והגנה דיפרנציאלית מותאמת למנועים שבמציאות.
- 16.7.13.10 במתנעים יותקנו סלילי חוסר מתח דו פאזיים 380 וולט וכן סידור לנעילה במצב מופסק.
- 16.7.14 מפסקים / מנתקים בעומס :
- 16.7.14.1 המפסקים יתאימו לדרישות תקן IEC60947-3 ויענו על דרישות ניתוק / הבדדה (SWITCH / DISCONNECTOR).
- 16.7.14.2 זרם עבודה של המפסק יקבע עפ"י אופן AC22A לכל הפחות.
- 16.7.14.3 מפסקים בעומס המופעלים ע"י סליל הפסקה יהיו מסוג מאמ"תים ללא הגנות.
- 16.7.14.4 מפסקים בעומס שאינם נדרשים להתקנת סליל הפסקה יהיו כדוגמת INTERPACT תוצרת MERLIN GERIN.
- 16.7.14.5 יצרן הלוח יבדוק תאימות בין המאמ"ת המזין למנתק בעומס עפ"י זרם קצר המופיע בתוכניות ובהתאם לטבלאות היצרן.
- 16.7.15 מגענים ומתנעים :



- 16.7.15.1 המגענים יהיו מתוצרת טלמכניק או שווה ערך.
- 16.7.15.2 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 המגענים יהיו מתוצרת טלמכניק או שווה ערך.
- 16.7.15.3 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.
- 16.7.15.4 המגענים יהיו מוגנים בפני לחיצה על הליבה וסגירת המגען באופן מכאני.
- 16.7.15.5 לכל מגען יהיו 2 מגעי עזר NO+NC.
- 16.7.15.6 בחירת המגען והתאמתו למנוע תעשה לפי משטר עבודה AC-3.
- 16.7.15.7 ממסר יתרת זרם במידה ויידרש יכולול הגנה תרמית הניתנת לכיוון והגנה דיפרנציאלית.
- 16.7.15.8 מגענים לקבלים - המגענים יבחרו עפ"י טבלאות התאמה של היצרן לפי תקן IEC70,831 ולפי גודל הקבל הממותג.
- 16.7.15.9 המגען יכולול יחידה הכוללת מגעי עזר מקדימים עם נגדי הנחתה המגבילים את הזרם בעת סגירה ל - 60In , כך שלא יידרש שימוש במשנקי קו.
- 16.7.15.10 המגענים יהיו בעלי אורך חיים חשמלי של 3000,000 פעולות ב - V400.
- 16.7.15.11 מגענים להפעלת גופי תאורה - המגענים יבחרו עפ"י טבלאות התאמה של היצרן לפי כמות הגופים וסוג הנורה.
- 16.7.16 ממסרי זרם פחת לאדמה:
- 16.7.16.1 הממסרים יהיו בעלי רגישות 30 מ"א דגם A בלבד.
- 16.7.16.2 במעגלים המזינים מחשבים ומעגלי תאורת PL יותקנו ממסרי פחת העומדים בהפרעות הנוצרות מצרכנים מסוג זה (רכיבי DC אקראיים), כדוגמת דגם SI מתוצרת MERLIN GERIN.
- 16.7.16.3 הממסרים יבדקו עפ"י 61008 , IEC 60364 , ויאושרו ע"י מכון התקנים הישראלי ת"י 832 או 1038.
- 16.7.16.4 יצרן הלוח יוודא 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.





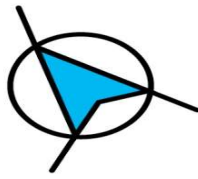
16.7.17 מא"זים : ( מפסקים אוטומטיים זעירים )

- 16.7.17.1 המא"זים יהיו בעלי כשר ניתוק מותאם לזרם הקצר מחושב המופיע בתוכניות אך לא פחות מ-KA10 עפ"י IEC 60947 - אופייניים C B , עפ"י התוכניות.
- 16.7.17.2 המא"זים יהיו ניתנים לגישור, הוספת מגעי עזר וסלילי הפסקה עפ"י הנדרש בכתב הכמויות.
- 16.7.17.3 מנורות סימון קוטר 22-מנורות הסימון יהיו בעלות לד אינטגרלי המיועדות ל 100 אלף שעות עבודה, עומדות בפני מתח יתר של 2 KV ואינם מושפעות מהפרעות אלקטרו מגנטיות הגורמות להבהוב כדוגמת טלמכניק .XB5AV.

16.7.18 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 :

- 16.7.18.1 התקנה בלוחות ראשיים משניים ללא בידוד גלווני .
- 16.7.18.2 התקנה לפס DIN או ל-Panel
- 16.7.18.3 צג דיגיטלי למדידת זרם הזליגה : רגעי , תקלה והתראה.
- 16.7.18.4 תחום כיוול זליגה רחב עד A30 ובנוסף כיוול השהיה עד s4.5
- 16.7.18.5 יציאת תקשורת ( אפשרות ל MODBUS )
- 16.7.18.6 מערכת בקרת זליגה לכל המעגלים הקיימים בלוח הכולל : ערך רגעי , התראות לכל מעגל .
- 16.7.18.7 מיועד להתקנה בסביבה עבודה עם הרמוניות ונחשולי מתח
- 16.7.18.8 אופיין עקומת הניתוק תתאים לצרכנים המייצרים זליגה רגעית בעת הפעלה כגון מנועים קבלים
- 16.7.18.9 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
- 16.7.18.10 תקן IEC60664-1 : דרגת בטיחות למשתמש Class II frond face



16.7.18.11 IEC61000-4 : חסינות אלקטרומגנטית EMC withstand לממסר וטורואיד. הממסר והטורואיד יהיו מסוג Type A כנדרש בתקן IEC60755 and IEC947-2

16.7.18.12 Inverse time tripping curve - עקומת ניתוק תותאם לצרכנים המייצרים זליגה רגעית בהפעלה.

16.7.18.13 מדידת זרם זליגה ייעשה על פי חישוב RMS

16.7.18.14 רמת הדיוק הממסר חייב להיות מ  $0.8 - I\Delta n 1$

16.7.18.15 זמני תגובה כללי לכל הרכבים כגון : ממסר , טורואיד ומפסק כשהממסר מכויל ל mA30-

16.7.18.16 הנתונים חייבים להיות מותאמים לתקן IEC60947-2 B1 table

I fault	$I\Delta n$	$2 I\Delta n$	$5 I\Delta n$	$10 I\Delta n$
Combination time	<b>0,3</b>	<b>0,15</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>

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

16.7.18.18 הטורואידים יותקנו על כבלי הארקה המחוברים בין נקודת הכוכב של השנאי לאדמה. הממסר יעביר התראה בשתי דרגות ניתנות לכיול 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.

16.7.18.19 הממסר יהיה מסוג התקנה לפנל 72x72mm

16.7.18.20 הממסר יהיה עם תצוגה דיגיטלית (3 digit) הכוללת : ערכי כיוול זליגה והשהיה, ערכי זליגה רגעי באמפרים או אחוזים או מקסימום, ערכי התראה ותקלה.

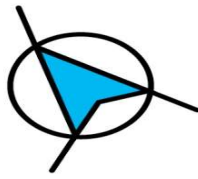
16.7.18.21 4 תחומי כיוול : אחד להתראה + השהיה והשני לתקלה + השהיה.

16.7.18.22 2 נוריות LED להתראה ותקלה.

16.7.18.23 יציאת תקשורת (בדגם RHU בלבד).

16.7.18.24 לאחר תקלה יש לבצע תפעול מחדש reset מקומי או מרחוק, בדיקת תקינות חיווט הטורואיד לממסר.

16.7.19 הגנות בפני נחשולי מתח וברקים :



התקנת הגנות בלוחות חשמל ראשיים ומשניים במתח נמוך תאפשר הגנה בפני פגיעות ברקים ישירים או עקיפים וכן נחשולי מתח הנובעים ממיתוגים של ח"ח וכ"ו בחירת סוג ההגנה וכמויות תעשה על פי המפורט בכתב הכמויות ובתוכניות.

16.7.19.1 על היצרן הלוח לאשר את הדגמים שבדעתו להתקין במידה והם לא הדגמים המפורטים בכתב הכמויות ובתוכניות.

16.7.19.2 יצרן הלוח יקיים בהקפדה את הוראות התקנה של היצרן הציוד שבדעתו לספק.

16.7.19.3 נתונים טכניים כלליים: תקן - עומד בדרישות התקן הבין - לאומית לאלקטרוטכניקה IEC-61643-1 וכן תקן הישראלי - ת"י 2283.

16.7.19.4 תקן - 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 המופעים לעיל.

16.7.19.5 שיטת הארקה - ההגנה תהיה מותאמת על פי הוראות היצרן לרשת המוארקה בשיטת - TN-S.

16.7.19.6 מס הקטבים הנדרשים:

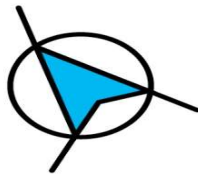
- Class 1 - רשת חד פאזית- 2x1P , רשת תלת פאזית- 4x1P (כל קוטב בנפרד).
- Class 2 - רשת חד פאזית- 1P+N , רשת תלת פאזית - 3P+N (התקן הכולל את הקטבים במבנה אחד).

16.7.19.7 נתונים טכניים להגנות מטיפוס - CLASS :

- CLASS 1 - TEST
- Operation frequency - 50/60 Hz
- Operation temperature: - +70 °c .... -20 °c
- protection level - UP < 4 KV
- Response time - < 100ns
- Chock current in 10/350  $\mu$ s - Limp - 60KA

16.7.19.8 ההגנה תהיה מסוג קבוע ולא נשלף.

16.7.19.9 ההגנה כדוגמת דגם PRF1 תוצרת Merlin Gerin או שווה ערך מאושר.



CLASS 2 - TEST •

Frequency - 50/60Hz •

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

Response time - < 25ns •

Chock current in wave 8/20 μs •

16.7.19.10 להלן רמות זרם הלם (Imax - cock current) :

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

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

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

16.7.20 הוראות התקנה וחיווט :

16.7.20.1 1 - 50 ס"מ - המרחק המקסימלי לחיווט בין נקודת החיבור מפ"צ עד לנקודת החיבור לפס הארקה.

16.7.20.2 2 - 15 מטר - המרחק המינימלי בהתקנת הגנה בין class 1 ל- class 2 (ללא שימוש בסליל הפרדה).

16.7.20.3 3 - 10 מטר - המרחק המינימלי בהתקנה בין class 2 ל- class 2.

16.7.21 פיקוח :

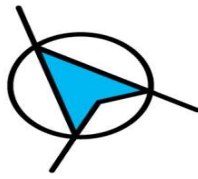
16.7.21.1 הפיקוח לפני ובמהלך ביצוע הלוחות יעשה ע"י נציגו המוסמך של המזמין, הוא "המפקח".

16.7.21.2 היצרן יספק טרם תחילת הייצור למפקח 3 עותקים של תוכניות מכניות ותוכניות חיווט לאישור. כמו כן על היצרן לספק רשימה מפורטת של האביזרים אשר יותקנו ויחויטו בתוך הלוחות. אין להתחיל בביצוע אלא לאחר קבלת אישור בכתב מהמפקח, אישור זה יועבר למזמינה כחלק מתיעוד העבודה במתקן.

16.7.21.3 האישור יינתן על גבי תוכניות היצרן לביצוע.

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

16.7.21.5 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.

#### 16.8 מפרט מערכת גילוי אש ועשן כללי

המערכת תהיה מבוססת על גילוי מוקדם של עשן ומתן התראה קולית וחזותית. ההתראה תתקבל בלוח בקרה אשר יותקן באזור הכניסה ואשר בו יסומן האזור ממנו הופעלה ההתראה. כן תתקבל התראה בלוחות משנה מקבילים אשר יותקן בחדר תקשורת של המוקד. המערכת באופן אוטומטי במצב התראה חייגן טלפון אוטומטי.

בלוחות החשמל הראשיים, יותקנו מערכות כיבוי אוטומטיות בגו FM 200. הפעלת הכיבוי תעשה מלוח הבקרה לאחר גילוי עשן ע"י שני גלאים לפחות (CROSS-ZONNING). הלוחות בהם יותקן הכיבוי יוגדרו בשלב התכנון המפורט.

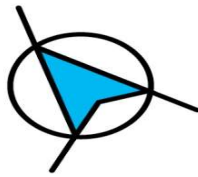
מערכות הכיבוי יפעילו בעת פעולתו אינדיקציה קולית וחזותית בלוח הגילוי ובלוחות המשנה. מערכת גילוי אש ועשן מהדגמים הבאים: TELEFIRE, FIRESENSE -FDX, NOTIFIRE 5000.

##### 16.8.1 מרכיבי המערכת:

- 16.8.1.1 לוח בקרה (לגילוי וכיבוי).
- 16.8.1.2 לוח משנה.
- 16.8.1.3 גלאים, לחצנים, מנורות סימון. (לגלאים אשר מותקנים מעל תקרה אקוסטית)
- 16.8.1.4 צופרים ונצנצים.
- 16.8.1.5 חייגן טלון אוטומטי.
- 16.8.1.6 מערכות כיבוי אוטומטיות.

##### 16.8.2 הגדרות:

- 16.8.2.1 גג גלאי ממוען - הינו גלאי עשן יוניזציה, פוטו-אלקטרי, או חום, המכיל מעגל אלקטרוני הכולל כתובת ייחודיות לגלאי.
- 16.8.2.2 גלאי ממוען אנלוגי - הינו גלאי ממוען שבנוסף לכתובתו הייחודית משדר למערכת האזעקה נתונים על מצבו, רמת ניקיונו, רגישותו וכו'.
- 16.8.2.3 עניבה- עניבה היא מספר גלאים מוענים או אנלוגיים המחוברים ביניהם פיזית בכבל.
- 16.8.2.4 מודול כניסה - מודול כניסה הינו מעגל אלקטרוני המסוגל לקבל כניסת מגע יבש ולהוסיף לה כתובת.
- 16.8.2.5 מודול יציאה - מודול יציאה הינו מעגל אלקטרוני בעל כתובת המסוגל בעת פניה אליו להפעיל מגע יבש.



16.8.2.6 צג דיגטלי - הינו לוח תצוגה מטיפוס LCD, אלפא-נומרי, המציג את נתוני האזעקה ו/או נתוני שאילתה בצורה אלפא-נומרית, על-פי תכנות המשתמש.

16.8.2.7 אזור אש - קבוצה של אחד או יותר גלאים המוגדרים (FIRE-ZONE) בתוכנה כאזור אש אחד. אזור אש יכול להיות מורכב ממספר גלאים הנמצאים בעניבות שונות.

16.8.2.8 לוח מקשים - הינו לוח מקשים המותקן על הרכזת ומאפשר תכנות המערכת לאזורי אש, קבלת נתונים על מצבו של כל גלאי וכו'. מסוף הוא מסוף מחשב בעל ממשק RS-232C הניתן לחיבור לרכזת האזעקה ומאפשר תכנות, ביצוע פקודות וקבלת נתונים.

16.8.2.9 מדפסת: - מדפסת טורית בעלת ממשק RS-232C המאפשרת לקבל תדפיס של כל המתרחש במערכת, כולל סטטוס של כל הגלאים המותקנים, כולל רמת רגישות, ניקיון וכו'. המדפסת תדפיס כל אירוע, כולל תאריך ושעה, אך לא רוטינית כל שעה עגולה, שכן אירועי המערכת אגורים בזיכרון וניתן לשחזרם בכל עת.

### 16.8.3 רכזת גילוי אש.

לוח הבקרה המרכזי בעלת התכונות הבאות:

16.8.3.1 הרכזת מזוודת בתיבה מתכת המיועדת להתקנה ישירה על קיר או משטח אנכי אחר.

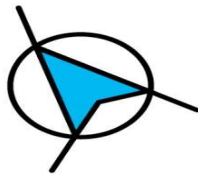
16.8.3.2 תיבת המתכת והדלת בנויות מפח. התיבה כוללת פתחים לכבלים נכנסים. בדלת התיבה קיים פתח שקוף המאפשר ראיית כל האינדיקציות. התיבה מטיפוס ננעל כולל מנעול מפתח. גודל התיבה תואם דרישות הקיבולת.

16.8.3.3 הרכזת מטיפוס מודולרי ניתן להרחבה. ניתן להוסיף מודולים לרכזת הבסיסית תוך שמירת ההשקעה בציוד הקיים.

16.8.3.4 קיבולת רכזת האזעקות הינה בעלת קיבולת של 10 עניבות וזאת כדי להבטיח שרידות גבוהה. תקלה באחד העניבות אינה פוגעת בכל צורה שהיא בפעולת העניבות האחרות. קיבולת עניבה הינה 99 גלאים.

16.8.3.5 על כל עניבה ניתן להרכיב בנוסף לגלאים, 99 מודולים מטיפוס כניסה ויציאה. (לחצני אש, ממסרי פיקוד וכו'). סה"כ קיבולת העניבות הינה 990 גלאים ו- 990 מודולים. למערכת 240 אזורי פיקוד לוגיים מותנים, דבר המאפשר הפעלות מסוג "IF "A" THEN "B".

16.8.3.6 בקרת עניבות כל עניבה במערכת נשלטת ע"י כרטיס בקר עניבה נפרד. כל כרטיס בקר עניבה כולל מערכת עיבוד עצמאית ומסוגל לזהות אזעקות מגלאים ולהפעיל אמצעי התראה בעניבה השייכת



לו, וזאת גם אם ישנה תקלה במערכת העיבוד המרכזית ו/או בכרטיס בקר עניבה אחר.

16.8.3.7 כרטיס בקר העניבה יוצר קשר עם הגלאים הממוענים והמודולים ומספק להם מתח על זוג חוטים יחיד. כרטיס בקר העניבה מקבל האינפורמציה מהגלאים הממוענים והגלאים האנלוגיים ומעבד אותה.

16.8.3.8 תוצאת העיבוד קובעת את הנתונים שהגיעו הם ממצב נורמלי, אזעקה, או תקלה. במקרה של גלאים אנלוגיים משמשת האינפורמציה גם לצרכי אחזקה (החלטה אם יש לטפל בגלאי, לנקותו וכו'). כרטיס בקר העניבה מתשאל את כל הגלאים הקשורים אליו בצורה שוטפת. תשאול של כל האלמנטים המחוברים לעניבה (מקסימום 198) לא יעלה על 3 שניות בממוצע.

#### 16.8.4 מערכת עיבוד מרכזית (C.P.U).

16.8.4.1 מערכת העיבוד המרכזית מפקחת על כל כרטיסי העניבה, הצג הדיגיטלי, וכרטיסי הממשק למסופים ומדפסות. הוצאה, ניתוק, או תקלה, של אחת מהיחידות הנ"ל תתגלה ותדווח ע"י מערכת העיבוד המרכזית.

16.8.4.2 ניתן להגדיר במערכת העיבוד המרכזית אירועים מותנים, כלומר אירועים המתבצעים לאחר שנתמלאו תנאים מסוימים (לדוגמא: הפסקת מ"א אם גלאים מסוימים הופעלו). אירועים אלה יאוחסנו בזיכרון לא מחיק של מערכת העיבוד המרכזית ולא ימחקו גם את מתח הרשת ו/או מתח המצברים אבדו. מערכת העיבוד המרכזית כוללת שרון זמן אמיתי שניתן להציגו ולהדפיסו.

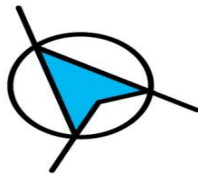
16.8.4.3 מערכת תצוגה מערכת התצוגה כוללת צג דיגיטלי, אלפא-נומרי, מטיפוס LCD ולוח מקשים הכולל ספרות, אותיות ופונקציות מיוחדות.

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

#### 16.8.5 תצוגה כוללת:

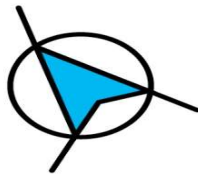
16.8.5.1 כתובת הגלאי המזעיק.

16.8.5.2 תיאור מילולי (עברית/אנגלית) של מקום הגלאי כדוגמת: "חדר מחשבים" בנוסף, יופיע תיאור כנ"ל בעברית על לוח משנה צמוד וזאת כדי לא לפגוע באישורי התקינה הבינלאומיים שניתנו למערכת.



- 16.8.5.3 הכנסת שינויים בתצוגה כגון שינוי כתובת, שינוי הנוסח המילולי וכו', מחייבת הקשת סיסמא.
- 16.8.5.4 מסופים ומדפסות ניתן לחבר למערכת מסופים ומדפסות לצורך קבלת רישומים ודוחות וכן לצורך ביצוע עדכונים מרחוק. המערכת מאפשרת חיבור של מספר מסופים (CRT) ומדפסות.
- 16.8.5.5 ספק כוח ספק הכוח של המערכת מספק מתח לרכזת, לגלאים ולכל ציוד האש ההיקפי, (צופרים, זמזמים וכו'). ספק הכוח מוגן מפני זרמי יתר בכל יציאותיו. מתח הזינה הינו AC V230, HZ50.
- 16.8.5.6 ספק הכוח כולל גם מטען ומצברים לגיבוי, משך זמן הגיבוי הינו כנדרש בתקן הישראלי. גלאים הגלאים הינם מטיפוס יוניזציה, פוטו-אלקטרי, או חום. הגלאים מאושרי U.L. כל הגלאים יהיו מטיפוס אנלוגי ממוען, למעט גלאי הקרן וגלאי הגז. הגלאים מותקנים בתוך בסיסים אוניברסאליים וניתן יהיה להחליף גלאים ללא צורך בשינוי הבסיס.
- 16.8.5.7 קביעת כתובת הגלאי מבוצעת בראש הגלאי.
- 16.8.5.8 בעת תשאול מהמערכת המרכזית מדווח כל גלאי על כתובתו ובגלאים אנלוגיים ישלח הגלאי גם אינפורמציה המייצגת את הרמה האנלוגית של העשן או החום הקיימת בסביבתו. פרט לכתובתו, שולח הגלאי גם קוד פנימי (שאיננו ניתן לשינוי ע"י המתקין), המציין את סוג הגלאי, כלומר בעת תקשורת עם הרכזת ידווח הגלאי על הפרמטרים הבאים:
- סוג הגלאי - יוניזציה, פוטו-אלקטרי, או חום.
  - כתובת הגלאי.
  - במקרה של גלאי אנלוגי - הרמה האנלוגית של המשתנה הנמדד - עשן, חום וכו'.
  - כל גלאי מצויד בשתי נוריות מטיפוס LED.
  - הנוריות מהבהבות במצב נורמלי לציון תקשורת תקינה עם הרכזת.
  - במצב של אזעקה ידלקו הנוריות באופן קבוע.
  - כל גלאי יכול יציאה המאפשרת חיבור נורית סימון חיצונית.
- 16.8.5.9 שיטת החווט של הגלאים הינה Tow wire.





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

16.8.6.1 מודול יציאה - מודול היציאה מחובר לעניבה ומאפשר ביצוע פקודות מרחוק. מודול היציאה כולל מגע יבש מטיפוס C שמשנה מצב עם קבלת הפקודה מרחוק. פקודה זו יכולה להיות ידנית שתתקבל מלוח המקשים ברכזת, או אוטומטית כתוצאה של התניה שתוכננה מראש.

16.8.6.2 מודול בידוד - בכל עניבה מותקן מודול בידוד שתפקידו לבודד קצר על הקו. כדי למנוע מצב שבו קצר על עניבה מסוימת משבית את כל הגלאים בעניבה זו, מותקן בכל עניבה מודול בידוד. מודול זה מבודד את הקצר ומאפשר לכל הגלאים המחוברים לעניבה עד נקודת הקצר להמשיך בפעולתם כרגיל. בחיבור מסוג CLASS A תמשיך המערכת משני צידי הקצר לתפקד כרגיל.

#### 16.8.7 פעולת המערכת.

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

16.8.7.2 יופעל צופר מקומי.

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

16.8.7.4 הודעת האזעקה תשלח הודעת SMS, הודעה למסוף ולמדפסת.

16.8.7.5 כל הפעולות האוטומטיות שתוכנתו יופעלו מיד, כולל ההפעלות מרחוק.

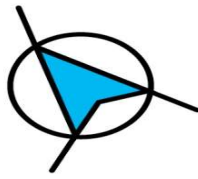
16.8.7.6 נורית LED ברכזת המציינת "תקלה" תהבהב.

16.8.7.7 הצג הדיגיטלי יציג את כל אינפורמציה הרלוונטית הקשורה לתקלה ולמיקומה.

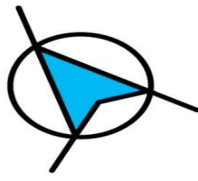
16.8.7.8 הודעת התקלה תשלח למסוף ולמדפסת.

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

16.8.7.10 דיאגנוסטיקה למערכת בדיקה עצמית. בעת הפעלת הבדיקה העצמית תבצע המערכת סימולציה ותבדוק את מצבם של כל האלמנטים המחוברים למערכת. עם השלמת הבדיקה העצמית יוצג דו"ח מסכם של תוצאות הבדיקה על הצג הדיגיטלי וכן תשלח התוצאה למדפסת ולמסוף (אם הם קיימים במערכת).



- 16.8.7.11 בדיקת נוריות - בבדיקת נוריות תיבדקנה כל הנוריות, הצג הדיגיטלי והצופר המקומי, בתום הבדיקה תחזור המערכת למצבה הרגיל. מערכת הדיאגנוסטיקה הינה חלק מתוכנת המערכת ולא ידרשו מכשירים מיוחדים או רכיבים מיוחדים לביצוע הדיאגנוסטיקה. הדיאגנוסטיקה מבוצע עד רמת כרטיס מודפס.
- 16.8.8 - תוכניות.
- 16.8.8.1 תכונות המערכת, שינוי קונפיגורציה, הרחבות וכו', יבוצעו כולם ברמת השדה ללא צורך בכבלים מיוחדים, מתכנתים, או החלפת רכיבים. כל התכנות יבוצע דרך לוח המקשים או המסוף.
- 16.8.8.2 כל הפרמטרים המתוכנתים מאוחסנים במערכת בזיכרון לא מחיק. איבוד מתח ראשוני ומשני לא יצריכו בשום מקרה תכנות מחדש של המערכת.
- 16.8.8.3 תכנות ושינוי תכנות מחייבים שימוש בסיסמא (PASSWORD) הסיסמא ניתנת לשינוי בשדה.
- 16.8.9 חיווט .
- 16.8.9.1 החיווט מבוצע בזוגות אלקטרוניקה מלופפים ושזורים, הכוללים מעטה P.V.C לגידים. המעטה עמיד בטמפרטורה כנדרש בתקן ישראלי לגילוי אש.
- 16.8.10 גלאי יוניזציה אנלוגי :
- 16.8.10.1 סוג- גלאי עשן יוניזציה תא כפול UNIPOLAR
- 16.8.10.2 חווט- TOW WIRE
- 16.8.10.3 מתח עבודה- כל מתח בין 15-28 VDC
- 16.8.10.4 מתח נומינלי- VDC24.
- 16.8.10.5 זרם רגיעה- קטן מ- 200 מיקרו אמפר
- 16.8.10.6 הגבלת זרם- מקסימום 5 מיליאמפר.
- 16.8.10.7 מקור קרינה -Ma 241.
- 16.8.10.8 רמת קרינה- פחות מ- 1 מיקרו-קירי.
- 16.8.10.9 טמפרטורת עבודה- 10°C - 50°C.
- 16.8.10.10 הגנות- מוגן בפני אבק והפרעות חשמליות (EMI/FRI) מוגן בפני הפיכת קוטביות.
- 16.8.10.11 בסיס- אוניברסלי תואם לכל סוגי הגלאים בסדרה.
- 16.8.10.12 אישורי תקינה- ת"י 1220, U.L, E-54, וכו'.



16.8.11 גלאי פוטו-אלקטרי אנלוגי :

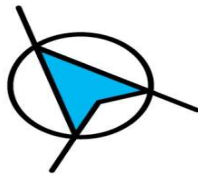
סוג- פוטו-אלקטרי	16.8.11.1
חוט-TOW WIRE	16.8.11.2
מתח עבודה- כל מתח בין 15-28 VDC	16.8.11.3
מתח נומינלי VDC24	16.8.11.4
זרם רגיעה- קטן מ- 200 מיקרו אמפר	16.8.11.5
הגבלת זרם- מקסימום 5 מיליאמפר	16.8.11.6
טמפרטורת עבודה- 10°C - 50°C	16.8.11.7
הגנות- מוגן בפני אבק והפרעות חשמליות (EMI/FRI) מוגן בפני הפיכת קוטביות	16.8.11.8
בסיס-אוניברסלי תואם לכל סוגי הגלאים בסדרה	16.8.11.9
אישורי תקינה-ת"י 1220, U.L, E-54. וכו'	16.8.11.10

16.8.12 גלאי חום אנלוגי :

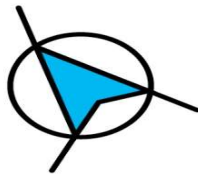
סוג- משולב, חום וקצב עלית טמפרטורה.	16.8.12.1
מתח עבודה-15-28 VDC	16.8.12.2
זרם רגיעה -קטן מ- 200 מיקרו אמפר	16.8.12.3
טמפרטורת הפעלה-לפי EM54-רמה 1 ותקן UL.	16.8.12.4
בסיס- אוניברסלי תואם לכל סוגי הגלאים בסדרה.	16.8.12.5
אישורי תקינה- ת"י 1220, U.L, E-54. וכו'.	16.8.12.6

16.8.13 גלאי קרן :

סוג-גלאי אינפרא אדום - משדר ומקלט.	16.8.13.1
חוט-TOW WIRE	16.8.13.2
מתח עבודה-נומינלי V24 DC.	16.8.13.3
מקור קרינה-דיודה אינפרא אדום.	16.8.13.4
רמת קרינה- פחות מ- 1 מיקרו-קירי.	16.8.13.5
טמפרטורת עבודה- 30°C - 55°C.	16.8.13.6
הגנות-AGC, לקיזוז הצטברות אבק, הזדקנות אלמנטים ושינוי טמפ'.	16.8.13.7
כיוון רגישות-30% או 55% מחסימה כלכלי.	16.8.13.8



- 16.8.13.9 אישורי תקינה- ת"י 1220, U.L., U.L.C., F.M. ועוד.
- 16.8.14 גלאי מיזוג אוויר :
- 16.8.14.1 סוג-יוניזציה או פוטו אלקטרי.
- 16.8.14.2 חוט- TOW WIRE
- 16.8.14.3 מתח עבודה-DC V24 נומינלי.
- 16.8.14.4 זרם רגיעה- מיקרו אמפר.
- 16.8.14.5 טמפרטורת עבודה- 10°C - 60°C.
- 16.8.14.6 מהירות אוויר-300-400 רגל לדקה.
- 16.8.14.7 אישורי תקינה-ת"י 1220, F.M, U.I.C., U.L, ועוד.
- 16.8.15 צופר אש :
- 16.8.15.1 מתח הפעלה-VDC24.
- 16.8.15.2 זרם הפעלה-15 מיליאמפר ב- VDC24.
- 16.8.15.3 עוצמה-גבוהה מ- dbA90 במרחק 3 מטר.
- 16.8.15.4 אישורי תקינה : U.L, תקן 1220.
- 16.8.16 צופר נצנץ :
- 16.8.16.1 מתח הפעלה- VDC24.
- 16.8.16.2 זרם הפעלה- 40 מיליאמפר.
- 16.8.16.3 תאורה-לפחות Cdn1/
- 16.8.16.4 אישורי תקינה- U.L, ת"י 1220
- 16.8.17 חייגן דיבור :
- 16.8.17.1 מתח הפעלה- VDC12/24.
- 16.8.17.2 מספר ערוצים- 2
- 16.8.17.3 מספר מנויים- 10 לערוץ.
- 16.8.17.4 אישורי תקינה-משרד התקשורת, מאושר ת"י 1220.
- 16.8.18 לחצן אש :
- 16.8.18.1 הרכבה- על קיר או שקוע.
- 16.8.18.2 כיסוי-זכוכית מצופה במעטה פלסטי.
- 16.8.18.3 הפעלה- שבירת המכסה.



16.8.18.4 אישורי תקינה- BS5839, ת"י 1220.

16.8.19 יחידת כתובת:

- 16.8.19.1 דגם- לפי סוג הגלאי.
- 16.8.19.2 הרכבה- על הגלאי, תואם לכל סוגי הגלאים.
- 16.8.19.3 אינדיקציה- שתי ספרות לכתובת הגלאי בעניבה (ניתן לתכנות).
- 16.8.19.4 אינדיקציה- ספרת דו"ח הגלאי (חום, יוניזציה, פוטו וכו').
- 16.8.19.5 פרמטרים נמדדים- רגישות, ניקיון, רמה אנלוגית של עשן וכו'.
- 16.8.19.6 אישורי תקינה- U.L., F.M., אישורי התקנה מת"י.

16.8.20 מחזיק דלת אלקטרו מגנטי:

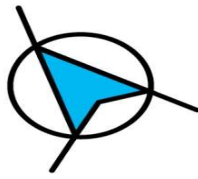
- 16.8.20.1 סוג- התקנה ע"ג קיר.
- 16.8.20.2 כוח אחזקה-800 ניוטון.
- 16.8.20.3 מתח- DC V24 + 10%.
- 16.8.20.4 טמפרטורת עבודה- עד C45.
- 16.8.20.5 אישורי תקינה- מאושר להתקנה עפ"י תקן 1220.

16.8.21 מערכת כיבוי גז:

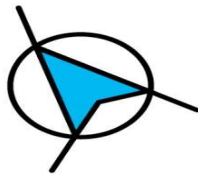
- 16.8.21.1 גז כיבוי- FM200.
- 16.8.21.2 מיכל-מאושר U.L. בנפח הנדרש.
- 16.8.21.3 אמצעי הפעלה- סולנואיד VDC24.
- 16.8.21.4 צנרת-לפי הנדרש.
- 16.8.21.5 תכנון-עפ"י תוכנה מאושרת U.L. ו- F.M.
- 16.8.21.6 אישורי תקינה- U.L., F.M.

16.8.22 יחידת כתובת:

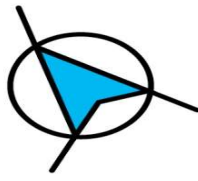
- 16.8.22.1 דגם-מודול כניסה.
- 16.8.22.2 חוט- TOW WIRE
- 16.8.22.3 אינדיקציות- תקלה או אזעקה.
- 16.8.22.4 הרכבה- מחובר למגע יבש של אינדיקציה (לחצן מיידי, לחצן ביטול, ספרינקלרים).
- 16.8.22.5 מתח עבודה- VDC15-28.
- 16.8.22.6 זרם עבודה-230 מיקרון - אמפר



- 16.8.22.7 טמפרטורת עבודה- בין 50-0°C.
- 16.8.22.8 אישורי תקינה-ת"י 1220, F.M, U.L.C., U.L. וכד'.
- 16.8.22.9 דגם-מודול כניסה לקו גלאים קונבציונלי.
- 16.8.22.10 חוט-TOW WIRE
- 16.8.23 מערכת כריזה משולבת לפי תקן 1220 חלק 3 :
- מטרת המערכת ודרישות תפעוליות הקולית היא שידור כריזת חרום, הודעות שוטפות ומוסיקת רקע בכל המבנה. תיאור העבודה- במסגרת הצעת מחיר/חוזה זה כוללת גם את כל המפורט להלן :
- 16.8.23.1 ביצוע חווט בין ארונות התקשורת השונים למערכת הכריזה ובתוך צנרת סמויה ו/או גלויה.
- 16.8.23.2 ביצוע נקודות רמקולים ומיקרופונים למתן מענה לדרישות המפרט והתוכניות של מערכת הכריזה.
- 16.8.23.3 אספקה, התקנה וחיבור רמקולים בבניין, הרמקולים יותאמו לסוג ההתקנה.
- 16.8.23.4 אספקה, התקנה וחיבור של מערכת מגברים, ערבלים ספקי כוח ומצברים מרכזיים בתוך מסך 19". (מותקן על גלגלים).
- 16.8.23.5 אספקה, התקנה וחיבור של מיקרופונים עם בוררים לכל אזורי הכריזה.
- 16.8.23.6 בדיקה, הרצה וקבלת אישורים מרשויות מכבי אש ומשטרה לכל מערכת הכריזה שבוצעה, והמצאת אישור ללא הסתייגות.
- 16.8.23.7 ההודעות והמוסיקה, ישמעו באיכות טובה ובנאמנות מרובה, באמצעות רמי קול.
- 16.8.23.8 המערכת מיועדת לפעולה רצופה של 24 שעות ביממה.
- 16.8.23.9 שידור ההודעות יעשה באמצעות מיקרופון מעמדות המוקדנים השונות ומעמדת הניהול ועמדת מנהל המתקן. תהייה גמישות להוספת מיקומים נוספים לאחר אכלוס המבנה.
- 16.8.23.10 לפני שידור ההודעה ישמע ברמקולים צליל גונג אלקטרוני בעל 2-3 צלילים, וישודר אוטומטית עם הלחיצה על מתג ההפעלה.
- 16.8.23.11 המערכת תאפשר עדיפות לקבלת הודעות וצלצולים וכריזת חרום על פני מוזיקת רקע.
- 16.8.23.12 המערכת תזון ממתח הרשת VAC 220 וכן ממתח ישר VDC 24 כגיבוי. ההעברה ממתח הרשת למתח ישר תעשה אוטומטית, ללא צורך בפעולה ידנית כל שהיא.



- 16.8.23.13 MAINTENANCE המערכת תכלול מצברי חרום ללא טיפול FREE - אשר יאפשרו הפעלת המערכת ללא מוסיקת רקע במשך 30 דקות שידור רצופות ללא רשת החשמל, וכן מטען אשר יטעין את המצברים ברשת החשמל, בטעינת טפטוף וטעינה מהירה, לפי הצורך.
- 16.8.23.14 המערכת תאפשר חיבור מוסיקת רקע.
- 16.8.23.15 VOLTAGE CONSTANT המגברים ורשת הקווים יפעלו בשיטת V100 או V70. במתח של
- 16.8.23.16 כל הציוד יותקן במסדים סטנדרטיים ברוחב "19", עם גלגלים.
- 16.9 מערכת UPS
- 16.9.1 מפרט זה מתאר את הדרישות להתקנת מערכות אל פסק בהספק KVA140 תלת פאזית איכותית מיוצרת במערב אירופה \ ארה"ב.
- 16.9.2 המערכת תכלול גיבוי מצברים למשך 15 דקות בעומס מלא.
- 16.9.3 מפאת חוסר מקום יינתן יתרון למערכת הכוללת מצבריה פנימית.
- 16.9.4 המערכת תכלול מערכת ניטור מצברים פנימית כדוגמת EBS (סוקומק).
- 16.9.5 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.
- 16.9.6 הציוד המוצע "מערכות אל פסק" יהיו מוצר מדף ממנו הותקנו בישראל לפחות 10 מערכות אל פסק בהספק המוצע. יצרנים מאושרים: APC, SOCOMEC, LIEBRT, EATON, ABB
- 16.9.7 נדרש להציע אך ורק מערכת המיוצרת בארה"ב או מערב אירופה בלבד.
- 16.9.8 יש להציג תעודת C.O.O המעידה על ארץ ייצור המערכת, כחלק מתיעוד נדרש במסמך זה.
- 16.9.9 המערכת תבטיח רציפות אספקה לצרכן ללא הפסקה כתוצאה מהתדרדרות מקור ההזנה למשך זמן של 15 דקות. המערכת תהיה מבוססת רכיבי IGBT, מפוקדת מיקרופרוססור ובעלת מהפך מסוג IGBT PWM.
- 16.9.10 המערכת תהיה בעלת מקדם הספק 0.99 בכניסה.
- 16.9.11 המערכת תהיה בעלת יכולת לפריקת מצברים לרשת החשמל.
- 16.9.12 משטרי עבודה למערכת UPS
- 16.9.13 טעינת ציפה של המצברים. המהפך יזין את הצרכן במתח AC מיצב ונקי מהרמוניות. עבודה על מצברים (מתח עבודה נעלם או מחוץ לגבולות)



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

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

16.9.16 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.

16.9.17 העומס יוחזר להיות מוזן מהמהפך כאשר המהפך סונכרן למקור הזינה, בצורה אוטומטית או ידנית ללא הפסקה או הפרעה.

16.9.18 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.

16.9.19 מערכת האל פסק גם תכלול אמצעי לניתוק הספק / מטען ממקור ההזנה שלו ויכולת פעולה ללא מצברים. עוקף תחזוקה ידני ומוקם במסד עוקף סטטי.

16.9.20 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.

#### 16.9.21 נתוני UPS

16.9.21.1 המערכת תתוכנן לספק הספק של במקדם הספק של 0.99.

16.9.21.2 הספק המערכת בעומס מלא יהא 140 קו"א.

16.9.21.3 במקרה שהעומס אינו ליניארי המערכת תוכל לספק זרם עם Crest factor = 1: 3.5 ללא הפחתה בביצועים.

16.9.21.4 עיוותי המתח תחת תנאים אלו יהיו:

16.9.21.5  $THDU_{ph} / N \leq 5\%$

16.9.21.6  $THDU_{ph} / ph \leq 2\%$

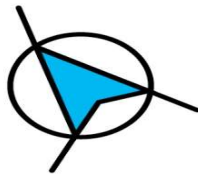
16.9.21.7 זמן הגיבוי במקרה של העלמות מקור ההזנה יהיה 15 דקות.

16.9.21.8 הנצילות המינימלית תהיה 96.5 אחוז בעומס מלא ו 96 אחוז בחצי עומס.

#### 16.9.22 מתחי כניסה UPS-

16.9.22.1 הזנת ספק / מטען : מתח:  $400V \pm 10\%$





16.9.22.2 חיבור- 3 פאזות + אפס.

16.9.22.3 תדר -  $50 \text{ Hz} \pm 5\%$

16.9.23 מהזנת העוקף:

16.9.23.1 מתח-  $400 \text{ V} \pm 10\%$

16.9.23.2 חיבור - 3 פאזות + אפס.

16.9.23.3 תדר -  $50 \text{ Hz}$

16.9.24 הרמוניה בכניסה:

16.9.24.1 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.

16.9.25 נתונים חשמליים:

16.9.25.1 ספק/מטען: זרמי Inrush הספק/מטען יכיל מעגל Walk in אשר יבטל זרמי יתר בזמן הפעלה על ידי הגבלה הדרגתית של מתח ה-DC של המטען לפרק זמן 10 שניות.

16.9.25.2 הגבלת זרם: להגבלת אורך החיים של המצברים תהיה אפשרות להגביל את זרם הטעינה לערך מקסימלי של 504 אמפר. כמו כן יהיה ניתן להגביל את הזרם הכולל של הספק/מטען על מנת למנוע עומס יתר על מקורות חלשים כגון גנרטורים

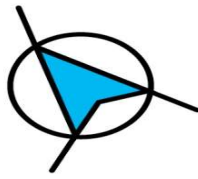
16.9.26 מתח DC: על מנת להאריך את אורך חיי המצברים ללא הפחתה בביצועיהם יאפשר הספק/מטען ארבעה משטרי עבודה כדוגמת EBS SOCOMEC.

16.9.27 טעינה צפה: במשטר זה מתח טעינת המצברים יכול כך שהמתח לתא יהיה  $VDC$  2.23.

16.9.28 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 VPC 2.25 וולט לתא. הטעינה האוטומטית תמשך 24 שעות. עם סיום הטעינה המתח ישתנה אוטומטית לטעינת ציפה.

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

16.9.30 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.



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

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

16.9.33 ויסות מתח בזמני מעבר - שינוי המתח לא יעלה על  $\pm 5\%$  במקרים הבאים:

16.9.33.1 מדרגת עומס מ- 0 ל- 100%

16.9.33.2 מדרגת עומס מ- 100% ל- 0%

16.9.33.3 בכל מקרה המתח יתייצב תוך חצי מחזור.

16.9.33.4 עומס לא סימטרי - סטיית הפאזה תהיה קטנה מ-  $3^{\circ}$ .

16.9.34 עיוות הרמוני - המהפך יצויד במערכת להגבלת עיוות המתח לפי הפירוט הבא:

- עיוות כולל THDU

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

16.9.35 תדר מוצא:

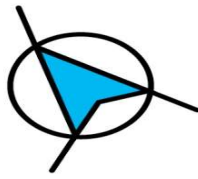
16.9.35.1 תדר נומינלי- 50 Hz

16.9.35.2 יתאפשרו שני מצבי עבודה: במצב רגיל תדר המוצא של המהפך יסונכרן לתדר הזנת העוקף בתחום  $\pm 0.5\text{Hz}$ . אם מקור הזנת העוקף הוא גנרטור, יהיה ניתן לסנכרן את תחום חלון התדר ל-  $\pm 2\text{Hz}$ .

16.9.35.3 אם תדר מקור ההזנה חודר 2 מהגבולות לעיל המהפך יעבור למצב של תדר פנימי בדיוק של  $\pm 1\%$ . המעבר לסנכרון תדר פנימי וחזרה לסנכרון תדר לעוקף יהיה בשינוי של  $\text{Hz/S}1$ .

16.9.36 עומס יתר: מערכת ה-UPS תעמוד בעומסי היתר הבאים ללא מעבר ל- 125% BYPASS מזרם נומינלי ל- 10 דקות לפחות. 150% מזרם נומינלי לדקה אחת. 165% רגעי. במקרה הצורך יעבוד האל-פסק כגנרטור מגביל זרם כדי לאפשר עבודה במצבים חריגים (עומס יתר גבוה Crest factor גבוה) ללא מעבר לעוקף.

16.9.37 עומס סטטי: יסופק UPS עם מפסק עוקף פנימי. מפסק עוקף תחזוקה מכני. העוקף סטטי יאפשר העברת עומס מיידיית 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.



16.9.38 סלקטיביות: יהיה ניתן יהיה להשתמש במקור העוקף (כל זמן היותם בתחום הגבולות שנקבעו) לשם שימוט מפסקים המוזנים מהמחנך. במקרה שמקור העוקף אינו זמין יהיה המהפך בעל יכולת לשמוט מפסקי זרם בערך זרם נומינלי של  $I_n/2$ .  
In - זרם נומינלי של המהפך.

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

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

16.9.41 חיבורים ופסים:

16.9.41.1 כניסות ויציאות הכבלים יהיו מתחתית המערכת. מהדקים יהיו מסומנים בבירור לקלות ההתקנה. כל החיבורים יעשו מחזית המערכת. המערכת תצודד בחיבור כמתואר בסעיף בטיחות.

16.9.41.2 פסי הצבירה יהיו מנחשת אלקטרוליטית או אלומיניום.

16.9.41.3 כבלים יעמדו בתקנים המפורטים בסעיף בטיחות. חתך מוליך האפס יהיה 150% מחתך מוליך הפאזה כדי לעמוד בזרמי הרמוניות.

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

16.9.43 מודולריות: מערכת האל פסק תהיה במבנה מודולרי על מנת לאפשר החלפת מודולים בנוסף תהא למערכת אפשרות להתקנת מערכות מקבילות נוספות לצורכי הספק או יתירות. השינוי מתצורת מערכת בודדת לתצורה מקבילית או יתירה יעשה בשטח ללא החזרת היחידה למפעל.

16.9.44 בטיחות: כל המערכת תהיה בעלת דרגת הגנה IP20 להגנה בפני מגע מקרי. המערכת תצויד במפסק עוקף תחזוקה ידני לשם בידוד הספק/מטען, המהפך והמפסק הסטטי תוך המשך הזנת הצרכן ללא הפסקה מהמקור החליפי. מעגלי הפיקוד יבודדו גלונית ממעגלי הכוח. חלקים חיים יוגנו בעזרת כיסויים מבודדים. כל הציוד יתוכנן ויבנה לפי דרישות תקן IEC 146, 439.

16.9.45 תנאי סביבה- תנאי עבודה:

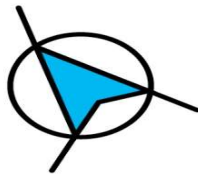
16.9.45.1 טמפרטורת סביבה- 10-40°C

16.9.45.2 לחות מקסימלית: 25°C - 95

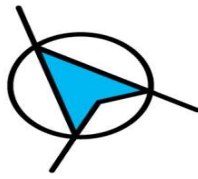
16.9.45.3 גובה מקסימלי: 500m

16.9.46 מצברים-תנאי עבודה:

16.9.46.1 טמפרטורת סביבה: 20-25°C



- 16.9.46.2 לחות יחסית:  $25^{\circ}\text{C} \pm 95\%$
- 16.9.46.3 גובה: עד 500 מטר ASL
- 16.9.47 המצברים יהיו לאורך חיים של +12 שנים עם אחריות של 5 שנים ויהיו ע"פ המפורט בכתב הכמויות, נתיבי EFEN. כל המצברים יעמדו בתקן EUROBAT.
- 16.9.47.1 משך זמן הגיבוי על כל מערכת 40 קו"ט יהא 15 דקות - סף פריקה 1.7 לתא.
- 16.9.47.2 יצרנים מאושרים - FIAMM, ENERSYS, NORTHSTAR, C&D,
- 16.9.47.3 למען הספק כל ספק לא יתקבלו מצברים מתוצרת סין.
- 16.9.47.4 על המציע לצרף טבלאות פריקה אורגינליות של יצרן המצברים, וכן חישוב זמני הגיבוי הנדרשים ע"פ המפורט בכתב הכמויות.
- 16.9.48 תחזוקה:
- 16.9.48.1 כל תת מכלולי המערכת יהיו נגישים מהחזית.
- 16.9.48.2 המערכת תתוכנן לאמינות מקסימלית ומינימום MTTR.
- 16.9.48.3 המערכת תכלול פונקציית בדיקה עצמית שתאפשר איתור תת מכלול תקול. לפיכך פיקוד ה-UPS יהיה אלקטרוני - דיגיטלי לחלוטין (לא אנלוגי), מבוסס מיקרו מעבד וללא כל פוטנציומטרים 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.
- 16.9.49 הגנות מערכת על פסק:
- 16.9.49.1 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.



- 16.9.49.2 הספק/מטען יצויד באפשרות לניתוק אוטומטי במקרה של תקלת אורור בחדר מצברים.
- 16.9.49.3 הספק גם יתנתק במקרה שמתח ה- DC מגיע למקסימום המותר עפ"י הוראות יצרן המצברים.
- 16.9.49.4 העומס יוגן נגד מתחי יתר הנובעים בתקלות בוויסות המתח במוצא המהפך. המהפך יתנתק אוטומטית אם מתח ה- DC יגיע למינימום המוגדר על ידי יצרן המצברים.
- 16.9.49.5 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.

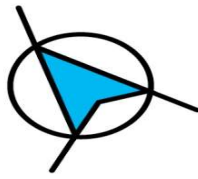
16.9.50 הגנות מצברים :

- 16.9.50.1 אמצעי הגנה יגביל את זמן פריקת המצברים לפי שלושה מזמן הגיבוי הנקוב בעומס נומינלי וזאת על מנת למנוע פריקת יתר בעומס נמוך.
- 16.9.50.2 אמצעי נוסף ימנע פריקה אוטומטית של המצברים דרך מעגלי הפיקוד, במקרה של הפסקה ארוכה בפעולת המערכת (יותר משעתיים).
- 16.9.50.3 האל פסק יכלול מערכת לניטור זמן הגיבוי האמיתי לפי העומס האמיתי, טמפרטורת המצברים, גיל המצברים וסכימת התמורה שלהם.

16.9.51 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.

16.9.52 חיוויים, הנתונים להלן ינטרו ויוצגו על חזית פנל המערכת :

- 16.9.52.1 ספק/מטען פועל.
- 16.9.52.2 עומס מוזן ממהפך.
- 16.9.52.3 עומס מוזן מעוקף.
- 16.9.52.4 התראה כללית - ההתראה תשולב בזמזם כולל השתקה .
- 16.9.52.5 זמן גיבוי שנשאר.
- 16.9.52.6 תקלת מאורר פנימי .
- 16.9.52.7 התרעת מצברים חלשה.
- 16.9.52.8 הזנת עוקף מחוץ לגבולות.



16.9.53 מדידות, על פנל בחזית המערכת יוצגו המדידות הבאות:

- 16.9.53.1 מתחים שלובים במוצא המהפך
- 16.9.53.2 זרמים במוצא המהפך
- 16.9.53.3 תדר במוצא המהפך
- 16.9.53.4 מתח מצברים
- 16.9.53.5 מתחים שלובים של מקור ההזנה
- 16.9.53.6 זרמי כניסה למיישר Crest factor במוצא המהפך
- 16.9.53.7 הספק אקטיבי וריאקטיבי
- 16.9.53.8 מקדם הספק של העומס

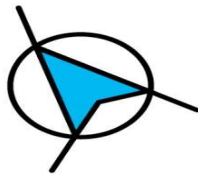
16.9.54 תקשורת TCP/IP ו-MODE BUS SNMP

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

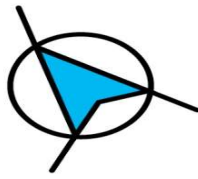
## 16.10 גנרטור דיזל

- 16.10.1 כללי: הדרישות הינה להספקת גנרטור דיזל בחופה אורגינלית בהספק של 450kVA, עם כל הציוד והאבזרים הדרושים להפעלה אוטומטית בכל מקרה של הפסקת חשמל מהרשת הכללית, ויעבוד כל זמן הפסקת חשמל (PRIME).
- 16.10.2 הגדרת ההספק לפי הר"מ באה כדי למנוע אי ספיקות או אי הבנות הנובעות מהגדרות ותקנים שונים. להצעה יצורף חומר טכני הדרוש לבדיקתה, והוא יכלול דיאגרמות וטבלאות הספק בתנאי עבודה רצופים, והפחתת הספק בשל תנאי הסביבה (טמפרטורה, לחות וגובה), צריכת דלק ושמן, מידות, משקל המכונה ופרוספקטים של היצרן המפרטים לדרישות מיוחדות בהתקנה, כולל שעון זמן עבודה.
- 16.10.3 כל אלמנטים התחזוקה כגון פילטר שמן וכו' יהיו ניתנים לגישה קלה הן בגנרטור והן באופן התקנתו.
- 16.10.4 רמת הרעש הנדרשת לאחר השתקה - היא 70 ד"ב במרחק של 1 מטר מסביב החופה בעומס מלא.
- 16.10.5 הספק יעביר אישורי בדיקה המעידים על התאמת היחידה לדרישות המפרט, תקנים ותנאי סביבה, כחלק מדרישות התייעוד במסמך זה.
- 16.10.6 ההספק הנקוב של היחידה בהתאם לאחר התקנים הבינלאומיים הבאים:

16.10.6.1 מנוע הדיזל: A: 1970

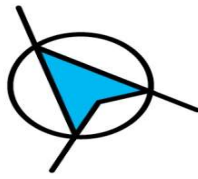


- DIN 6270 16.10.6.2
- DIN 6271 : 1978 או 16.10.6.3
- B.S 649: 1958 (מחליף את התקן הישן B.S5514 : 1977/79 או 16.10.6.4  
(מחליף את התקן הישן B.S 2613 או ISO 3046).
- 16.10.7 יש לקחת בחשבון את תנאי הסביבה בהם יעבוד הדיזל גנרטור :
- 16.10.7.1 -גובה עד 500 מטר מעל פני הים.
- 16.10.7.2 -טמפרטורת אויר מכסימלית בקיץ 50 מעלות צלזיוס.
- 16.10.7.3 - לחות יחסית 95%.
- 16.10.8 מנוע הדיזל :
- 16.10.8.1 יהיה טורבו בהספק המתאים לאחד מהתקנים. מהירות עבודה 1000-1500 סל"ד. המנוע, כולל וסת סיבובים עם בקר מסוג ווד - אלקטרוני או שווה-ערך, מתנע חשמלי, מערכת פליטה עם משתיקי קול וצינור גמיש ושאר האביזרים הדרושים.
- 16.10.9 מערכת הקירור :
- 16.10.9.1 תהיה סגורה בלחץ, המורכבת מרדיאטור טרופי מחומר בלתי מחליד המתאים לעבודה בתנאים קשים (50 מעלות) ומורכב בחזית המכונה, משאבת מים, מאוורר דוחף הקשור בחגורה למנוע ומערכת בקרת חום המים.
- 16.10.9.2 יצורף התקן לחימום מוקדם של המים עם בקרה טרמוסטטית, תותקן מערכת חימום מוקדם לנוזל קירור מוזנת ממתח AC 230 V מחברת חשמל.
- 16.10.9.3 המנוע יצויד במסנני אויר שמן ודלק שבכולם רכיבי הסינון ניתנים להחלפה.
- 16.10.9.4 המנוע יצויד בהגנות מפני לחץ שמן נמוך, חום מים גבוה, חוסר מי קירור ברדיאטור (מכשיר "מרפיי"), מהירות יתר ותקלה בהנעה. שעוני לחץ וחום השמן והמים יהיו מורכבים על המנוע.
- 16.10.9.5 המנוע יצויד באלטרנטור טעינה למצברים. המנוע יצויד בסולונואיד הפסקה במידה ונדרש. המנוע יצויד במגן יתרת סיבובים אלקטרו מכני.
- 16.10.10 האלטרנטור :
- 16.10.10.1 האלטרנטור יהיה תלת-פאזי בעל עירור ויסות עצמי, בהתאם לתקן הבריטי 4999/72 או 2613/57 מתאים לעבודה בתנאי הסביבה.
- 16.10.10.2 הספק נומינלי רצוף: ע"פ כתב הכמויות .

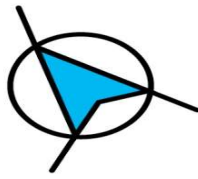


- 16.10.10.3 מקדם הספק: 0.8
- 16.10.10.4 מהירות סיבובית: 1500 R.P.M
- 16.10.10.5 בידוד: טרופי, דרגה H
- 16.10.10.6 האלטרנטור יהיה ללא מברשות.
- 16.10.10.7 מתח:  $\pm 1\%$  בין העמסה מלאה ל-ריקה כאשר שינוי התדר לא עולה על 4%
- 16.10.10.8 האלטרנטור יכלול מגנט קבוע (PMG)
- 16.10.11 תגובה דינאמית:
- 16.10.12 - תדירות: בקבלה או הורדה פתאומית של העומס בדרגות של - 50% שינוי זמני מחוץ לטולרנס הרגיל, לא יעלה על 10%.
- 16.10.13 מתח: בעליה פתאומית של העומס מ- 50% ל- 100% .  
בסטיית מתח עד 12% מחוץ לטולרנס הרגיל. האלטרנטור יכיל אמצעים פנימיים להגנה מפני קצר ועומס יתר ויצויד בסיכוך למניעת הפרעות רדיו.
- 16.10.14 הרכבה:
- 16.10.14.1 על הקבלן לגשת לביצוע הרכבת הדיזל גנרטור רק לאחר שהתוכניות ימצאו בידיו ולאחר שיאושרו על-ידי המפקח:
- 16.10.14.2 תוכנית סכמאטית של חיבורי הצנרת,
- 16.10.14.3 תוכניות היסודות וההרכבה,
- 16.10.14.4 הוראות שימוש ופונקציות של מערכות הדיזל גנרטור,
- 16.10.14.5 תוכנית מקום הדיזל גנרטור,
- 16.10.14.6 פירוט צורת ההנדסה וכדומה.
- 16.10.15 צינורות וחיבורים
- 16.10.15.1 כל הצינורות והחיבורים למיניהם יהיו חדשים אל-חלד בתלות בפונקציה ואו מחומרים לא מתכתיים, חסרי פגמים וליקויים מכל סוג שהוא. צנרת אל-חלד לאספקת דלק ואו חומרים מרוכבים.
- 16.10.15.2 צינור האוורור יתקן מחוץ למנה הגנרטור עם הגנות הנדרשות.
- 16.10.15.3 צינורות יחוברו ביניהם באמצעות הברגה. ההברגה תהיה קונית וארכה תקני לפי תקן BSP. החיבור יבוצע תוך ניצול מלא של ההברגה לכל אורכה. לפני החיבור יש לעטוף את ההברגה בסרט פלסטי מטפלון.





- 16.10.16 חיבורי ריתוך
- 16.10.16.1 חיבורי ריתוך יבוצעו באמצעות ריתוך חשמלי ועל-ידי בעלי מקצוע מומחים.
- 16.10.16.2 יש להכין את שטחי הריתוך בצורת V לנקותם מלכלוך ואו חלודה לפני ביצוע עבודות הריתוך. הניקוי צריך להיעשות בצורה יסודית עד לגילוי פני המתכת הנקייה.
- 16.10.16.3 הריתוך יהיה רצוף וללא הפסקות. בגמר הריתוך של שכבה אחת ולפני ביצוע השכבה השנייה יש לנקות את פני הריתוך עד להופעת המתכת הנקייה. אין להתחיל בריתוך בשכבה נוספת לפני השלמת הקודמת לחלוטין.
- 16.10.16.4 במידה ויתגלו מקומות ריתוך פגומים יש לתקנם על-ידי הרחקת שכבת הריתוך הפגומים באמצעות השחזה וביצוע שכבת ריתוך חדשה.
- 16.10.16.5 עבודות הריתוך יבוצעו על ידי רתכים בעלי הסמכה בתוקף.
- 16.10.17 צביעה
- 16.10.17.1 את כל חלקי הברזל הדורשים צביעה יש לנקות היטב מחלודה, לכלוך, אבק, שומן והשטחים המיועדים לצביעה יהיו יבשים.
- 16.10.17.2 את השטחים יש למרוח בבסיס ולאחר מכן לצבוע בשתי שכבות של צבע יסוד, שכבה אחת של צבע מקשר ושתי שכבות סופיות של צבע עליון.
- 16.10.17.3 כל הצבעים יהיו צבעים מוגמרים מתוצרת מוכנה ויסופקו בפחיות סגורות סגירה מקורית ומסומנות בתווית היצרן. יש לדאוג לכך שהצבע יחדור היטב לתוך השטח הצבוע.
- 16.10.17.4 הצבע יבוצע באמצעות מברשות. אין להתחיל בשכבה חדשה בטרם התייבשה השכבה הקודמת. שכבת הצבע הסופית תבוצע בתנאים חיצוניים מתאימים באוויר יבש וחופשי מאבק.
- 16.10.17.5 השכבה הסופית תהייה חלקה לחלוטין ללא כל סימני מברשת וכד'. הצביעה צריכה להיעשות בכיוון שתי וערב ויש לדאוג לכיסוי מלא ואחיד. שטחי מגע סמויים לעין, ישר בין שני אלמנטים המחוברים ביניהם כגון: שטחי אלמנטים מחוברים באמצעות הברגה - יצבע בצבע יסוד בלבד.
- 16.10.17.6 יש לקבל אישור המזמין לפני ביצוע צבע של כל שכבה.
- 16.10.18 צינור מפלט:
- 16.10.18.1 החיבור בין היחידה וצינור המפלט ובכל קשת יעשה על ידי מחבר גמיש מיוחד למטרה זו תשומת לב הקבלן מופנית לאורכים של צינור



הפליטה שעליו לקחת בחשבון גם אם לא נאמר או נזכר בדרך כלשהי בכתב הכמויות.

16.10.18.2 כל החיבורים בין חלקי מתקן הפליטה לבין חלקים קשיחים של מבנה המכולה (קירות, תקרות) לצורך תליה או עיגון יעשו ע"י מבדדי זעזועים מיוחדים למטרה זו.

16.10.18.3 צינורות המפלט יצופו בצמר סלעים בעובי 3 ס"מ עם מעטה פח מגולוון בעובי 0.6 מ"מ. אזור הצנרת הגמיש יהיה מבודד על ידי עטיפת חבל אסבסט. מערכת המפלט תבטיח רעש ועשן כמפורט בחוק.

16.10.18.4 קצה צינור המפלט יופנה באופן שיבטיח מניעה של כניסת מי גשם למערכת הפליטה, כמו כן יוגן קצה הצינור, במידה ומותקן קרוב לפני הקרקע מפני אפשרות של כניסה בע"ח ואו הפרעות אחרות לתוכו.

16.10.18.5 בעת קביעת מיקומו של צינור המפלט ייקח הקבלן בחשבון הפרעה מינימלית של לכלוך ורעש לסביבה, ויקבל את אישורו של המפקח על התכנון המיועד עוד לפני התקנת מערכת הפליטה.

16.10.19 מערכת הדלק

16.10.19.1 מיכל דלק יומי יחידה בנפח של 2000 ליטר דופן כפולה מפלדה אלחלד עם עובי דופן 2 מ"מ בהתאם לתקנות המשרד לאיכות הסביבה.

16.10.19.2 המיכל יהיה נתון במיכל כפול, עם התראה לנזילה לחלל שבין שני המכלים.

16.10.19.3 המיכל היומי יהיה עם מד דלק מטיפוס משקולת המראה את הכמות בשברים.

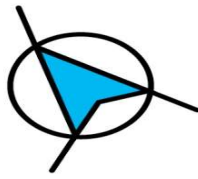
16.10.19.4 המכלים יצוידו באביזרים הבאים:

- - מד גובה דלק חזותי.
- - חיבור לכניסת דלק חוזר מהמנוע.
- - חיבור ליציאת דלק למנוע שיהיה בגובה של 10 ס"מ.
- - ברז ניקוז בתחתית המכל.
- - צינור אוורור - מסנן. צינור האוורור יתקן מחוץ למנה הגנרטור עם הגנות הנדרשות.

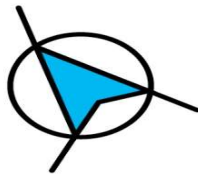
16.10.20 צינורות דלק:

16.10.20.1 כל הצינורות למערכת הדלק יהיו NUPI עם דופן כפולה.

16.10.20.2 החיבורים למכלים ולמגופים יעשו על ידי מחברים קואקסיאליים.



- 16.10.20.3 הצינורות ינוקו היטב באוויר דחוס, הן עם סיום העבודה והן עם העברת דלק ראשונה בהם.
- 16.10.21 משאבות דלק :
- 16.10.21.1 המשאבה החשמלית תקבע על בסיס מפלדה שיחובר לרצפה בהתאם לתנאי המתקן.
- 16.10.21.2 משאבת הדלק החשמלית תהיה מסוג גלגלי שיניים בעלת פעולה שקטה.
- 16.10.21.3 הספק המשאבה יהיה 20 ליטר בדקה בלחץ 10 מטר.
- 16.10.21.4 משאבת הדלק החשמלית תופעל ידנית רק מחברת החשמל והאוטומטית רק בזמן עבודת הדיזל.
- 16.10.21.5 יש להוסיף מגעונים שיבטיחו שלאחר הפעלה ידנית תפסיק המשאבה לפעול בהתאם להוראות המצוף העליון.
- 16.10.21.6 ההפעלה הידנית תהיה רק ע"י מתח מפתח, או סידור בטיחות אחר שימנע הצפת יתר.
- 16.10.21.7 משאבת הדלק הידנית תהיה מסוג משאבת כנפיים מתאימה למטרה זו עם קוטר יציאה וכניסה של "1-3/4"
- 16.10.22 לוח פיקוד
- 16.10.22.1 לוח הפיקוד מותאם לממשק בשפה העברית והאנגלית.
- 16.10.22.2 הלוח יכלול עוקף בקר שיאפשר פעולה של המערכת במקרה של תקלה באופן ידני.
- 16.11 מערכת בקרה**
- 16.11.1 המערכת מיועדת לשליטה מרכזית מלאה על כל מערכות האנרגיה, הדגש יהיה על אינטגרציה מלאה בין המערכות השונות במחשב המרכזי.
- 16.11.2 הבקר הניתן לתכנות וכל הרכיבים הקשורים אליו במסגרת משפחת מוצרי הבקר יוצעו על ידי חברה המייצרת ונותנת שירותים לסוג כזה של ציוד באופי קבוע.
- 16.11.3 כל מוצרי הבקרה יעמדו בתקנים של ציוד בקרה: EN 61131-2, IEC 61131-2
- 16.11.4 מערכת בקרת המבנה תתבסס על ציוד בקרה מסוג PLC/DC.
- 16.11.5 המתקנים המתוארים בפרק זה מבוססים על נתוני הציוד בעת הכנת המפרט. הציוד שישפק הקבלן יהיה הציוד העדכני החדש ביותר בזמן הביצוע כמו מחשבים, אבזרי קצה רגשים, נקודות קצה וכו'.
- 16.11.6 הקבלן המבצע יספק את כל רכיבי הבקרה והאביזרים הדרושים לקבלני החשמל / אינסטלציה / מטבח / ואחר (במידה ולא קיימים). תאופיין ותוגדר ארכיטקטורת שליטה ובקרת המבנה ותצורת המסכים על פי כלל הדרישות של הלקוח.



16.11.7 לא תהיה הגבלה כלשהי על כמות המסכים והתגים הדרושים. תוגדר טופלוגיית הרשאות ע"פ תפקיד.

16.11.8 להלן תיאור סוגי המערכות שיבוקרו באמצעות מערך הבקרה :

16.11.8.1 מערך בקרה כללי לציוד החשמל

16.11.8.2 מערך בקרה כללי לציוד התאורה

16.11.8.3 מערך בקרה כללי להפעלת ציוד מיזוג האוויר

16.11.8.4 מערך בקרה כללי לחיסכון באנרגיה

16.11.9 ממשקי המערכת :

16.11.9.1 החיבור יאפשר קריאת נתונים חיוניים ממערך הבקרה הכללי של הבניין כגון תקלות מתח רשת, תקלות באספקת מיזוג ועוד.

16.11.9.2 המערכת תותקן כך שלא תהיה תלות תפקודית בין המערכות, כלומר תקלה במערך הבקרה הכללי של הבניין לא תשפיע על תפקוד המערכת העצמאית שתותקן בכל חלקי האתר.

16.11.10 השליטה על מערכות האנרגיה כוללת :

16.11.10.1 חיוויים מלוחות החשמל, לוחות דיגיטליים (חכמים) מתח נמוך על מצב מפסקים ראשיים.

16.11.10.2 מערכות גנרטור (אינדיקציות וחיוויים).

16.11.10.3 מערכת אל פסק (אינדקציית וחיוויים).

16.11.10.4 תאורה כללית (הפעלות וחיוויים).

16.11.10.5 מיזוג אוויר (אינדיקציות והפעלות).

16.11.10.6 יחידות מפרח נחשון (הפעלות).

16.11.10.7 גלאי הצפה.

16.11.10.8 כל ציוד אחר שהינו צרכן אנרגיה /או מבוקר מרחוק.

16.11.10.9 בקרת שיא בקוש לחסכון באנרגיה ושליטה על עומסים.

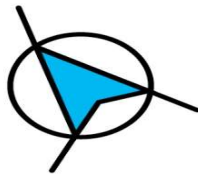
16.11.10.10 מנית מתקנים ראשיים.

16.11.11 מטרת בקרת אנרגיה היא תפעול יעיל של כל המערכות המחוברות למרכז תוך התבססות על ריכוז ועיבוד הנתונים הדיגיטליים והאנלוגיים :

16.11.11.1 הבקר יעמוד בתקן IEC61131-3. תקן זה הוא תקן בינלאומי לשפת תכנות עבור בקרים לוגיים ניתנים לתכנות, אשר תומך ב-5 שפות :

16.11.11.2 LD- דיאגרמת סולם

16.11.11.3 FBD - דיאגרמת בלוקים

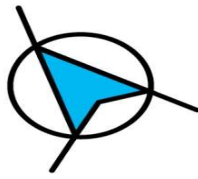


- 16.11.11.4 -IL רשימת הוראות
- 16.11.11.5 -ST טקסט מובנה
- 16.11.11.6 - SFC תרשים זרימה
- 16.11.11.7 בנוסף הבקר יתמוך ברמה גבוהה של שפות תכנות גרפיות כגון :
- 16.11.11.8 - CFC סכמת בלוקים רציפה
- 16.11.11.9 כל שפות התכנות, תוכנות התכנות וביצועי הבקר חייבים לעמוד ולמלא אחר דרישות התקן.
- 16.11.12 הקבלן נדרש כחלק מתנאי ההצעה להכין סכמה חד קווית לפרטים על מהות החיבור של כל המערכות.
- 16.11.13 האלקטרומכניות במתקן כולל מערכות צד שלישי ברמת פרוטוקולים.
- 16.11.14 תינתן עדיפות לסוג בקרים בהם המזמין רואה ערך מוסף גם ברמת השירות העתידית וגם בפתיחות
- 16.11.15 מרכז הבקרה יכלול עמדת בקרה בדלפק קבלה ראשי.
- 16.11.16 אישורי יצרן דרושים :

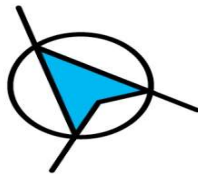
איכות	ISO9001
סיווגים למשלוח	ABS, BV, DNV, GL, LRS, RINA, RMRS
אישורים	CE, cUL, cTIC, GOST R

16.11.17 תנאים ותקנים דרושים להתקנה :

תיאור	תקן	נדרש
תהליך ואספקת מתח	EN 61131-2	24 V DC (-15 %, +20 % without ripple)
גבולות מוחלטים	EN 61131-2	19.2 V...30 V (inclusive ripple)
הפסקות (הפרעות) מורשות לאספקת החשמל	EN 61131-2	interruption < 10 ms, time between 2 interruptions > 1s

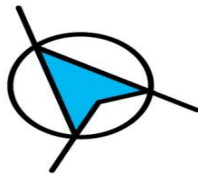


הפסקה > 10ms, זמן בין 2 הפסקות 1s >		
500 V 1.2/50 μs	EN 61131-2	בדיקת מתחי בידוד, אספקה, 24V קלט/פלט
קטגוריית מתח יתר II דרגת זיהום 2		המרחקים והמרווחים עומדים ב
אזור B, קריטריון B	EN 61000-4-2	חסינות פליטה אלקטרוסטטית (ESD)
אזור B, קריטריון A.	EN 61000-4-3	חסינות השפעת קרינה ) בדיקת CW (radiated).
אזור B קריטריון B	EN 61000-4-4	חסינות הפרעת מתח חולף (מתפרץ)
אזור B, קריטריון A, בדיקת מתח 3V אזור B, עמידה גם ב 10V	EN 61000-4-6	חסינות השפעות של הפרעות מולכות בקו (CW conducted)
אזור B, קריטריון B	EN 61000-4-5	עליית מתח גבוהה
קבוצה 1, סוג A	EN 55011	קרינה ) הפרעת (רדיו)
	PELV	עבור אספקת מודולים, יחידות אספקת חשמל
	IP 20	רמת ההגנה
	UL 94	מבנה (housing)



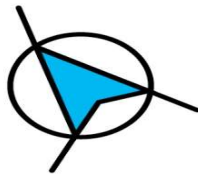
כל שלושת הצירים		
2 Hz...15 Hz, continuous 3.5 mm	EN 61131-2	התנגדות לרעידות של המעבד
15 Hz...150 Hz, continuous 1 G		
RS-485	EIA RS-485	ממשקי תקשורת טוריים COM1 ו COM2

- 16.11.18 ליצרן יהיה תהליך אבטחת איכות ותוכנית בקרת איכות פעילים במלואם, ותעודת ISO 90000.
- 16.11.19 המסמכים המלאים המתארים את תכנית אבטחת האיכות צריכים להיות זמינים בעת הגשת המכרז.
- 16.11.20 תיעוד מלא המתאר את ההתקנה ואת התחזוקה הפשוטה בשטח.
- 16.11.21 תכנון מכאני
- 16.11.22 תכנון מודולרי
- 16.11.23 רכיבי המערכת יכללו רכיבים קשיחים המתוכננים באופן ספציפי לסביבה תעשייתית וסטנדרטית. המערכת השלמה מורכבת משלוחה אחת או יותר של I/O (scalable) המחוברות זו לזו באמצעות תקשורת פילדבאס (Fieldbus) סטנדרטית.
- 16.11.24 ללקוח תהיה אפשרות לבחור בין סוגי מעבדים עם ביצועים שונים, אשר ישודרגו בקלות לאחר מכן כאשר תהיה דרישה כזו.
- 16.11.25 המערכת תספק החלפה מהירה בהתבסס על מודולים של פלאג-אין (Plug-in).
- 16.11.26 התוכנה תאפשר אינטגרציה מלאה למערכת הבקרה ושל התקני השדה באמצעות חבילת תוכנה אחת עבור כל מערך הבקרה, ולא ידרשו תוכנות חיצוניות.
- 16.11.27 הבקר יהיה מסוג מודולארי. את המעבד (CPU) יהיה ניתן להחליף במסגרת כל סוגי הבקרים באמצעות פלאג-אין ללא החלפת הבסיס מבלי צורך לשנות את תוכנת היישום בבקר.
- 16.11.28 כל מודול I/O דיגיטלי או אנלוגי יהיה ניתן לחיבור באמצעות תקע, על מנת להחליף מודול לא יהיה צורך בניתוק של גידים בודדים.
- 16.11.29 כל בקר ניתן יהיה להרחבה עם עד 10 כרטיסי IO על ערוץ התקשורת המקומי, בנוסף ניתן יהיה להוסיף יחידות IO מרוחקות, יחידות אלו יהיו ניתנות להרחבה בעוד 10 כרטיסי IO.

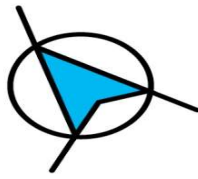


- 16.11.30 כל רכיבי המערכת יהיו ניתנים לזיהוי באמצעות תווית קבועה עם ייעוד הרכיבים, ברקוד דו ממדי (datamatrix) אשר יציין את המספר הקטלוגי של היצרן, המספר הסידורי, וקוד נתוני היצרן.
- 16.11.31 ניתן יהיה להוסיף לבקר כרטיס זיכרון פלאש (FLASH) מסוג כרטיס SD, כאמצעי אחסון חיצוני.
- 16.11.32 כרטיס ה SD יאפשר את הדברים הבאים :
- 16.11.32.1 עדכון הקושחה של המעבד
- 16.11.32.2 עדכון קוד האתחול של המעבד
- 16.11.32.3 עדכון הקושחה של בקרת התצוגה
- 16.11.32.4 עדכון של הקושחה עבור המודולים של I/O המחוברים ל באס (bus) של ה I/O
- 16.11.32.5 טעינה ושמירה של תוכניות המשתמש (פרויקט אתחול)
- 16.11.32.6 טעינה ושמירה של קוד המקור של תוכניות המשתמש
- 16.11.32.7 התקנה ושמירה של משתנים לא נדיפים (retentive variables)
- 16.11.32.8 טעינה ושמירה של נתוני משתמש
- 16.11.32.9 הורדה והעלאה של תוכנת הבקר, ללא צורך במחשב (PC)
- 16.11.32.10 רישום ואגירת נתונים.
- 16.11.32.11 שמירה של פרמטרים ומשתנים שהוגדרו על ידי המשתמש.
- 16.11.33 כרטיס ה SD יכול להיות מופעל על ידי :
- 16.11.33.1 כתיבה/קריאה של קבצים תוך שימוש במחשב סטנדרטי עם ממשק כרטיס SD
- 16.11.33.2 פקודות דפדפן ספציפיות לבקר
- 16.11.33.3 קריאה וכתיבה של נתונים מתוכנית המשתמש באמצעות שימוש בפונקציות בלוקים ספציפיות.
- 16.11.34 שיעון זמן אמת :
- 16.11.34.1 למעבד יהיה שיעון זמן אמת שהמשתמש יכול להתממשק אליו . תהיה אפשרות שהשיעון יהיה מגובה על ידי סוללה ויהיו לו מאפייני הזמן והתאריך הבאים : שנה, חודש, יום, שעה, דקה, שניות, ויום בשבוע
- 16.11.35 מנהל המשימות :
- 16.11.35.1 אפשרות לריבוי משימות (multi-tasking)

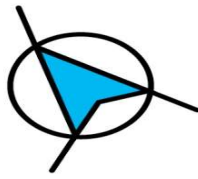




- 16.11.35.2 סדרי עדיפויות - רמות שונות של סדרי עדיפויות יהיו זמינות עבור משימות המערכת
- 16.11.36 אבחון המערכת :
- 16.11.36.1 המעבד יכיל פונקציות אבחון, דיווח והקפצת תקלה ייעודיות עבור המערכת כולה ועבור הרכיבים הפריפריאליים, הדבר כולל כלי אבחון לתכנות וכלי אבחון לחומרה.
- 16.11.36.2 בנוסף, הבקר יהיה מצויד בנורות חיווי LED שיאפשרו לאבחן את מצב הריצה, אספקת המתח וחיווי על תקלה.
- 16.11.37 אבחון בעזרת תכנית המשתמש :
- 16.11.37.1 ניתן יהיה לשלב פונקציות אבחון מובנות בתוכנית המשתמש.
- 16.11.37.2 האבחון יספק מידע מפורט מקוון על כל אחד מהרכיבים שנעשה בהם שימוש במערכת כגון: מצב המעבד, זיכרון, תקשורת, I/O bus, וכ"ו.
- 16.11.38 אבחון ודוחות :
- 16.11.38.1 האבחון ודוחות יהיו זמינים להדפסה לרבות טבלת שגיאות עם חותמת זמן.
- 16.11.38.2 הבקר יפיק רשימת שגיאות מפורטת עם חותמת זמן. ניתן יהיה לגשת לרשימת השגיאות באמצעות כלי ההנדסה, המערכת תספק למשתמש פעולות כגון: קריאה, אישור ואיפוס.
- 16.11.39 קובץ רישום (Log file) :
- 16.11.39.1 קובץ הרישום שיופק על ידי הבקר יהיה זמין למשתמש על מחשב, שמצויד בתוכנת הפיתוח.
- 16.11.40 אבטחת המערכת :
- 16.11.40.1 המערכת תהיה בעלת רמות אבטחה שונות, אשר יהיו מופרדות על ידי סיסמא בכל רמה. למנהל תהיה אפשרות להפעיל ולערוך את כל רמות האבטחה תוך שימוש בתוכנת הפיתוח.
- 16.11.40.2 כל ניסיון לשנות לשמור או להוריד תוכנה לבקר באמצעות תוכנת הפיתוח ללא סיסמא מתאימה יידחה.
- 16.11.41 מערכת I/O :
- 16.11.41.1 יחידות ה I/O יהיו מורכבות ישירות על הבקר או באופן מרוחק ומקושרות לבקר באמצעות תקשורת. תצורה של פונקציות יחידות ה I/O ושל טווחי המדידה יוגדרו תוך שימוש בכלי התכנות.
- 16.11.42 תקשורת מרוחק לשלוחות ה I/O :



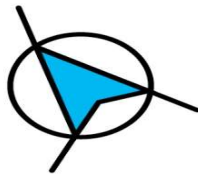
RS485 remote I/O	16.11.42.1
על מת לאפשר פתרון I/O יעיל מרוחק, למערכת תהיה אפשרות להתחבר ל I/O מרוחק תוך שימוש בכבל דו-גידי סטנדרטי RS485. תהיה אפשרות לחבר לכל בקר עד 31 יחידות של IO מרוחק, באורך כבילה כולל של עד 1200 מטר.	16.11.42.2
	16.11.43 ממשקים :
הבקר יכלול ממשק תקשורת RS-485 מובנה, תהיה אפשרות להרחבה של לפחות אחד נוסף.	16.11.43.1
כל הממשקים הטוריים יוכלו לשמש לשימושים הבאים :	16.11.43.2
Modbus RTU	16.11.43.3
ASCII	16.11.43.4
תכנות הבקר	16.11.43.5
	16.11.44 חיבור רשת מובנה :
על הבקר יהיה חיבור Ethernet מובנה, החיבור יתמוך בפרוטוקולים הבאים :	16.11.44.1
אפשרות להגדרת כתובת IP, GATEWAY, SUBNET באופן ידני או ע"י DHCP.	16.11.44.2
WEB-SERVER	16.11.44.3
RFC 793, RFC 896-TCP	16.11.44.4
(RFC 768) user datagram protocol- UDP	16.11.44.5
BOOTP- Bootstrap protocol (RFC 951, RFC 1542,RFC 2132)	16.11.44.6
DHCP (RFC 2131, RFC 2132)	16.11.44.7
Modbus TCP	16.11.44.8
<ul style="list-style-type: none"> <li>• מצב קליינט ו/או שרת (מספר פעמים)</li> <li>• לפחות 8 חיבורים בו זמנית של לקוחות או שרתים</li> </ul>	
לבקר תהיה אפשרות לתמוך באופני התקשורת הבאים :	16.11.44.9
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modbus TCP/IP</li> <li>• Modbus RTU</li> <li>• BACnet</li> <li>• UDP</li> </ul>	



- FTP
- ASCII
- OPC
- SNTIP

16.11.45 מסך מגע צבעוני :

- 16.11.45.1 למסך תהיה האפשרות להתחבר לבקר בחיבור RS485 או דרך חיבור Ethernet.
- 16.11.45.2 תכנות המסך יעשה באותה סביבת העבודה של הבקר. המסך יכול את האלמנטים הבאים לפחות: התראות, גרפים, ניהול משתמשים, ריבוי שפות, שליחת דוא"ל, שרת WEB.
- 16.11.46 SCADA / HMI - במסגרת אספקת תוכנת ה- HMI יכול המציע את התכונות הבאות:
- 16.11.46.1 מיפוי כל המבנה עפ"י תוכניות אוטוקאד והצגת נתוני מערכת החשמל התאורה האינסטלציה הגנרטורים ומיזוג האוויר על גבי היסטוגרמות גרפיות.
- 16.11.46.2 כתיבת התראות למערכת החשמל והצגתן בפורמט גרפי כולל אפשרות הצגת מיקומן
- 16.11.46.3 כתיבת טבלאות ונתוני בקרה לפי הדרוש
- 16.11.46.4 התוכנה תהיה ידידותית ותדריך את המפעיל בשפה העברית לבצע את כל המשימות הדרושות.
- 16.11.46.5 התוכנה תאפשר הצגת נתוני המתקן בזמן אמת. בזמן מסירת המערכת ייבדק זמן תגובת המערכת, זמן עדכון מצב אמת על המסך יהיה עד שנייה אחת לכל נתון ו/או מפה.
- 16.11.46.6 רישום התראות כולל תאור - תאריך ושעת האירוע.
- 16.11.46.7 מיון והדפסת דו"ח התראות היסטורי
- 16.11.46.8 אפשרות לביצוע ZOOM גרפי
- 16.11.46.9 אפשרות לשינוי פרמטרים ממרכז הבקרה
- 16.11.46.10 אפשרות לשינוי שעות הפעלה בצורה קלה ופשוטה תוך שימוש בטבלת שעות שבועיות הכוללת לפחות 10 הפעלות הפסקות ביום
- 16.11.46.11 תוכנית להזנת נתוני חגים וערבי חגים לרבות שבתות וערבי שבת לחמש שנים לפחות
- 16.11.46.12 איסוף נתונים של לפחות 1000 נקודות. זמן דגימה מינימלי של 20 שניות, הצגת והדפסת הנתונים.



16.11.46.13 התוכנה תאפשר ביצועי סימולציה של ערכי מדידה שונים לכל מערכות הבקרה ותציג את התנהגות המערכת בתנאי מדידה שונים.

16.11.47 סביבת מערכת ההפעלה:

16.11.47.1 מערכת ה HMI וכל רכיבי הפיתוח וההרצה שלה יכללו קיבולת תפעול בהתאם למערכות ההפעלה הבאות וסביבות הרשת הבאות:

Windows® 7 SP1 (Professional, Enterprise and Ultimate) x86 and x64	Windows® Server 2008 R2 SP1 (except Core versions)	Windows Embedded Standard ® 7 SP1
Windows® 8 and 8.1 (Standard, Professional, Enterprise) x86 and x64	Windows® Server 2012 and 2012 R2 (except Core versions)	Windows Embedded Standard ® 8
Windows® 10 (Home, Pro, Enterprise, Education, IoT Enterprise) x86 and x64	Windows® Server 2016 (except Core versions)	

16.11.47.2 הרכיבים המרכזיים של מערכת ה HMI חייבים לפעול על יישומי bit-64 של מערכת ההפעלה על מנת לייעל את הביצועים במערכת ההפעלה המתאימה.

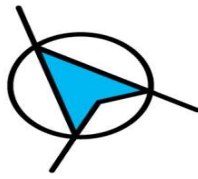
16.11.47.3 ה HMI יפעל בסביבות וירטואליות. התוכנה תתמוך הן בהיפרויזור שרץ על החומרה המארחת (native hypervisor) (מתכת-חשופה) כמו גם על מערכת הפעלה (hosted hypervisor).

16.11.47.4 איכות הגרפיקה המוצגת תוכל להיות מוגדרת על פי משאבי המערכת. הגדרה זו מבוצעת על בסיס פרויקט. להגדרות אלו יש השפעה רק על התצוגה/ טעינה בהרצה.

16.11.47.5 האופציות האפשריות: וינדוס בסיסי: מאפייני גרפיקה בסיסיים. (Windows Basic: Basic Graphics properties) מומלץ לחומרה דלה-במשאבים

16.11.47.6 המערכת תהיה בעל יכולת לעבוד כמערכת בקרת תהליכים ע"י ממשק תכנות IEC 61131-3 אשר חלק אינטגרלי מהמערכת. ממשק התכנות חייב לתמוך בכל שפות התכנות הסטנדרטיות המוגדרת בתקן הני"ל:

- SFC
- FBD
- LD
- ST



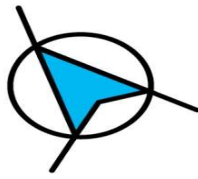
IL •

16.11.48 יתירות:

- 16.11.48.1 שרתים יתירים דרושים עבור מערכות קריטיות.
- 16.11.48.2 במקרה של כשל בשרת, שרת יתיר חייב להפוך לפעיל באופן מידי ולקבל על עצמו את התפקיד של הרכיב שכשל.
- 16.11.48.3 פעולת המערכת חייבת להיות מתמשכת באופן עקבי. הדבר נוגע, בין היתר למטלות רציפות של רישום ואחסון הנתונים, כמו גם לבקרה, ניטור ותקשורת. מערכת הגיבוי חייבת לכלול באופן קבוע עותק המשקף במדויק את המערכת הראשונית.
- 16.11.48.4 הקמת מערכת יתירות תהיה אפשרית להגדרה בכל אחד מהשרתים.
- 16.11.48.5 המערכת תהיה מסוגלת להציג גם את יתירות התוכנה וגם את יתירות החומרה. יתירות התוכנה משמעה ההחלפה חלקה של רכיב במערכת. יתירות חומרה מורכבת מניהול של הגדרת יתירות של התקני בקרה רצופים (כדוגמת חומרת בקר כפול) למקרה של כשל ברכיב.
- 16.11.48.6 השרת הממתין חייב לזהות באופן אוטומטי את הכשל של אחד השרתים ולהפוך לשרת באופן מידי.
- 16.11.48.7 כל הלקוחות המחוברים חייבים לזהות גם הם את הכשל בשרת ולעבור מידית לשרת החדש. אסור שיתרחש כל אובדן של נתונים במהלך פרק זמן של הכשל והזיהוי שלו.

16.11.49 מערכת התראות:

- 16.11.49.1 מערכת ההתראות תתריע כאשר ערך יעבור את ערכי הסף שהוגדרו עבורו. תהיה אפשרות למיין ולקבץ את התראות ע"פ קריטריונים שונים.
- 16.11.49.2 ניתן יהיה למיין ולהציג את ההתראות ע"פ דרגת החומרה שלהן. כמו כן, ניתן יהיה להגדיר קבוצת התראות לוגיות, קבוצות אלו משמשות על מנת להגדיר התראות הקשורות האחת לשנייה, למשל רכיבים של אותה מערכת, רכיבים באותו אזור, קומה וכד'. חייבת להיות אפשרות לכבות את קבוצות ההתראות באופן סלקטיבי.
- 16.11.49.3 עבור כל התראה ניתן יהיה להגדיר האם חובה לאשר (acknowledge) אותה והאם ניתן למחוק אותה. כמו כן חייבת תהיה אפשרות להדגיש על התראה בעזרת צבע או הבהוב.
- 16.11.49.4 ניתן יהיה להדפיס את ההתראות באופן מקוון במדפסת תהיה גם אופציה לרשום כתיעוד ביומן תפעול.
- 16.11.49.5 אופציית סינון (פילטר) תהיה מוצעת בתצוגת רשימה.



16.11.49.6 המאפיינים הבאים לכל הפחות, חייבים להיות מוצגים בתצוגת רשימה עבור כל התראה:

- מספר ההתראה (ID)
- סטטוס ההתראה
- זמן פעילות
- חותמת זמן אירוע, אישור ומחיקה
- משתנה מקושר
- טקסט ההתראה
- הערות המשתמש

16.11.49.7 המערכת חייבת לתת למשתמש את האפשרות לבחור מבין רשימה מוגדרת מראש (מנוהלת באופן מרוכז) של הערות על מנת להימנע מרשימות שגויות וכדי להקל על המפעיל.

16.11.49.8 מידע נוסף כגון המשתמש, שם המחשב, שמות קבוצות ההתראה וסוגים/שמות, כמו גם הקבוצה הנלווית, מספרי הסוג, מיקום ההתראה.

16.11.49.9 תצוגת זמן במילי שניות חייבת להיות קיימת כאופציה. כל המידע בנוגע להתראה חייב להופיע בשורה אחת על גבי המסך.

16.11.49.10 כותרות העמודות ברשימות חייבות להיות מוגדרות באופן חופשי, וחייבת להיות אפשרות לשנות את השפה.

16.11.49.11 אפשרות לקבל תצוגה מצטברת של אזעקות בהפעלה מחדש.

16.11.49.12 כמו כן תהיה אפשרות לסנן התראות על פי קריטריונים מוגדרים באופן חופשי (כגון סינון שעות/ שבוע/ יומי וכ"ו) - פרקי זמן, עדיפויות, קבוצות מודל ציוד וטקסט בשילובים רצויים. הסינון של ההתראות הפעילות אשר טרם אושרו יהיו זהות לסינון של התראות היסטוריות.

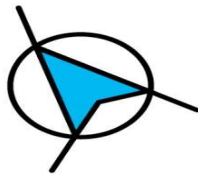
16.11.50 שירות הודעות:

16.11.50.1 המערכת תהיה בעל יכולת לתת שירות הודעות על פי אירועים. במידה ואירוע שהוגדר מראש מתרחש, הודעה חייבת להישלח באופן שהוגר מראש לאדם אחד או יותר. אמצעים אפשריים להעברת מסרים הם:

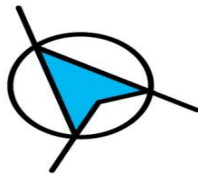
16.11.50.2 דואר אלקטרוני (באמצעות Microsoft Outlook via או SMTP)

16.11.50.3 SMS לטלפון נייד.

16.11.50.4 טלפון (תא קולי, המרת טקסט לדיבור).



- 16.11.50.5 VoIP (קול על IP) השמעה של קובץ קול.
- 16.11.50.6 השמעה של המרת טקסט לדיבור
- 16.11.50.7 שירות ההודעות יהיה חלק אינטגרלי מהמערכת, על מנת להבטיח בקרה מלאה ולהימנע מגישה של גורמים לא מורשים (אנשים), תוכנות חיצוניות וכ"ו).
- 16.11.50.8 מקבלי ההודעות יהיו מאורגנים בקבוצות, במידה והודעה אינה יכולה להישלח לאדם תהיה אופציה ליידע אוטומטית אדם נוסף. תהיה אפשרות לקשור את שירות ההודעות ללוח זמנים של עבודה במשמרות, על מנת להבטיח שההודעות נשלחות אך ורק לאנשים שנמצאים כרגע במשמרת.
- 16.11.51 תלת-ממד (D3) :
- 16.11.51.1 המערכת תתמוך בעיצוב המסכים בתלת מימד, מודל תלת-ממד המועבר מתוכנת CAD יוצג בתצוגה מקדימה.
- 16.11.51.2 ההרכבות או האובייקט שנבחר יכולים להיות מקושרים למשתנה שישלוט בהסתרת האובייקט, צבעו או הבהוב שלו. תהיה אפשרות להפעיל פונקציה ע"י לחיצה על אובייקט.
- 16.11.51.3 ניתן יהיה לקשר משתנה שישנה את זווית הצפייה במודל (שינוי מיקום המצלמה).
- 16.11.52 אינטגרציה של וידאו :
- 16.11.52.1 המערכת תאפשר אינטגרציה של וידאו לפעילות הניטור המקוון או עבור שירותים לא מקוונים ועבודות תחזוקה.
- 16.11.53 ייצוג של מסכי HMI וערכי תהליכים בשרת פנימית/ אינטרנט
- 16.11.53.1 למערכת תהיה אפשרות להציג מידע של תהליכים באינטרנט או ברשת פנימית, המידע יועבר באופן מוצפן.
- 16.11.53.2 סקירת תהליך מלאה עבור כל סביבת עבודה חייבת להיות אפשרית עם דפדפן סטנדרטי. תצוגת המסך של ויזואליזציה מבוססת על אותה רשת של התחנה המקורית. תהיה אפשרות שתכנון הוויזואליזציה ייווצר רק פעם אחת ולאחר מכן תוחל על כל גרסה (וריאנט) ללא שינוי ברשת.
- 16.11.53.3 הנ"ל יוצג בשתי גרסאות של התצוגה :
- ייצוג בלבד : המשתמש יכול לבצע ניטור של הציוד, אך אינו יכול לתפעל אותו.
  - תפעול וניטור על גבי הרשת : המשתמש יכול לתפעל ולבצע ניטור של הציוד
  - המערכת תתמוך בתקני התקשורת הבאים :



• DNP3

- תעול במצב מאסטר
- תקשורת 485 או TCP/IP
- סוגי קטבים מחזוריים.
- תמיכה בחותמות זמן אמתיות
- תמיכה במצב ספונטניות.
- תמיכה עבור רמות משנה 1,2,3 ו 4.
- תמיכה בהעברת קבצים.

16.11.54 : Modbus RTU

16.11.54.1 המערכת חייבת להיות מסוגלת לעבד את ה Modbus FCs במצבים הבאים: 1,2,3,4,5,6,16,17.

16.11.54.2 המערכת תקרא את "רצף האירועים" מתוך ה IEDs (התקנים אלקטרוניים חכמים) במצבים הבאים: GE, AVERA, multilin F650 and UR-Series, MiCOM P125/P126/P127, IEC NPPx800.Schneider SEPAM

16.11.55 : SNMP

16.11.55.1 למערכת תהיה אפשרות לבצע שאילתות ולקבל SNMP Traps v1,v2,v3

16.11.55.2 השימוש הינו לעבודות תחזוקה מרחוק, לאבחון ולהגנה על הרשתות השונות. ניתן להשתמש ב SNMP על מנת לנהל התקנים אשר פועלים כסוכן SNMP.

16.11.56 : IEC62056-21

16.11.56.1 המערכת חייבת להציע את האפשרות לחבר התקני מדידה או מונים באמצעות IEC 62056-21

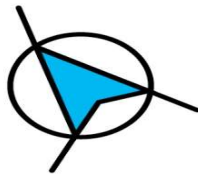
16.11.57 : OPC UA

16.11.57.1 מנהל התקן (driver) OPCUA מיועד לתקשורת עם שרתי OPC UA והוא צריך להיות מבוסס על התקן הרשמי של OPC Foundation.

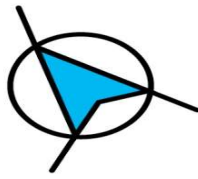
16.11.57.2 המאפיינים העיקריים של מנהל התקן זה:

- מנהל ההתקן תומך בכמה שרתים.
- המשתנים יכולים להיקרא ישירות מהשרת.
- ניתן להגדיר את המשתנים בעזרת עלעול (browse) ברשימת שמות המשתנים.

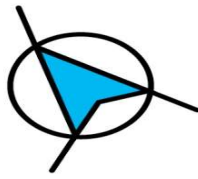




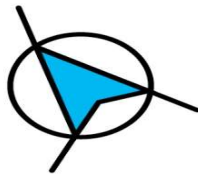
- חייבת להיות תמיכה בשימוש באישורים (certificates).
  - חייבת להיות תמיכה באימות המשתמש בפתיחת ערוץ התקשורת.
- : BACnet 16.11.58
- 16.11.58.1 מנהל התקן (driver) זה יאפשר תקשורת בין התקן אחד או יותר התומכים ב BACnet באמצעות BACnet/IP. מנהל ההתקן יתמוך הן בקריאה ע"פ דרישה והן בקריאה ספונטנית תוך שימוש ברישום COV ( Change-of-value).
- : IEC 61850 (E&I) 16.11.59
- 16.11.59.1 חייב להיות למערכת אפשרות לשמש כלקוח (client) עבור תקשורת IEC 61850 מהדורה 2, המערכת חייבת להיות מאושרת על ידי מעבדת בדיקה חיצונית UCAlug. והיא תכיל את הנ"ל:
- חותמות זמן וחותמת איכות עבור RTU
  - דפדוף מקוון של משתנים בסביבת תצורת הפרויקט.
  - דפדוף לא מקוון (קבצי SLC).
  - תמיכה בסטים של נתונים דינאמיים.
  - אימות ASCE (IEC 62351-4).
  - תמיכה בהעברת קבצים.
  - תמיכה בערכי ORcat.
  - אפשרויות הפעלת דוחות.
  - המערכת חייבת להציע כלי פרסום IEC (Publisher) GOOSE 61850 ופונקציות מינוי.
  - המערכת חייבת להיות מסוגלת לשלב בקרה לוגית עם קליינט IEC 61850 ושרת תקשורת.
- 16.11.59.2 המערכת חייבת לתמוך בתצורת פרויקט (top-down) בהתאם ל IEC 61850:
- ייבוא אוטומטי של קבצי SSD עבור דיאגרמות של שורה אחת.
  - ייבוא אוטומטי של קבצי SCD מלאים לרבות תצורת דוחות.
  - המערכת תתמוך בניטור של MMS קליינט/שרת ו GOOSE
  - המערכת תתמוך במעקב שירותים (LTRK).
- IEC 60870 (I&E) 16.11.60



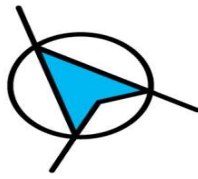
- 16.11.60.1 המערכת תתקשר באמצעות 60870-5-101, 60870-5-103 ו-1  
60870-5-104
- 16.11.60.2 המערכת תפעל כמאסטר תקשורת.
- 16.11.60.3 תתמוך בחותמת זמן RTU
- 16.11.60.4 "ביצוע ישיר" ו "בחר ובצע".
- 16.11.60.5 דפדוף מקוון של משתנים
- 16.11.61 בקרת זמן באמצעות לוחות זמנים :
- 16.11.61.1 המערכת תתמוך בניהול מדדי בקרת תהליכים תוך שימוש בלוח שנה או בלוח זמנים.
- 16.11.61.2 הגדרת לוחות זמנים תתבצע ע"י המפעיל המערכת. תפעול של לוח שנה יאפשר גם הפעלה של פונקציות כגון שליחת מיילים או הדפסת דוחות. המערכת תציג את החגים והשבתות וכן תוכל לייצר אירועים מיוחדים כגון השבתה והפעלה של מערכות המחוברות למערכת.
- 16.11.62 הצגת נתונים :
- 16.11.62.1 המערכת תציג את המידע הנוגע לתהליכים החשובים ביותר (משתנים, סטטיסטיקה, מצבי תפעול) במכשירים ניידים סטנדרטיים, כגון טלפונים חכמים (סמארטפונים) או טאבלטים.
- 16.11.62.2 הצגת הנתונים תתבצע בצורה חופשית של המשתנים שיוצגו. במידה והגישה דרך הנייד מיושמת בסיוע אפליקציה ייעודית, ותהיה תמיכה ב Windows Phone, Google Android ו iOS של Apple.
- 16.11.63 אבטחה :
- 16.11.63.1 אוטומציה של מערכות דורשות רמה גבוהה של תהליכי אבטחה, זמינות והגנה על נתונים. היבטי האבטחה הבאים חייבים להילקח בחשבון :
- 16.11.64 זמן ריצה (runtime)
- 16.11.64.1 יומן תפעול
- 16.11.64.2 תמיכה מקיפה עבור מנגנוני אימות (סלקטיביים) (מניעת כניסה של בלתי מורשים) לרבות חיבור דומיין חלונות (Windows Domain) למנהל המשתמשים.
- 16.11.64.3 המשכיות רציפה של תפעול המערכת לאחר כשל שרת, יתירות ללא הפרעות.



- 16.11.64.4 ניהול משתמשים במתקן (ללא קשר לניהול של משתמשים של חברת נתיבי איילון): תמיכה מלאה ב Active Directory של מיקרוסופט, הימנעות מהגדרות כפולות של משתמשים.
- 16.11.64.5 היסטוריית שינוי וגיבוי של גרסאות הפרויקט צריכות להיות ניתנות לאיתור.
- 16.11.64.6 אפשרות לחסום את המשתמש מגישה ל"שולחן העבודה".
- 16.11.65 רשת :
- 16.11.65.1 הגנה על רשת התקשורת תתבצע באמצעות הצפנה (192 ביט לפחות) עבור כל ההתקשרויות בין כל הרכיבים המעורבים (שרתים, קליינטים, קבצי מסד נתונים ו WEB-CLIENTS).
- 16.11.65.2 HTTP tunneling עבור השרת.
- 16.11.65.3 תמיכה עבור רשתות IPv6 עבור כל רכיבי המערכת.
- 16.11.65.4 OPC-UA : קליינטים ושרתים חייבים לספק אישורים ואימות של המשתמש.
- 16.11.65.5 אפשרות לאבחון שגיאות ברשת ובתקשורת עם הבקרים.
- 16.11.65.6 חלוקה של המערכת לאסטרטגיות אבטחה גבוהות.
- 16.11.66 להלן עקרונות תכנון עבור מערכת בקרת המבנה :
- 16.11.66.1 HMI מרכז בקרה ראשי: מחשב בקרה מרכזי שיסופק במסגרת המכרז הכולל תוכנת HMI אשר תציג ותרכז את כל המערכות אשר יפורטו להלן על גבי מסכים גרפים וטבלאות ריכוז כולל תמונות דיגיטליות שעליהם ישולבו
- 16.11.66.2 המערכות המבוקרות. מרכז הבקרה יחובר דרך בקרים בתקשורת TCP/IP או ישירות למרכז הבקרה בתקשורת BACnet /IP , Modbus IP
- 16.11.66.3 מערכת הבקרה תדגום את כל המערכות ותציג גרפים על מנת ללמוד על תפקוד המערכות המבוקרות וכדי לחסוך באנרגיה וזאת כדי לשפר את רמת תפעול ותחזוקת המערכות במבנה
- 16.11.66.4 מערך הבקרים תתבסס על רשת בקרים מתוכנתים למערכות החשמל והאינסטלציה, אשר יותקנו בלוחות החשמל ובמערכות האלקטרו-מכניות השונות שיפורטו בהמשך, ידווחו וגם יקבלו פקודות לבקרת האזורים והקומות הציבוריים ובמערכות המרכזיות.
- 16.11.66.5 תותקן מערכת ניהול אנרגיה כדוגמת Zenon-Energy-Module אשר תחבר את מערך לוח הראשי בתקשורת חכמה לקבלת ניתוח נתונים וחיסכון באנרגיה



- 16.11.66.6 להלן פירוט עקרוני ראשוני של המערכות האלקטרו-מכניות והחשמליות שיחוברו למערכת בקרת המבנה :
- 16.11.66.7 מערכות החשמל : (ראה סכמת חד קווית הכולל מיקומי בקרים)
- 16.11.66.8 לוחות חשמל - חיבור לוחות חשמל ראשיים חכמים באמצעות תקשורת אל מערכת Zenon-Energy-Module
- 16.11.66.9 מערכות תאורה - שליטה וחיווי על כל מערכות התאורה בבניין - להלן לוחות החשמל הנשלטים :
- 16.11.66.10 אל פסק - 2 יחידות - UPS יסופק עם תקשורת Modbus IP לחיבור בתקשורת עם הבקר הקרוב לצורך קבלת נתונים
- 16.11.66.11 מה - UPS כגון מתחים זרמים מצב סוללה וכו'
- 16.11.66.12 גנרטור - 2 יחידות - גנרטור יסופק עם תקשורת Modbus IP לחיבור בתקשורת עם הבקר הקרוב לצורך קבלת נתונים מהגנרטור כגון מתחים זרמים מצב הספקים וכו'
- 16.11.66.13 חדרי תקשורת - יותקנו רגשי טמפי' והצפה על-מנת לתת התראה בזמן אמת לטמפי' גבוהה ואו הצפה בחדר.
- 16.11.66.14 הרגשים יסופקו על ידי קבלן הבקרה ויחוברו לבקר הקרוב
- 16.11.67 מערכת ניהול אנרגיה Zenon-Energy-Module
- 16.11.67.1 מערכת לניהול אנרגיה של מערך החשמל במתקן
- 16.11.67.2 המערכת תחובר בתקשורת ללוחות חשמל ראשים שבהם יותקנו מפסקים חכמים לניטור והשוואות כולל יכולת חיזוי כולל התראות מפסקים אנאליזות
- 16.11.67.3 המערכת תחובר לרבי המודדים שיותקנו בעל לוחות החשמל
- 16.11.67.4 תשתית התקשורת בין ניהול האנרגיה לבין כל המפסקים והרבי מודדי כולל ממסרי הגנה
- 16.11.67.5 IP תהייה על בסיס רשת
- 16.11.68 לוחות חשמל דיגיטליים (חכמים) בתקשורת :
- 16.11.68.1 מערכת הבקרה תחובר אל המפסקים החכמים הממוקמים ב2 לוחות החשמל
- 16.11.69 רבי מודד כדוגמת SATEC :
- 16.11.69.1 מערכת הבקרה ומערכת ניהול האנרגיה תחובר אל המכשירים הנ"ל הממוקמים בלוחות ובאמצעות
- 16.11.69.2 Modbus RTU או IP Modbus פרוטוקול תקשורת יוצגו במרכז הבקרה : זרמים , הספקים מתחים, מקדם הספק וכו'.



16.11.69.3 אינפורמציה זו תעובד באמצעות מחולל גרפים ויהיה ניתן לנתח את ריכוזי עומס צריכת החשמל וע"י כך ליעל את חסכון האנרגיה בבניין.

16.11.70 מערכת מיזוג אויר :

16.11.70.1 BACnet IP מערכת הבקרה תחובר למתאם הראשי של מערכת מיזוג אוויר בתקשורת על מנת להציג נתונים (מצב פעולה, תקלה וכו' ..) כולל שליטה הפעלה \ הפסקה על מפוחים ופיקוד. ניטור על שלל המערכות באמצעות לוחות זמנים קבלן/ספק מיזוג אויר יתאם מול קבלן בקרת מ"א את כל העברת הנתונים וכתובות על מנת להטמיעם במערכת בקרת המבנה

16.11.71 מפוחים יניקה אויר :

16.11.71.1 לכל מפוח אויר יחוברו האיניקציות הבאות :

- מצב אוטו וידני
- הפעלה/הפסק
- תקלת זרם יתר
- מצב עבודה
- ישואין זרימה (רצועה נקרעה)

16.11.71.2 יחידות מיזוג אויר - יחידות טיפול האויר יסופקו עם בקרי AC-500 היחידות יחוברו ויצגו את מכלול הנתונים למרכז הבקרה בתקשורת BACnet IP

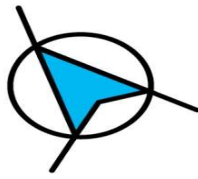
16.11.71.3 מערכות תברואה -ירוכזו מספר אינדיקציות מלוחות החשמל של מערכות תברואה .

16.11.71.4 קבלת אינדיקציות באמצעות מגעים יבשים לכל משאבה ומצוף למערכות הנ"ל :

- ייצור מים חמים
- מאגר מים למערכות כיבוי אש
- משאבת ביוב

16.11.71.5 הנתונים הנדרשים

- מצב משאבה
- תקלת זרם יתר
- ניטור רגשי הצפה (רגשי הצפה חיצוניים שיותקנו על ידי קבלן הבקרה) יתואם מול הפיקוח מיקום התקנה
- מצב מצוף



- 16.11.71.6 מערכת גילוי הצפה - רגשי הצפה אשר ימוקמו בחדר ידווחו במקרה של הצפת מים למרכז הבקרה ע"מ למנוע נזק לציוד הקיים בחדר.
- 16.11.71.7 מדידת טמפרטורה - רגשי טמפ' ימדדו את הטמפ' הקיימת באזורים חשובים על מנת למנוע מצב בו מתפתחת טמפ' גבוהה כמו חדרי מחשב חדרי גנרטור וכד'
- 16.11.71.8 מערכת כריזה ואינטרקום - ירוכזו מספר אינדיקציות מתקלות של רכזות / מגברים וכד'
- 16.11.71.9 מערכות אינסטלציה - ירוכזו מספר אינדיקציות מלוחות החשמל : מצבי פעולה / תקלה של משאבות. ניטור רגשי הצפה ימוקמו בחדרי אינסטלציה
- 16.11.71.10 מערכת גילוי אש - Modbus IP מערכת הבקרה תחובר אל רכזת גילוי האש באמצעות פרוטוקול תקשורת, Modbus IP רכזת גילוי אש תכלול מתאם מובנה של תקשורת, המערכת תחובר לבקר כולל כל בסיסי הנתונים של התראות וניטור הגלאים והלחצנים על גבי מסכים גרפיים במרכז הבקרה.

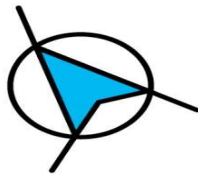
## 16.12 שיטת המדידה:

### 16.12.1 כללי

- 16.12.1.1 מדידת הכמויות תיעשה לאור המציאות ללא כל תוספת עבור פסולת חומרים או פחת מכל סוג שהוא.
- 16.12.1.2 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: חישוב חריצים, חדרים, מעברים, התקנת שרולים, סתימת החריצים והחורים שנחצבו במלט 1:3 (הסתימה עד פני הטיח) בכל מקום שאלה לא הוכנו מראש.
- 16.12.1.3 העבודות יבוצעו בתקרות, קירות, קורות, עמודים ורצפות, הכול לשביעות רצונו המלאה של המפקח.
- 16.12.1.4 הערה כללית:
- על הקבלן יהיה לאשר התקנת כל הציוד והאביזרים המסופקים על ידו לביצוע עבודה זאת בכתב מאת המפקח באתר.

### 16.12.2 צינורות

- 16.12.2.1 ימדדו עפ"י סעיף 0800.05 במפרט הכללי הבינמשרדי.
- 16.12.2.2 צינורות פלסטיים כפיפים שימדדו בנפרד (רק אם לא כלולים במסגרת נקודות), כוללים גם: קופסאות הסתעפות ומעבר סטנדרטיות וכן חוטי השחלה מניילון בקוטר 3 ממ"ר באותם



מקומות שלא מושחלים בהם מוליכים. בצינורות בקוטר 36 מ"מ ומעלה המחיר כולל חוט השחלה בקוטר 6 מ"מ.

16.12.2.3 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.

16.12.2.4 צינורות מגולוונים כוללים גם:

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

16.12.3 כבלים

ימדדו עפ"י סעיף 0800.07 במפרט הכללי הבינמשרדי.

16.12.4 תעלות

ימדדו עפ"י סעיף 0800.10 במפרט הכללי הבינמשרדי.

16.12.5 לוחות חשמל

16.12.5.1 ימדדו עפ"י סעיף 0800.23 במפרט הכללי הבינמשרדי.

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

16.12.6 הארקה

תימדד עפ"י סעיף 0800.24 במפרט הכללי הבינמשרדי.

16.12.7 גופי תאורה

16.12.7.1 ימדדו עפ"י סעיף 0800.27 במפרט הכללי הבינמשרדי.

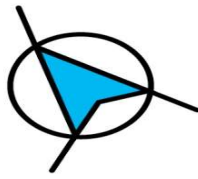
16.12.7.2 בנוסף, יכלול המחיר את המסגרות ואת כל האביזרים להתקנתו של הגוף. מחיר גופי התאורה כולל אחריות כאמור במפרט הטכני, וכן את הנורות כמפורט.

16.12.8 גופי תאורה פלואורסצנטיים

16.12.8.1 ימדדו עפ"י סעיף 0800.28 במפרט הכללי הבינמשרדי.

16.12.8.2 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.

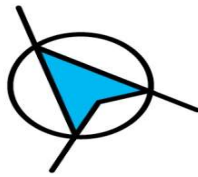
16.12.9 גופי תאורה אחרים



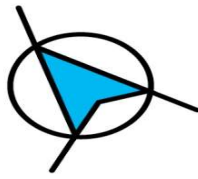
ימדדו עפ"י סעיף 0800.29 במפרט הכללי הבינמשרדי.

- 16.12.10 גופי תאורת חירום
- 16.12.10.1 ימדדו עפ"י סעיף 0800.30 במפרט הכללי הבינמשרדי.
- 16.12.10.2 רזרבת הפעולה בהפסקת חשמל תהיה 90 דקות לנורה אחת, אם לא צוין אחרת. הגוף כולל את הנורה כמצוין בכתב הכמויות.
- 16.12.11 נקודות מאור
- 16.12.11.1 תימדדנה עפ"י סעיף 0800.31 במפרט הכללי הבינמשרדי.
- 16.12.11.2 באופן עקרוני כולל מחיר הנקודה את ביצוע העבודות הבאות ואספקת כל החומרים כולל שילוט וחומרי עזר:
- 16.12.11.3 מחיר הצנרת והחיווט מהנקודה ועד הלוח ממנו ניזונה הנקודה. כולל תיבות מעבר וחיבורים חלקה במפסק ובתוואי, כולל חיווט בחוטים 1.5 מ"מ"ר ו' 2.5 מ"מ"ר ו/או כבל תרמפולסטי 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. 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.
- 16.12.11.4 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"ר, הקשורה קרוב לכניסת הכבל.
- 16.12.11.5 הסימון של הכבל ללא תשלום נוסף.
- 16.12.11.6 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.
- 16.12.11.7 הסימון ללא תשלום נוסף.
- 16.12.11.8 התקנת הנורה.
- 16.12.11.9 הפעלה וניסוי.
- 16.12.11.10 המחיר כולל את כבל ההזנה מהנקודה ועד הלוח.
- 16.12.11.11 מחיר הנקודה יהא זהה לכל צורת ההתקנה: עה"ט תחה"ט ו/או בריהוט. המחיר יכלול חציבה.
- 16.12.12 נקודות בתי תקע

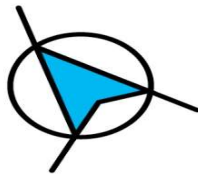




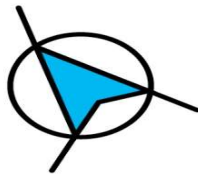
- 16.12.12.1 תימדדנה על פי סעיף 0800.33 במפרט הבינמשרדי, כולל צינורות Ø16 מ"מ ("פני") לפחות מהלוח ועד בית התקע. נקודות בתי תקע תסווגנה לפי טיפוס בית התקע:
- 16.12.12.2 כן יבוצע סימון לכבל ההזנה ע"י סימניות כנ"ל מס' הכבל לפי המסומן בתוכניות כולל קשירת הדסקיות ל יד כניסת הכבל, הקשורה ע"י חוט נחושת מבודד בחתך 2.5 מ"מ"ר (שחור). השתלת הכבל דרך כניסת הכבל ("גלנדי") לאביזרים שיותקנו על הטיח או בריהוט והידוק ליצירת אטימות מוחלטת. חיבור חשמלי וחיבור להארקה בתוך השקע. חיבור הכבל בנקודת המוצא, כולל אספקת מוצא תקני.
- 16.12.12.3 שילוט השקע בשלט סנדוויץ (אותיות בשחור, רקע לבן, גובה אות 7 מ"מ) כולל קביעת השלט לכל בית תקע בהדבקה.
- 16.12.12.4 הפעלה וניסוי בתיאום עם המפקח במקום.
- 16.12.12.5 המחיר כולל את כבל ההזנה מהנקודה ועד הלוח.
- 16.12.12.6 מחיר הנקודה יהא זהה לכל צורת ההתקנה: עה"ט תחה"ט ו/או בריהוט. המחיר יכלול חציבה.
- 16.12.13 נקודה למזגן אויר
- 16.12.13.1 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.
- 16.12.13.2 מחיר הנקודה יהא זהה לכל צורת ההתקנה: עה"ט תחה"ט ו/או בריהוט.
- 16.12.14 נקודות מוצא לטלפונים, לפיקוד, גילוי אש/עשן ו/או כריזה
- 16.12.14.1 תימדדנה לפי סעיפים 0800.43, 0800.50, 0800.46 בהתאמה.
- 16.12.14.2 מחיר הנקודות כולל:
- צנת 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.
- 16.12.14.3 ההתקנה בתעלה מובילים, בריצוף, ומעל לתקרה אם זה מתאפשר.
- 16.12.14.4 ההשחלה של חוט משיכה ו/או חוט טלפון 4\*0.7 ו/או כבל 2\*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.
- 16.12.14.5 התקנה ואספקה של קופסאות מעבר, אביזר סופי מסוג שקע/תקע או בעל פתח ריבועי, ו/או שקע תקשורת תיקני.



- 16.12.14.6 קוטר הצינורות יהיה בהתאם לתוכניות.
- 16.12.14.7 לא תשולם תוספת לנקודות עם צינורות בקטרים שונים.
- 16.12.14.8 מחיר הנקודה יהא זהה לכל צורת התקנה: עה"ט תחה"ט ו/או בריהוט.
- 16.12.15 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.



מיזוג אוויר  
מפרט טכני מפורט



**17. מפרט טכני מיוחד לעבודות מיזוג אוויר:**

**17.1 תוכנית וסידור כללי:**

17.1.1 התוכניות המצורפות למפרט זה מראות את הסדור הכללי ואת העבודה שיש לבצע. המקום המדויק וסידור הציוד צריך להיקבע לפי התקדמות העבודה ובצורה שתתאים למבנה. הגורמים הקובעים הם התוכניות המעשיות של הבניין והמציאות בבניין.

17.1.2 התחברויות ליחידות וכדומה מיועדות בעיקרן לתיאור כללי של המחבר. החיבור המציאותי יצטרך להיעשות בצורה מתאימה לכל מקרה, על מנת לאפשר התפשטות, מעבר אנשים והפחתת המקום הנדרש למינימום.

17.1.3 הקבלן יבצע את העבודה רק עפ"י התוכניות לבצוע שימסרו לו ע"י המזמינה.

**17.2 בחירת הציוד:**

17.2.1 ציון שמות יצרנים או מספר קטלוגי של ציוד, בא לציין דרגת טיב.

17.2.2 הקבלן רשאי להגיש לאשור חומרים או ציוד של יצרנים אחרים בעלי אותה איכות והתאמה תפקיד, בתנאי שהם תואמים את דרישות המפרט והתוכניות.

17.2.3 המתכנן אינו מתחייב לאשר אותם. לשם קבלת אשור על הציוד בין אם הוגדר במפרט או אחר על הקבלן להגיש אינפורמציה מספקת על הציוד, כגון: דף קטלוגי, מידות כלליות, נתוני פעולה, פרטי חומרים וכל אינפורמציה אחרת דרושה. לא יירכש ולא יתוקן, לפני אישור המתכנן. המזמין שומר לעצמו את הזכות לספק את כל הציוד לקבלן.

**17.3 טיב העבודה:**

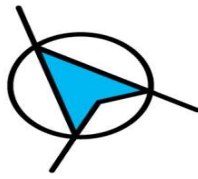
17.3.1 כל העבודה תבוצע בצורה הטובה ביותר, בצורה יציבה, נקייה ומקצועית, ע"י בעלי מקצוע מנוסים בעבודתם. בדיקה סופית של טיב העבודה והחומרים תעשה בסיום העבודה, ע"י המתכנן. כל הבדיקות והביקורות האחרות הן זמניות, הבדיקות והאישורים אינם משחררים את הקבלן מאחריותו, כנדרש במסמכים.

**17.4 הגנה על הציוד:**

17.4.1 כל עבודה, ציוד וחומרים של הקבלן או אשר הקבלן מספק, חייבים להיות מוגנים בפני פגיעה במשך העבודה וההרכבה, עד למסירה הסופית. על הקבלן לתקן כל נזק לציודו אשר יגרם כתוצאה מאי מילוי התנאי הזה. בין אם הוא נגרם ישירות או בלתי ישירות על ידי עובדי הקבלן. צנרת צריכה להיות סגורה ע"י פקקים או מגירות אחרות במשך ההתקנה. הקבלן חייב לכסות את הציוד על חשבונו על מנת להבטיחו נגד לכלוך של צבע, טיח וחומרי בניין.

**17.5 ניקיון:**

17.5.1 על הקבלן לנקות בסוף כל שבוע את מקום עבודתו ולהרחיק את הפסולת והלכלוך שנוצרו בגין עבודתו. במידה והקבלן לא ביצע את הניקיון הנ"ל, יהיו המתכנן או



המפקח רשאים להורות על בצוע הניקיון ע"י עובדים אחרים ולחייב את הקבלן בהוצאות הניקיון.

#### 17.6 פיגומים ומעברים בבניין:

17.6.1 על הקבלן לספק את כל הציוד הנדרש לבצוע העבודה, כגון: הסולמות, הפיגומים, הקרשים, המסלולים וציוד ההרמה הדרוש לביצוע העבודה על חשבוננו. כל הציוד צריך להיות בהתאם לדרישות הרשויות והמוסדות לבטיחות.

17.6.2 על הקבלן לבדוק אפשרות העברת ציוד והרכבתו בבניין. במידת הצורך יתאם הקבלן עם קבלן הבניין ובאשור המתכנן, השארת פתחים או אי בניית קירות עד להרכבת הציוד.

17.6.3 על הקבלן להביא בחשבון שהעברת ציוד צנרת ממפלס למפלס, תעשה באמצעות ציוד הרמה מתאים על חשבוננו, ובתאום עם קבלן הבניין והמתכנן.

17.6.4 כל עובד או עובד קבלן מטעם הספק יעבוד רק אם ברשותו אישור תקף לעבודה בגובה, על פי כל הנחיות הבטיחות הנדרשות על פי החוק.

#### 17.7 תמיכות:

17.7.1 הקבלן יספק וירכיב את כל התמיכות, החיזוקים והתליות הדרושים לשם תמיכת הציוד, הצנרת, וכד' בצורה שהמערכת תהיה חופשית מרעידות ועל פי המפרט של יועץ האקוסטיקה.

17.7.2 תמיכות הצנרת תבוצענה כך שתאפשר התפשטות כתוצאה משנויי טמפ'.

17.7.3 הצינורות העולים יתמכו ע"י תמיכות רגל, אשר יוכלו לשאת את כל משקל הצינור.

17.7.4 חיבורי צנרת על הציוד יהיו גמישים על פי פרק אוורור ומיזוג אוויר, כך שלא יועברו כוחות ורעידות לציוד.

#### 17.8 חיצוב, מעברי צנרת, בסיסי ציוד:

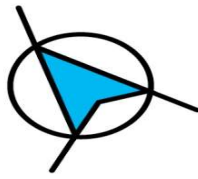
17.8.1 הקבלן יעקוב אחר התקדמות העבודה בבניין, יודא שכל הפתחים, המעברים וההכנות האחרות בבניין אמנם מתוכננות ובוצעו לפי דרישות עבודתו העדכניות. במידה והפתחים והשרוולים לא בוצעו כיאות כתוצאה מאי השגחת הקבלן, ייוקף הדבר לחובת הקבלן והתיקונים יעשו על חשבוננו.

17.8.2 שרוולים עבור מעברי צנרת יסופקו על ידי הקבלן במועדים שיקבעו על ידי המתכנן עם קוצי עיגון לביטון ועם פקקים מתאימים למניעת סתימות ויורכבו על ידו.

#### 17.9 היקף העבודה:

17.9.1 העבודה הכלולה במפרט זה כוללת את כל החומרים, חומרי העזר והעבודה למסירת מתקן מושלם.

17.9.2 המערכת תותקן בצורה מקצועית טובה, כפי שבא לידי ביטוי במדריך לקירור, אוורור ומיזוג אוויר ASHRAE, הוצאה אחרונה.



17.9.3 הציוד יעבוד בצורה שקטה, ללא רעידות או רעש יתר, בכפיפות לאמור לעיל בסעיפי המפרט.

17.9.4 העבודה כוללת את הסעיפים הבאים אך אינה מוגבלת רק להם :

17.9.4.1 יחידות קירור מים ומשאבות.

17.9.4.2 יחידות חדר מחשב.

17.9.4.3 צנרת מים ואביזרים.

17.9.4.4 תעלות פח מגלוון.

17.9.4.5 מפזרי אוויר.

17.9.4.6 בידוד.

17.9.4.7 פיקוד ובקרה מרכזיים.

17.9.4.8 עבודות חשמל.

17.9.4.9 הפעלה ראשונה.

17.9.4.10 הוראות אחזקה והפעלה.

17.9.4.11 שרות ואחריות לשנתיים.

#### 17.10 עבודות אשר אינן כלולות במפרט זה :

17.10.1 אספקת תריסי מעבר אוויר בקירות, מחיצות ודלתות אלא אם צוין במפורש בתוכניות.

17.10.2 אספקת הזנת חשמל ליחידות חדר מחשב יחידות מיזוג אוויר ויחידות קירור מים.

#### 17.11 תיאור העבודה :

17.11.1 מיזוג מרכז בקרה נת"א שנמצא ברכבת סבידור

17.11.2 תותקן מערכת בקרה מרכזית.

17.11.3 תנאי הטמפרטורה החיצונית לתכנון הם :

טמפ' קיץ - 42°C יבש

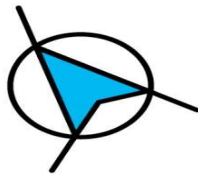
27°C לח

טמפ' חורף - 5.5°C יבש

17.11.4 תנאי פנים לתכנון מיזוג אוויר בחדר מחשב: (בפרוזדור הקר) הם :

טמפ' קיץ וחורף - 22+1°C

שמירת לחות - 50%+10%



17.11.5 מפרט זה כולל אספקת והתקנת כל חלקי המערכת והפעלתם, ויסותם, חיבורים ואיזונים, על מנת למסרם כשהם פועלים באופן סדיר ותקין, כפי שנדרש במפרט ובתוכניות הנלוות אליו.

17.11.6 הציוד יהיה כרשום במכרז ולא יתקבל ציוד שווה ערך, אלא לפני חתימת החוזה, באישור - מתכנן מכרז המיזוג וכפוף לשיקול הדעת של בזק.

## 17.12 שרטוטי יצור:

17.12.1 שרטוטי היצור יהיו מבוססים על הציוד שאושר ע"י המתכנן, וכן על התוכניות האחרונות של הבניין והמצאיאות בבניין.

17.12.2 לפני התחלת העבודה, על הקבלן להגיש לאישור שרטוטי יצור בשלושה עותקים, כדלקמן:

17.12.2.1 שרטוטי הרכבה כללית, העמדת ציוד וצנרת במבנה ובגג, המבוססות על ציוד שאושר ויסופק הלכה למעשה.

17.12.2.2 שרטוטי הרכבה של יחידות קרור מים יחידות חדר מחשב ויחידות טיפול באוויר.

17.12.2.3 שרטוטי הרכבה של צנרת ומשאבות.

17.12.2.4 פרטים וקטלוגים מלאים של כל הציוד, שסתומים אל חוזרים, מסננים, מגופים, ויתר הציוד שיידרש.

17.12.2.5 לוחות חשמל, מבטים על הלוחות בקנה מידה 1:10, סכמות חוות וחיבורי פנים. הסכמות יכללו את כל סוגי הציוד. את שרטוטי החשמל יש להעביר ב-4 עותקים.

17.12.2.6 פרטי תמיכה, תליה ומהלך צנרת במקומות הנדרשים - ע"י המתכנן.

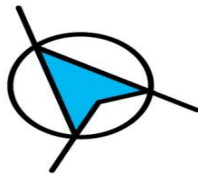
17.12.3 הקבלן יכין לאישור המתכנן סכמות פקוד עבור כל היחידות, בהתאם לציוד הפקוד שיסוכם עליו. הסכמות יהיו לפי הדרישות בסעיף פקוד ובהתאם לתוכניות.

17.12.4 אישור המהנדס לשרטוטי עבודה ו/או פרטי ציוד, אינם משחררים את הקבלן מאחריותו לטיב הציוד ו/או התאמתו לתפקידו כמפורט בסעיפי המפרט והתוכניות.

## 17.13 צביעה:

17.13.1 כל חלקי הציוד מפח שחור או פלדה רכה, ייצבעו בשתי שכבות צבע יסוד נגד חלודה ושתי שכבות צבע סינטטי עליון. הגוון העליון יהיה אפור פלדה, במידה ולא נאמר אחרת. לפני צביעת השכבה הראשונה, יעשה ניקוי יסודי. פחים נקיים יעברו ניקוי הסרת שומנים ע"י טינר או ממיס מתאים אחר. חלקים עם חלודה ינוקו ע"י מנקה כימי מתאים, שאותו יש לשטוף בסוף התהליך, או ע"י מברשת מסתובבת עד שתעלם ממנה החלודה לחלוטין. לפני בצוע תיקוני הצבע, אחרי ריתוך למשל, יש לנקות את המקום מלכלוך סייגים ושרידי צבע שרוף, ע"י מברשת פלדה מסתובבת.

17.13.2 צינורות שחורים ינוקו כנ"ל בשתי שכבות צבע יסוד בלבד. לאחר בצוע החתוכים והריתוכים, יש לחזור ולנקות היטב את המקום ואחר כך לצבוע. צינורות לא



מבודדים ייצבעו גם ב-2 שכבות לפחות צבע עליון בגוון תקני. מחיר צביעת כל הצנרת כלול במחיר הצינור בכתב הכמויות.

17.13.3 כל המפוחים וחלקיהם מפח שחור, כולל המפוחים ביחידות, יעברו ניקוי בחול לדרגה של כמעט לבן, מיד לאחר הניקוי ולא יותר משעה אחריו יעברו צביעה בצבע אפוקסי יסוד. לאחר זמן ייבוש מתאים, לפי הוראות היצרן, ייצבע הציוד בשכבת צבע יסוד נוספת כ"ל ועליו צבע עליון. הצביעה לפי סעיף 4.13.1.

17.13.4 כל האומים והדסקיות יהיו מגולוונים או מצופי קדמיום, על הקבלן לספק את כל הציוד הקנוי עם ברגים, אומים ודסקיות מגולוונים.

17.13.5 הצבע העליון של הפנלים של המזגנים ושל לוחות החשמל יהיה אפוי בתנור. צבע היסוד יהיה צבע נגד חלודה. פנלים מגולוונים יצבעו בתחילה בצבע מקשר ווש פריימר ועליו צבע יסוד ועליו צבע גמר. יחידות העומדות באוויר החיצון ייצבעו בצבע אפוקסי כדלקמן: 2 שכבות צבע יסוד, 2 שכבות צבע ביניים ו-2 שכבות צבע גמר, סה"כ עובי הצבע 240 מיקרון.

#### 17.14 שטיפה, בדיקות, ניסויים והכנה לפעולה:

17.14.1 שטיפת הצנרת, הבדיקות, הניסויים והכנסת המערכת לפעולה ייעשו ע"י הקבלן. על הקבלן להודיע לפחות שבעה ימים מראש על כוונתו לבצע פעולות אלו, בכדי שהמפקח יוכל להיות נוכח במידה והוא ימצא זאת לנכון.

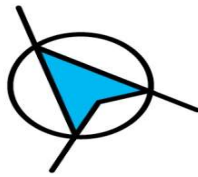
17.14.2 הקבלן ישטוף את צנרת המים לפני הכנסת המתקן לפעולה. השטיפה תעשה כך שהמים והלכלוך לא יעברו דרך הציוד. הקבלן יתקין מסננים זמניים בצינורות ויסירם בתום השטיפה. עם סיום השטיפות, יהיו המים היוצאים מהצינורות נקיים ללא חול סייגים וכד'. הקבלן יכין על חשבונו את כל המחברים והצינורות הדרושים לאספקת המים ולניקוז המים בזמן השטיפה. על הקבלן לקבל אישור המפקח שמערכת הצינורות אמנם נקייה ואפשר להפסיק פעולת השטיפה. סעיף זה יעשה בנוכחות מהנדס הבצוע של הקבלן ויועץ המיזוג, יוגש דו"ח למתכנן בתום השטיפה לאישור המשך ההפעלה.

17.14.3 הקבלן יבצע בדיקות לחץ לצנרת. הבדיקה תעשה ב-14 אט"מ. על הקבלן לבודד לפני הבדיקה אביזרים שאינם עומדים בלחץ זה. זמן הבדיקה יהיה כ-24 שעות ואסור שבמשך זמן זה תהיה ירידה מורגשת בלחץ. יש להקפיד שבזמן בדיקת הלחץ לא יהיה אוויר בצנרת. יש לסיים בדיקה זו לפני בידוד הצנרת. בדיקה זו תעשה בנוכחות מהנדס הקבלן, אשר יאשר בכתב מהנדס הקבלן, אשר יאשר בכתב בצוע הבדיקה. לא תאושר בדיקה פחות מ- 14 אט"מ.

17.14.4 על הקבלן להפעיל את הציוד באופן ניסיוני במשך שבוע רצוף. במשך תקופה זו על הקבלן לעבור ולנקות את כל המסננים. אחרי גמר פעולות הניקוי, יוציא הקבלן את הרשתות למסנני מים זמניים במערכת, לפי הוראת המפקח.

17.14.5 הקבלן יבדוק ויווסת ספיקות מים במערכת כרשום בסכימת המים. הוויסות יעשה ע"י בדיקת טמפרטורות בכיסנים שיותנו לצורך כך. הקבלן יווסת כמויות אוויר כנדרש בתוכניות בעזרת אנמומטר.





17.15 שילוט, סימון, סכמות והוראות אחזקה והפעלה:

17.15.1 סימון

- 17.15.1.1 הקבלן יספק ויחבר על חשבונו לכל ברז, מצערת ואביזר פונקציונלי. דסקית פלסטיק סנדוויץ בקוטר 50 מ"מ ובה מוטבע מספר האביזר ותפקידו, כפי שמופיע בסכימה. הדסקית תהיה צבועה לפי צבעי הקוד של המזמין.
- 17.15.1.2 כל אלמנט פונקציונלי של המערכת, יחידות מפוח נחשון, מקרר מים, ציודים, יסומנו ע"י שלט סנדוויץ בגדלים של 10 X 20 ס"מ ועליהם מוטבע מספר החלק ותפקידו.
- 17.15.1.3 על הצינורות יסמן הקבלן חיצים המראים את כיוון הזרימה. גודל החיצים 100X20 מ"מ לפחות, המרחק ביניהם 2 מ' מכסימום.
- 17.15.1.4 הצנרת תצבע בהתאם לצבעי הקוד. בידוד ארמפלקס ילופף בסרט צבעוני לסימון לכל אורך הצנרת.

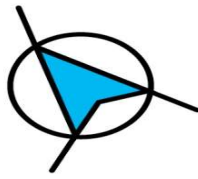
17.15.2 סכמות

- 17.15.2.1 עם גמר העבודה, יספק הקבלן את הסכמות הבאות: סכמות הבקרה, מים קרים, גז קירור.
- 17.15.2.2 הסכמות תהיינה בגודל 100X60 מ"מ עם כיסוי פלסטיק ומסגרת עץ.
- 17.15.2.3 הסכמות יראו את כל הפרטים המשתייכים על מספריהם.

17.16 אורור ומיזוג אוויר:

17.16.1 תעלות אורור ומיזוג אוויר

- 17.16.1.1 הקבלן יספק וירכיב את כל התעלות המצוינות בשרטוטים ובהתאמה לתוכניות הבניין העדכניות ולמציאות בבניין. העבודה כולל את התעלות, התמיכות, התליות, החיזוקים והאטימות כנדרש.
- 17.16.1.2 התעלות תבוצענה מפח מגולוון באיכות כפוף גבוהה. הקבלן יגיש רצועות פח מגולוון לאישור לפני התחלת הייצור. הפח יכופף ב-180 ואחר כך יכופף חזרה ולא תורשה כל הפרדה בין הגליון לפח.
- 17.16.1.3 העובי והמבנה כפי שמצוין בשרטוטים בכפיפות להוראות מדריך SMACNA, התעלות תהיינה קשיחות ואטומות ותהיינה תעלות בחיבורי אוגנים.
- 17.16.1.4 הצרויות והתחברויות בתעלות יעשו, במידה ולא צוין אחרת בשיפוע ביחס של 1:5 ובמקרה שהמקום לא מאפשר זאת ביחס של 1:3.



17.16.1.5 קשתות יעשו במידה ולא צוין אחרת ברדיוס מרכזי השווה למידת התעלה שבמישור הרדיוס. לא יהיו זוויות חדות בתעלות. במידה ואין מקום לרדיוס רגיל ובהתאם למצוין בתוכניות, תעשה קשת מינימלית ברדיוס אחיד של 10 ס"מ עם כנפי כוון פנימיות כמצוין בתוכניות.

17.16.1.6 מכנסים יוצרו משתי קשתות מודבקות גב על גב ע"י מסמור מתאים.

17.16.1.7 על הקבלן להכין בתחילת עבודתו 3 קטעי תעלה בגדלים שונים שאחד מהם הוא קטע מכנסים ואחד מהם קטע עם מעבר. לאחר קבלת אישור מהנדס על קטעים אלה, יבצע הקבלן בידוד פנימי וחיצוני בהם.

17.16.1.8 רק לאחר אישור המהנדס גם על הבידוד, יוכל הקבלן להתחיל בביצוע העבודה. במידה ויוחלף קבלן משנה לפחות באתר, יש צורך לחזור ולהגיש דוגמאות לאישור.

17.16.1.9 תעלות פינוי עשן 1.25 מ" בחיבורי אוגנים.

#### 17.16.2 בידוד תעלות

17.16.2.1 בידוד מסומן בתוכניות ע"י קו נקודות לאורך דפנות התעלות. כל הבידוד יהיה פנימי אלא אם צוין אחרת בתוכניות.

17.16.2.2 הבידוד יהיה ממזרוני סיבי זכוכית עם קרום אקוסטי כדוגמת אירופלקס דקט ליינר תוצרת "אואנס קורנינג" ארה"ב בעובי "1". המזרונים יהיו מסיבי זכוכית ארוכים ולא מתפוררים והקרום אחיד ללא פיצוצים ופגמים אחרים.

17.16.2.3 אחרי חתוך פתח בתעלה מבודדת בידוד חיצוני, יש להדביק את הפינות החתוכות של מזרוני הבידוד ע"י פסי נייר אלומיניום מודבק בצורה יציבה או ע"י פח מגולוון - לפי בחירת המהנדס.

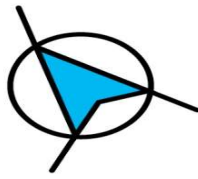
17.16.2.4 כנזכר בסעיף 1 על הקבלן להכין 3 קטעי תעלות מבודדות ולקבל את אישור המהנדס על ביצוע העבודה.

#### 17.16.3 משאבות

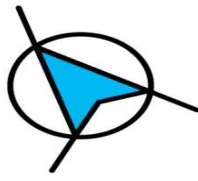
17.16.3.1 הקבלן יספק משאבות מים ויתקין כנדרש בתוכניות.

17.16.3.2 על הקבלן לוודא שהמשאבה נותנת את הספיקה הדרושה, כאשר היא מורכבת במערכת. במידה ותאושר מתוצרת הארץ תעשה לכל משאבה בדיקת לחץ ובדיקת תפוקה במפעל היצרן, שתכלול לפחות 4 נקודות אפיון.

17.16.3.3 נצילות המשאבות בנקודות העבודה לא תהיה פחותה מהמצוין בטבלאות הציוד.



- 17.16.3.4 האטמים במשאבות יהיו במכניים ויתאימו ללחץ עבודה של 7 אטמ' בטמפ' עד 100 מעלות צלסיוס.
- 17.16.3.5 גוף המשאבה והמאיץ יהיו עשויים מברזל יציקה. הגל יהיה עשוי מפלדה בלתי מחלידה.
- 17.16.3.6 מנועי המשאבות יהיו מטיפוס סגור לחלוטין תלת-פאזי שקט במיוחד תוצרת אושפיו IP 54.
- 17.16.3.7 משאבות ומנועיהן יהיו צבועים שתי שכבות צבע יסוד ושתי שכבות צבע עליון. גוון הצבע העליון יתאים לסוג הנוזל הזורם בהתאם לקוד הצבעים. יש להזמין את המשאבות צבועות מראש אצל היצרן בגוון המתאים.
- 17.16.3.8 כל המשאבות יורכבו על בסיס בטון. על הקבלן להגיש לאשור תכנית בסיסי הבטון שתבוצע על ידו.
- 17.16.3.9 אוגני המשאבות יהיו קדוחים לפי ASA 150 PSI.
- 17.16.3.10 מחברי הצנרת בכניסות וביציאות של המשאבות לא יעבירו כוחות לגוף המשאבה. כל משאבה תורכב כך שניתן יהיה לפרקה ע"י סגירת השסתומים המתאימים, ללא פגיעה בצנרת המקשרת ובבידוד.
- 17.16.3.11 לכל משאבה תותקן תמיכת רגל.
- 17.16.3.12 כל משאבה תכלול חיבור גמיש. מחיר החיבור הגמיש יהווה חלק ממחיר המשאבה.
- 17.16.3.13 המשאבות יונחו על בסיס אינרטי - על קפיצים.
- 17.16.3.14 המשאבות הראשוניות והמשניות יהיו מפקדות משנה מהירות.
- 17.16.3.15 המשאבות ינוקזו
- 17.16.4 מכונה ליצור מים קרים.
- 17.16.4.1 מכונות לקירור מים יהיו מוצר מושלם כדוגמת Liebert או ש"ע.
- 17.16.4.2 מכונת מים קרים תענה לדרישות התקנים האירופאים וכדלהלן:
- 2006/42/EC - Machinery directive (M.D.)
  - 2006/95/EC - Low Voltage Directive (L.V.D.)
  - 97/23/EC - Pressure Equipment Directive (P.E.D.)
  - 2004/108/EC - Electromagnetic Compatibility Directive (E.M.C.)
- 17.16.4.3 תינתן עדיפות למערכת בעלת אישור מעבדת EUROVENT.



- 17.16.4.4 הקבלן יספק ויתקין מכונה מושלמת לקירור מים כדוגמת יחידה של Liebert או ש"ע.
- 17.16.4.5 תפוקת קירור של היחידה לא תפחת מ-130TR בתנאי טמפרטורת חוץ  $40^{\circ}\text{C}$
- 17.16.4.6 רמת רעש לא תעלה על  $80.0\text{dB(A)}$  במרחק של 1 מטר בתנאי תכנון.
- 17.16.4.7 המכונה תפעל עם קרר מסוג R-134, יעילות המכונה EER לא תפחת מ-3.7 בתנאי תכנון.
- 17.16.4.8 המכונה תותאם לפעולה בתנאי טמפרטורת חוץ גבוהה עד  $52^{\circ}\text{C}$  חוץ ובתנאי חורף:  $5^{\circ}\text{C}$ .
- 17.16.4.9 המכונה תהיה מסוגלת לספק מים עם התפוקה הנדרשת לפחות בטמפרטורה של  $16^{\circ}\text{C}$ . היחידה תכלול מערכת בקרה כחלק אינטגרלי מהיחידה ותהיה מסוגלת לעבוד בקירור בחורף.

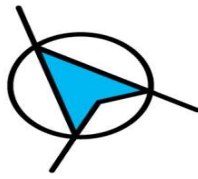
#### 17.16.5 מבנה היחידה

- 17.16.5.1 בית היחידה יהיה עשוי מפחים מגולוונים בעובי 1.5 מ"מ לפחות.
- 17.16.5.2 הפרופילים מפח 2.0 מ"מ עובי לפחות.
- 17.16.5.3 היחידה תוצב על מבודדי רעידות עם שקיעה סטטית של 1" שיכללו במחיר היחידה. הקפיצים יהיו מתוצרת מקורית של היצרן.
- 17.16.5.4 מבדדי הרעידות מתחת ליחידות מיזוג האוויר יהיו מטיפוס קפיצי כדוגמת M-V טיפוס C לנצילות של 98% בתדירות CPM100. על הקבלן להתאים כל קפיץ בהתאם למשקל במקום בו הוא מותקן. סימול הקפיץ המתאים יופיע גם על מבדד הרעידות וגם על רגל היחידה. מחיר הקפיצים כלול במחיר היחידה.

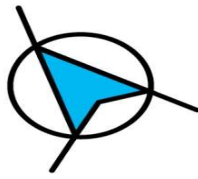
#### 17.16.6 מעגלי קירור

- 17.16.6.1 המכונה תיבנה ב-2 מעגלי קירור עם מעבה אוויר אינטגרלי, ומפוחים ציריים ומאייד מסוג צינורות ושרוול.
- 17.16.6.2 מעגל קירור יכלול מדחסים עם קרר מסוג R134a ושמן סנטטי בעל צמיגות גבוהה.
- 17.16.6.3 כל מעגל יכלול בין היתר שסתום התפשטות אלקטרוני, מסנן מייבש, חלונית חיווי מצב הקרר, שסתומי לחץ גבוה HP ולחץ נמוך LP, מחברי טעינה, ברז סולינואיד חשמלי, ברזים דינמיים, מחברים למדידת לחצי גבוה ולחץ נמוך.
- 17.16.6.4 שסתום התפשטות אלקטרוני יכלול מנוע מגנטי.

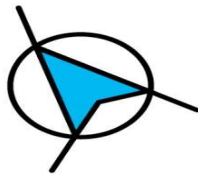
#### 17.16.7 המאייד



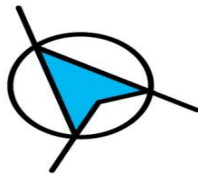
- 17.16.7.1 המאייד יהיה מסוג התפשטות ישירה בנוי תרמיל וצינורות ויכלול 2 מעגלי קירור.
- 17.16.7.2 המאייד יכלול הגנה נגד קיפאון עם מפסק זרימה מסוג paddle ורגש תרמוסטט נגד קיפאון מחובר לבקר המכונה.
- 17.16.7.3 המאייד יכלול ברזי ניקוז ושחרור אוויר. כל האטמים של המאייד יהיו עמידים בפני קרינת UV מסוג HT להתקנות חיצוניות.
- 17.16.7.4 המאייד יהיה מצויד בחבורי צנרת, כמסומן בתוכניות. מבנה המקרר יתאים ללחץ עבודה של 20Bar כשמפל הלחץ דרך המקרר לא יעלה על 5 מ' מים.
- 17.16.7.5 המאייד יהיה מתוכנן ונבדק (בדיקת לחץ על שני צדדיו - גז ומים) ומתועד בהתאם לתקן . 97/23/CE
- 17.16.8 המעבה
- 17.16.8.1 המעבה יהיה עשוי מפלדה, צינורות נחושת ועלי אלומיניום מורכב בתצורת V על מנת להגדיל שטח מעבר חום.
- 17.16.8.2 מעבי האוויר יכללו בין השאר סוללות עיבוי, בית, מפוחים צריים עם מנועים נפרדים.
- 17.16.8.3 צינורות נחושת יהיו מחורצים מסוג (KME Crossfin) כדי להגדיל את מעבר הטרמי. עלי אלומיניום יוצרו עם שטח צורתי מיוחד להגברת יעילות מעבר הטרמי.
- 17.16.8.4 המעבים יצוידו במסנני רשת מתכתיים - על מנת להגן על סלילים מלכלוך ולשמור על הפעלה הנכונה / החלפת חום טובה לאורך זמן.
- 17.16.8.5 סוללה מעבה תצבע בצבע הגנה נגד קורוזיה מסוג Blygold או אפקסס.
- 17.16.9 המדחסים
- 17.16.9.1 מדחסים יהיו חצי סגורים מסוג בורגי מתוכננים ליישום במכונות עם מעבי אוויר. המדחסים יותקנו בתאים אקוסטיים, מדחס לכל אחד מ-2 מעגלי קירור.
- 17.16.9.2 המדחסים יכללו מפריד שמן תלת דרגתי.
- 17.16.9.3 מנוע המדחס יוגן ע"י פונקציות כדלהלן:
- רגש טמפרטורת סליל המנוע מסוג PTC
  - רגש טמפרטורת שמן מסוג PTC
  - מנגנון בדיקת כיוון סיבוב.



- 17.16.9.4 המדחסים יכללו הגנה נגד לחץ יתר עם שסתום לחץ דיפרנציאלי בהתאם לתקן Pr EN 12693 מכויל ל-28bar.
- 17.16.9.5 המדחסים יאפשרו פעילות הציילר עם עומס חלקי ויכללו מנגנון ויסות העומס.
- 17.16.9.6 מדחסים יורכבו על גבי בולמי רעידות אורגינליים של יצרן המדחס, בולמי הזעזועים הקפיציים יהיו בעלי שקיעה סטטית של 1" דוגמת חברת MASON מסדרת C או שווה ערך מתוצרת VM.
- 17.16.9.7 היחידה תכלול את כל ההגנות הדרושות. לחץ נמוך, לחץ גבוה, טמפי' נמוכה, טמפי' גבוהה, טמפי' ליפופי מנוע וכו', ותכלול גז קירור, שמן וכד' ותהיה מוכנה להפעלה עם השלמת החיבורים. הפעלתה הראשונה של המכונה תעשה ע"י טכנאים מורשים של היצרן.
- 17.16.9.8 חיבורי צנרת הגז יהיו מצינור נחושת קשוח מטוס L סוג קירור. חיבורי הצנרת והאביזרים יהיו על ידי הלחמת כסף. חומר ההלחמה יוזרם זרם קל של חנקן או ארגון דרך הצינור למניעת התחמצנות. החיבורים מהמדחס אל הצנרת הקשורה אליהם יהיו חיבורים גמישים. החיבורים יחוברו קרוב במידת האפשר אל המדחסים. לכל צינור יחוברו שני חיבורים גמישים כשהם ניצבים זה לזה. החיבורים הגמישים יהיו ממתכת דוגמת MASON מטיפוס BSS או שווה ערך.
- 17.16.9.9 היחידה תהיה מצוידת בקולטי נוזל עם חיבורי נוזל יוצא נכנס, שסתום הורקה ומילוי. נפח הקולטים בגודל המתאים למערכת הגז. נחשון היחידה יחולק למעגלי גז, כאשר כל 2 מדחסים יספקו גז למעגל אחד.
- 17.16.9.10 צנרת הגז תיבדק בלחץ של 20 Bar לבדיקת נזילות.
- 17.16.10 מפוחים
- 17.16.10.1 המפוחים יהיו צריים מטיפוס EC עם מנועים נפרדים ושינוי מהירות לשמירה רציפה של לחץ ראש המדחס.
- 17.16.10.2 מהירות המפוח המרבית תהיה 900rpm ותושלט ע"י בקר המכונה.
- 17.16.10.3 המפוחים יוגנו באופן מלאה עם רשת הגנה בטיחותית תוך שמירה על מעבר אוויר מרבי. פרופיל הלהבים יהיה צורת יצוק מאלומיניום על מנת להפחית את הרעש בעת פעילות המפוח.
- 17.16.11 לוח חשמל
- 17.16.11.1 לוח חשמל של הציילר יבוצע בהתאם תקן IEC (EN6024-1) ויכלול מפסק ראשי ומפסקים עם הגנות מגנטיות/טרמיות לכל צרכן כגון: פיקוד, מפוחים, מדחסים, משאבות.



- 17.16.11.2 לוח חשמל היחידה יהיה חלק אינטגרלי מהיחידה עם דרגת אטימות תקן IP54.
- 17.16.11.3 הלוח יכלול מפוח אוורור השומר על טמפרטורה נמוכה בתוכו ומפוקד ע"י בקר היחידה.
- 17.16.11.4 הלוח יכלול מגעים יבשים לחיווי מצב הצילר כגון:
- מדחס בפעולה
  - משאבה בפעולה
  - תקלה כללית
  - תקלה של כל מדחס
  - טמפרטורה גבוהה מים כניסה/יציאה
  - תקלת זרית המים
  - תקלת מפוח מעבה
  - מגע אחד מתוכנת
  - כניסה חיצונית להפסקה מרחוק
- 17.16.11.5 זמן עליית הצילר בתום הפסקת חשמל עד 100 שניות, לתפוקה של 100% שלא יעלה על 70 שניות.
- 17.16.11.6 פיקוד המכונה יוזן באמצעות מערכת Ultra Capacitor המונעת הפסקות בפעילות הצילר בעת הפסקות חשמל קצרות ומאפשרת העלאת הצילר ל-100% קיבולת שלא יעלה על 70 שניות לאחר החזרת החשמל אחרי ההפסקה.
- 17.16.11.7 הצילר יצויד בקבלים לשיפור מקדם הספק.
- 17.16.11.8 הלוח יצויד בגגון מקורי של היצרן למניעת חדירת המים לתוכו.
- 17.16.12 בקרה ממוחשבת ומערכת התראות
- 17.16.12.1 בקרת מכונות מים קרים תהיה מתואמת עם יחידות חדר מחשב באמצעות תוכנת SUPESAVER המאפשרת טיוב פעולת הצילר וחסכון בחשמל.
- 17.16.12.2 היחידה תסופק עם בקר אינטגרלי מובנה ביחידה המאפשר לשלוט בכל הרכבים של המכונה ולבצע טיוב פעילותה. המכונה תכלול צג קדמי גראפי רחב אשר יאפשר ממשק אדם-מכונה, קביעת הגדרות ושיתוף עם המכונות נוספות (מאותו יצרן) וקבלת חיוויים של עבודת של היחידה כולל תצוגת התראות ולוג.



17.16.12.3 התוכנה הסטנדרטית תכלול אלגוריתמי בקרה מיוחדים המבטיחים חיסכון אמתי באנרגיה ושיפור את האמינות של המערכת כולה ופונקציות הבאות:

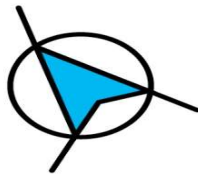
- טיימר הפעלה חוזרת אוטומטית מאפשר יחידות בשלבים מחדש לאחר הפסקת חשמל.
- מנגנון הפעלה מהירה Fast Start Rump יאפשר חזרה מהירה לפעילות המכונה אחרי החזרת החשמל.
- בקרת שסתום התפשטות EEV.
- פונקציית הפעלת משאבות עם רוטציה ביניהן.
- תיעוד שעות העבודה של מדחסים, משאבות יהיה זמין בקלות דרך התצוגה המקומית.
- בחירה אוטומטית של אסטרטגיית הבקרה הטובה ביותר בטמפרטורות סביבה שונות מיושמת על מנת להבטיח שימוש אופטימלי של מדחסים ופעילות מפוחי המעבים.
- שילוב של טמפרטורת סביבה באלגוריתם של הבקר.
- נקודת SETPOINT כפולה / משמרת.
- בקרת מהירות מפוח המעבה תבטיח להפעיל את המדחסים תמיד עם יעילות עבודה אופטימלית.
- רגש לחץ נמוך אלקטרוני.
- בודק סדר הפאזות מובנה.
- מערכת בקרת רעש חכמה.
- ניהול אופטימלי פעילות המדחסים (Run/Stop) להשוואת זמן פעילותם.
- מגע יבש להפעלה מרחוק.
- יכולת חיבור עד 32 מכונות בצוות עם תורנות בין היחידות ללא צורך בצידוד נוסף.

17.16.12.4 הצג בחזית היחידה יאפשר קריאת מצב היחידה ונתוני פעולה שלה, ללא אפשרות שינוי וכוונון נקודות עבודה מהצג (נעילה עם סיסמא או רק מכניסה ב- WEB ליחידה).

17.16.12.5 הבקר יוגן על ידי 3 רמות של סיסמאות.

17.16.12.6 היחידה תסופק עם כרטיס תקשורת TCP/IP בפרוטוקול תקשורת פתוח למערכת בקרת מבנה סטנדרטית (BMS) בפרוטוקול



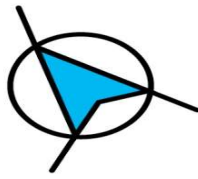


MODBUS\IP או BACnet ופרוטוקול SNMP המאפשר התחברות למערכות בקרת מחשבים, הקיימת במערכת הבקרה הממוחשבת של המבנה (תוכנה וחומרה). כרטיס ומתאם תקשורת יאפשרו קריאה ושינוי של כל ערכי היחידה דרך הרשת או בקרת המבנה.

17.16.12.7 מחיר היחידה יכלול ביצוע כל הגדרות בבקר והבדיקות הנדרשות לחיבור מושלם למערכת בקרת מבנה לרבות אספקת תיעוד, רשימת רגיסטרים או מידע אחר הנדרש לביצוע התממשקות בין מערכות.

17.16.12.8 להלן מגוון נתונים ותקלות הנדרשות לתצוגה כדיווח מיחידת הקירור, על המציע לפרט את התקלות המדווחות על ידי היחידה:

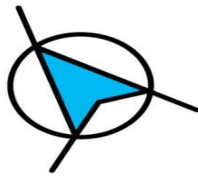
- תקלה כללית.
- תקלת תקשורת פנימית.
- תקלת מדחס.
- תקלת מפוח.
- תקלת לחץ גבוה.
- תקלת מים קרים בקיפאון.
- תקלת משאבה.
- נתון מהירות המפוח.
- תקלת שסטום התפשטות
- מדחס פועל.
- נתון טמפרטורת מים כניסה
- תקלת טמפרטורת מים נמוכה כניסה.
- תקלת טמפרטורת מים נמוכה יציאה.
- תקלת טמפרטורת מים גבוהה כניסה.
- תקלת טמפרטורת מים גבוהה יציאה.
- נתון לחץ גבוה לכל מדחס. נתון לחץ נמוך לכל מדחס.
- נתון לחץ מים כניסה.
- נתון לחץ מים יציאה.
- נתון טמפרטורה חיצונית.
- מדחס עובד קצר.
- תצוגת נקודות כיוול של היחידה SET POINT.



- תקלת תקשורת בין היחידות או בין היחידה למחשב.
- תקלה ברגש מסנן אוויר.
- תקלה ברגש לחץ בתוך המערכת במסדרון החם.
- איבוד תקשורת בין היחידות בקבוצה .
- מצב עבודה של היחידות מנוהל / נשלט / ידני.
- בקרי היחידה יציגו כל תקלה על צג היחידה, והתקלה תירשם בקובץ היסטורית תקלות שתאגר בהם, כמו כן יתבצע רישום שעות עבודה של מרכיבים עיקריים ביחידה דוגמת מאווררים, משאבת ניקוז וכו'.

#### 17.16.13 מערכת בקרה מבנה BMS

- 17.16.13.1 הציילרים ישולבו במערכת הבקרה הקיימת בבניין (BMS) .
- 17.16.13.2 על הקבלן לחבר את הציילרים לבקרים הקיימים במבנה ע"י כבל מקבילי בפרוטוקול MODBUS RTU או כל פרוטוקול אחר, אשר יתאים לבקרים הקיימים. יש להכין עדכון לתוכנת HMI לרבות 3 מסכים החדשים במחשב חדר אב הבית, כולל כל הנדרש להשלמה והתאמה לחיבור היחידה החדשה למערכת הקיימת.
- 17.16.13.3 בנוסף יחוברו למערכת BMS הקיימת רגש לחץ דיפרנציאלי להתרעת סתימת מסנן המים בכניסה לחדר שרתים והתרעת גובה מים עליון בבור ניקוז.
- 17.16.13.4 מערכת הבקרה תעודכן ותותאם ליחידות הקירור החדשות כולל פרוטוקול התקשורת של היחידות החדשות כך שניתן יהיה לראות התרעות/תקלות / חיווי של היחידה במערכת הבקרה הקיימת במחשב אב הבית.
- 17.16.13.5 במסגרת העבודה מערכת בקרת המבנה תציג באופן גראפי את מצב היחידות, נתוני טמפרטורת מים כניסה ויציאה, מצב המדחסים והמפוחים, מצב משאבת מים, לחץ מים אספקה, כל התקלות של היחידות והיסטוריה 400 EVENT LOG אירועים אחרונים.
- 17.16.13.6 מערכת בקרת מבנים תאפשר שינוי סט פונטים ורף ההתרעות של היחידה.
- 17.16.13.7 במחיר עבודות הבקרה יכלול עדכון כל התוכנה היישומית בבקרים ומערכות HMI במחשב הבקרה הקיים לרבות הכנת המסכים הנדרשים לפעולת המערכת - מסך 1 לכל מכונת קירור המים.
- 17.16.13.8 תיאור המערכת והדרישות המלאות בהתאם לקיים כיום עם עדכון ליחידה החדשה.



17.16.13.9 הקבלן יכין תיאור מפורט של השינויים במערכת BMS והוראות הפעלה למסמכים החדשים.

17.16.14 חיבורים גמישים ומבודדי רעידות

17.16.14.1 החיבורים הגמישים שבחיבורי יחידת מיזוג אוויר יהיו עשויים מבד שמשוננית. החיבור הגמיש לא ישא או יעביר שום משקל וצריך להיות מורכב בלתי מתוח, כאשר על החיבור הגמיש יותקן פח להגנה.

17.16.14.2 מבדדי הרעידות מתחת ליחידות מיזוג האוויר יהיו מטיפוס קפיצי כדוגמת M-V טיפוס C לנצילות של 98% בתדירות CPM100. על הקבלן להתאים כל קפיץ בהתאם למשקל במקום בו הוא מותקן. סימול הקפיץ המתאים יופיע גם על מבדד הרעידות וגם על רגל היחידה. מחיר הקפיצים כלול במחיר היחידה.

17.16.15 מפזרי ומחזירי אוויר

17.16.15.1 מפזרי אוויר תקרתיים יהיו מלבניים כדוגמת תוצרת מטלפרס, לפי הדגם הרשום בתוכניות. המפזרים יהיו עשויים אלומיניום משוך, כל מפזר יצויד במצערת לויסות כמויות אוויר וייבנה בגודל פלטה 60X60 ס"מ.

17.16.15.2 מחזירי האוויר יהיו עשויים מאלומיניום משוך מתוצרת הארץ עם להבים קבועים ב- 45. מחזירי האוויר יצוידו במצערת ויסות רק כשהדבר מסומן על גבי התוכניות.

17.16.15.3 על הקבלן לספק ולהרכיב את מסגרות העץ שלתוכן יורכבו מפזרי ומחזירי האוויר ללא תוספת מחיר.

17.16.15.4 מפזרים ומחזירי אוויר בתקרה כפולה יורכבו בתאום בין הקבלן וקבלן התקרה. פרט ההרכבה יקבע בהתאם לסוג התקרה. מיקום מדויק של מפזרי האוויר יעשה בתיאום עם הגורם האחראי בבניין.

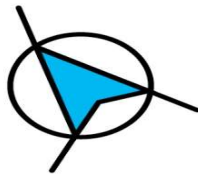
17.17 צינורות מים קרים, אביזרים, תליות ובידוד:

17.17.1 צנרת מים קרים

17.17.1.1 כל צנרת המים המקוררים, פרט לניקוז, תהיה עשויה מצינורות פלדה סקדיוול 40. כל החיבורים יעשו בריתוך.

17.17.1.2 הקשתות וההסתעפויות יבוצעו באמצעות קשתות מוכנות ברדיוס של לפחות 1 1/2 הקוטר. צינורות עד 3/4" אפשר יהיה לכופף בתנאי שדרך הביצוע והדגם יאושרו ע"י המהנדס ושלאחר הכיפוף ההבדלים בקטרים לא יעלו על 5%.

17.17.1.3 הרקורדים בצינורות מתוברגים יהיו בעלי שטח מגע כדורי וטבעות מגע מפליז מסביב. יש להגיש דוגמה לאישור המפקח.

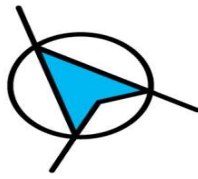


17.17.1.4 אוגנים ורקורדים יותקנו במספר מספיק על מנת לאפשר פרוק והרכבה של שסתומים.

17.17.1.5 ביצוע העבודה ריתוכים, חדירות והסתעפויות שנוצרים וכו', יבוצעו בהתאם לנדרש בתוכניות פרטים המצורפות למפרט זה.

17.17.2 צנרת תצבע בהתאם לסעיף צביעה.

17.17.3 האוגנים והצנרת יהיו לפי הטבלה הבאה :



17.17.3.1 טבלת אוגנים וצינורות מים מקוררים (צינורות שחורים)

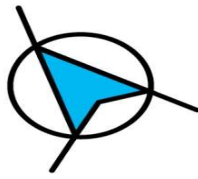
אוגנים	דופן מינימלי מתאים לסקדיוול	עובי מ"מ	קוטר אינץ'
-	(40)	2.23	1/4"
-	(40)	2.77	1/2"
-	(40)	3.87	3/4"
-	(40)	3.37	1"
-	(40)	3.55	1 1/4"
-	(40)	3.68	1 1/2"
-	(40)	3.91	2"
16.5 - 1957 ללחץ 125 PSI האטם ניאופרן	(40)	5.16	2 1/2"
	(40)	5.48	3"
	(40)	6.00	4"
	בעובי 3 מ"מ		
-	(40)		7.11 6"
-	(40)		8.18 8"
-	(40)		10"
-	(40)		12"

17.17.4 מגופים ושסתומים

- 17.17.4.1 למים מקוררים יהיו עבור לחץ עבודה ל-16 אטמ' ומותאמים לטמפ' עד 100 מעלות צלסיוס.
- 17.17.4.2 קוטר 2" - 1/4" - כדוגמת הבונים דגם 42. יש להרכיב את השסתום כך שהקו אחריו ניתן לפרוק ללא צורך בפרוק שסתום וזאת ע"י תוספת רקורדים כנדרש.
- 17.17.4.3 מעל 3" (כולל) - שסתום פרפר בעל תו תקן עם תמסורת חלזונית וחיבורים בין אוגנים תוצרת רפאל דגם B-7.

17.17.5 שסתומים חד כיווניים

- 17.17.5.1 למים מקוררים/חמים יהיו השסתומים ללחץ עבודה של 16 אטמ' ומותאמים לטמפ' של עד 100 מעלות צלסיוס.
- 17.17.5.2 קוטר 2" - 1/4" - "קים" דגם 2411S עם תושבת דיסקה וקפיץ מפלב"מ, גוף ברונזה עם חיבורי הברגה.
- 17.17.5.3 קוטר 3" - "קים" דגם 2421S עם תושבת דיסקה וקפיץ מפלב"מ עם חיבורי אוגנים.
- 17.17.5.4 מעל 4" (כולל) - "רפאל" דגם V - 51 עם חיבורי אוגנים ושסתום עמוס בקפיץ מתאים לטמפ' העבודה.



17.17.6 מסננים לקווי צנרת

- 17.17.6.1 למים מקוררים/חמים ללחץ עבודה של 16 אטמ' ומותאמים לטמפ' עבודה של 120 מעלות צלסיוס.
- 17.17.6.2 "2" - "1/4" - "קיס" דגם 4114 גוף מיציקת פלדה עם הברגות, סל סינון מפלב"מ. במקום הפקק שסתום "3/8" למסנן בגודל עד "3/4" ושסתום "1/2" למסננים בגודל עד "2".
- 17.17.6.3 מעל "3" (כולל) - "קיס" דגם 4123 עם אוגנים. בתוך הפקק שסתום "1/2" למסנן עד "4" ושסתום "1" למסנן מעל "6".

17.17.7 שסתומי ביטחון

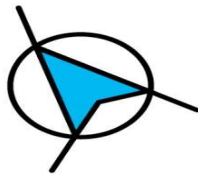
שסתומי הביטחון יהיו מותאמים ללחץ עבודה של 10 אטמ'. הקפיציים יהיו מפלדת קפיץ בלתי מחלידה. אופן החיבור בהתאם לקטרי הצנרת.

17.18 **מיכל התפשטות:**

- 17.18.1 במערכת המים המקוררים יותקן מיכל התפשטות סגור בצורה ובגודל כמצוין בתוכניות.
- 17.18.2 בבניסה למיכל ההתפשטות יותקן שסתום בטחון.
- 17.18.3 היציאה משסתום הביטחון תחובר למשפך ניקוז פתוח שאפשר יהיה לראות בו את יציאת המים.

17.19 **בידוד הצנרת:**

- 17.19.1 צינורות מים קרים וחמים בקטרים "3"-1" כולל, יבודדו ע"י ארמפלקס כמתואר במפרט הכללי. הבידוד יהיה כדוגמת תוצרת ארמסטרונג בעובי נומינלי של "1. יש להתקין את הבידוד בהשחלה בלבד, במקומות שאין אפשרות להשחיל את הבידוד ויש לחתוך אותו לאורכו, הוא יודבק ע"י דבק מגע לא דליק לכל אורכו וילופף בסרט פלסטי דביק, בהתאם לצבעי הקוד. שאר הבידוד ילופף ע"י סרט פלסטי רגיל לסימון, כנדרש בסעיף סימון.
- 17.19.2 צנרת מים גלויה מחוץ לבניין ובמקום שיידרש, תבודד ע"י פוליאוריטן יצוק בעובי "2 עם כיסוי פח מגולוון צבוע בעובי 0.6 מ"מ. הפח יצבע בהתאם לסעיף צבע 13.5. הגוון העליון לפי בחירת האדריכל או צבע קוד הנדרש.
- 17.19.3 צנרת בתוך המבנה בקטרים מעל "3" תבודד DUAL TEMP עם כיסוי פח צבוע וחסימת אדים.
- 17.19.4 שסתומים ואביזרי צנרת יבודדו תחילה ע"י מילוי השקעים והחריצים בחומר בידוד בתפזורת ואח"כ ע"י קטעי בידוד גזורים, בהתאם לצורך מחוזקים ומודבקים כנ"ל. לאחר מכן יש לצפות את הבידוד הגמור בעטיפת פח. בין בידוד הצינור לבידוד האביזר, יותקנו דסקיות פח שיאפשר פרוק. בכל מקרה, יש להשאיר גישה לידית ולברגגי הגוף של השסתומים והאביזרים.



17.19.5 מסננים לקווי הצנרת יבודדו כנייל אך מעל לתושבת הפקק האוטם את סל הסינון יעוצב פקק מבודד עשוי שני חלקים תואמים הניתנים להוצאה לשם פרוק שסתום העזר ופקק המסנן. פקקי הבידוד יודבקו באמצעות סרט מדביק פלסטי בצבע הקוד.

**17.20 יחידות מיזוג אוויר - חדר מחשב:**

17.20.1 יחידת מיזוג אוויר תהיה אנכית, חד אזורית מתוצרת "ליברט" או שווה ערך מאושר עם אספקת אויר לצדדים INROW

17.20.2 היחידה תיבדק בפס הייצור. הבדיקה תכלול בין היתר התאמה לתוכניות ולמפרט, בדיקה של ספיקות אוויר ורעש.

17.20.3 היחידה תכלול בין היתר בית ושלד, 2 נחשוני קירור, מפוחים, מנוע ותמסורת, גופי חימום חשמליים, מסננים, קופסת בקרה והפיקוד הדרוש לפעולה תקינה.

17.20.4 בית היחידה יהיה עשוי מפחים מגולוונים בעובי 1.5 מ"מ לפחות, הפרופילים מפח 2.0 מ"מ עובי לפחות. בית היחידה יהיה מחוזק וקשיח במידה מספקת ובצורה שתבטיח מפני רעידות בעת הפעולה. לכל החלקים הפנימיים תהיה גישה על ידי פירוק פנלים שמידותיהם לא יעלו על X60100 ס"מ.

17.20.5 המפוחים יהיו מטיפוס כנף נטויה אחורה עשויה מפח מגולוון.

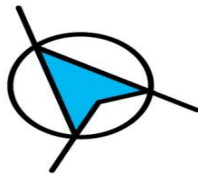
17.20.6 המפוחים יעברו איזון סטאטי ודינמי ובדיקת תפוקה. המיסבים מתייצבים מאליהם כדוריים או חביתיים מתוצרת SKF או שווה ערך בעלי אורך חיים מחושב של 50,000 שעות. המיסבים יורכבו כך שתתאפשר התפשטות צירית. הממסרת על ידי רצועות טריזיות וגלגלי רצועה. גלגל הרצועה יהיה בעל קוטר מתכוונן. הגלגלים יהיו מאוזנים. יש להמציא אישור בכתב של המאזן.

17.20.7 הנחשונים יהיה מצינור נחושת טיפוס M והצלעות אלומיניום. לא יאושרו צינורות עם דופן דקה מזו. הצלעות יחוזקו לצינורות על ידי הרחבה מכאנית, כך שהמגע בין הצינור לצלע יהיה הדוק ביותר. הצלעות אחידות לכל גובה הנחשון ולא מחלקים.

17.20.8 הקשתות יהיו לפחות באותו עובי דופן כמו הצינור ועיוות הקוטר לא יעלו על 10%. הקבלן יקפיד על הלחמת הצינורות אל תוך המחלק ולקשתות. ההלחמה תהיה הלחמת כסף והחדירה של החומר מסביב תהיה אחידה בעומק של לפחות חצי קוטר צינור הנחושת. מסגרות הנחשונים תהיינה עשויות מפח מגולוון בעובי של לפחות 1.5 מ"מ. יש לשמור על קשיחות המבנה. הנחשון ייבדק בלחץ חנקן של 30 אטמ". שרטוט היצור של היחידה יכלול גם שרטוט הנחשונים וחלוקתם למעגלים. כאמור יהיו 2 הזנות מים ליחידה כשכל ההזנה נותנת תפוקה מלאה.

17.20.9 מסננים יהיו בשטח כולל כמצוין בתוכניות. הם יהיו מטיפוס מסגרות מגולוונות עם מסנן FARR 30/30. מסגרות המסננים תתאמנה למבנה כך של יהיה BY PASS סביב המסנן. המסגרות במידות שאינן עולות על X6060 ס"מ וניתנות לפתיחה.

17.20.10 המנועים החשמליים תלת פאזיים שקטים במיוחד 1450 סב"ד ללא שריקה מגנטית.

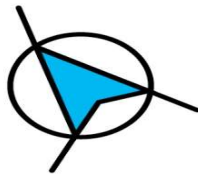


- 17.20.11 היחידה תכלול לוח חשמל ומערכת פיקוד כחלק אינטגרלי מהיחידה. מחיר הלוח והחיווט כלול במחיר היחידה. הלוח יהיה עם 2 הזנות חשמל A ו B. כאשר בפילת הזנה אחת היחידה תמשיך לעבוד אוטומטית.
- 17.20.12 היחידה תכלול מערכת ייבוש אורגינלית של "ליברט". מחיר המערכת כלול במחיר אספקת היחידה.
- 17.20.13 בקרת היחידה תהיה אפשרות לשמירה על טמפרטורה קבועה ביציאת האויר. כלומר יותקן רגש נוסף ביציאת האויר.
- 17.20.14 היחידות יהיו לפי המידות הקיימות בתוכנית.

#### 17.21 יחידת טיפול אוויר (צח)

- 17.21.1 יחידת טיפול האוויר תהייה אנכית, חד אזוריות מתוצרת הארץ, ("יוניק", "אוריס", "מ.ק.מ"), עם מידות ונתונים כמצוין בתוכניות. היחידה תיבדק בבית המלאכה של היצרן. הבדיקה תכלול בין היתר התאמה לתוכניות ולמפרט, בדיקה של ספיקות אויר ורעש.
- 17.21.2 היחידה תכלול בין היתר בית ושלד, נחשון קרור, גופי חימום חשמליים, מפוחים, מנוע ותמסורת, מסננים, תריס, אויר צח ל - 100% מהספיקה, קופסת בקרה והפעלה מרחוק וכל שאר ציוד העזר והפקוד הדרוש לפעולה תקינה.
- 17.21.3 בית היחידה יהיה עשוי מפחים מגולוונים בעובי 1.5 מ"מ לפחות, הפרופילים מאלומיניום מבודד. בית היחידה יהיה מחוזק וקשיח במידה מספקת ובצורה שתבטיח מפני רעידות בעת הפעולה.
- 17.21.4 לכל החלקים הפנימיים תהיה גישה ע"י פרוק פנלים שמידותיהם לא יעלו על X60100 ס"מ. כל מבנה היחידה יהיה מבודד בידוד אקוסטי פנימי מסיבי זכוכית בעובי 2", מאותה דרגת טיב של בידוד התעלות עם כיסוי פח מחורר Double Skin. צביעת היחידה יהיה לפי סעיף 4.13.5.
- 17.21.5 המפוחים יהיו מטיפוס כנף נטויה קדימה עשויה מפח מגולוון. המפוחים יעברו איזון סטטי ודינמי ובדיקת תפוקה. המיסבים מתייצבים מאליהם כדוריים או חביתיים מתוצרת SKF או שווה ערך בעלי אורך חיים מחושב של 50,000 שעות. המיסבים יורכבו כך שתתאפשר התפשטות צירית. הממסרת ע"י רצועות טריזיות וגלגלי רצועה. גלגל הרצועה יהיה בעל קוטר מתכוונן. הגלגלים יהיו מאוזנים. יש להמציא אישור בכתב של המאזן.
- 17.21.6 הנחשונים יהיו מטיפוס נחושת טיפוס M והצלעות אלומיניום ימי. לא יאושרו צינורות עם דופן דקה מזו. הצלעות יחוזקו לצינורות ע"י הרחבה מכנית, כך שהמגע בין הצינור לצלע יהיה הדוק ביותר. הצלעות אחידות לכל גובה הנחשון ולא מחלקים.
- 17.21.7 הקשתות יהיו לפחות באותו עובי דופן כמו הצינור ועיוות הקוטר לא יעלה על 10%. הקבלן יקפיד על הלחמת הצינורות אל תוך המחלק ולקשתות. ההלחמה תהיה הלחמת כסף והחדירה של החומר מסביב תהיה אחידה בעומק של לפחות חצי קוטר צינור הנחושת. מסגרות הנחשונים תהיינה עשויות מפח מגולוון בעובי של לפחות





1.5 מ"מ. יש לשמור על קשיחות המבנה. הנחשון ייבדק בלחץ חנקן של 30 אטמ". שרטוט היצור של היחידה יכול גם שרטוט הנחשונים וחלוקתם למעגלים.

17.21.8 מסננים יהיו בשטח כולל כמצוין בתוכניות. הם יהיו מטיפוס מסגרות מגולוונות עם אלמנט סינון לשטיפה. מסגרות המסננים תתאמנה למבנה כך שלא יהיה PASS BY סביב המסנן. המסגרות במידות שאינן עולות על X6060 ס"מ וניתנות לפתיחה.

17.21.9 מפלס הרעש כתוצאה מפעולת היחידה לא יעלה על 55 דציבל בסקלה A, מדוד במרחק 1 מ' מדופן היחידה בצד המנוע.

17.21.10 המנועים החשמליים תלת פאזיים שקטים במיוחד 1450 סב"ד ללא שריקה מגנטית, תוצרת אירופאית מוכרת.

## 17.22 עבודות חשמל:

17.22.1 הקבלן יספק וירכיב את כל מערכות החשמל הקשורות לאורור ומיזוג אוויר, מהמקום בו נגמרת עבודת קבלן החשמל.

17.22.2 קבלן החשמל יביא זרם עד ללוחות החשמל שבאספקת הקבלן. החיבור הסופי אל הלוחות, כולל נעלי כבלים, יהיה ע"י הקבלן.

17.22.3 עבודת הקבלן תכלול בין השאר אספקה והרכבת הלוחות וההתחברות אליהם, חווט בין הלוחות כנדרש, קווי זרם אל המנועים והציוד וההתחברות אליהם, קווי הפקוד והבקרה וההתחברויות ובדיקות חברת החשמל, והמתקנים של הקבלן. הזנת המעבים מלוח יחידת ה"ליברט".

17.22.4 קווי הכוח מהלוחות למנועים יהיו בכבלי N.Y.Y שיעברו בתעלות בטון או בצינורות מגולוונים. צינורות אלו יונחו במילוי הרצפה ויצאו בזקף מתאים ליד הציוד. החיבור למנוע יהיה מוגן ע"י צינור השקאה פלסטי. במקרה שהמנוע נמצא בגובה, יהיה החיבור עליון ואז יונח כבל במגש מתאים על התקרה או על הקירות. יש לקבל אישור המפקח אל תוואי צנרת זו.

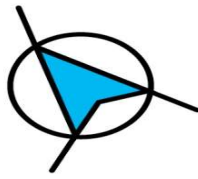
17.22.5 קווי הפקוד יעשו במוליכי P.V.C המושחלים בצינורות מריכף.

17.22.6 הכבלים יהיו תרמופלסטיים N.Y.Y לפי תקן גרמני 1000 וולט עם בידוד על כל גיד. מילוי ביטומני ומעטפת P.V.C.

17.22.7 התקנת צינורות מריכף תחת הטיח תעשה בקווים ישרים, אופקיים או אנכיים בלבד. קווים אלכסוניים יהיו אסורים בהחלט, אלא במקרים שיאושרו ע"י המפקח. גובה הצינורות יהיה בשום אופן קטן מ-1.80 מ' מעל הרצפה.

17.22.8 תיבות הסתעפות במתקני צינורות משוריינים, צינורות מריכף ביציקות וכבלים על קירות ותקרות תהיינה משוריינות. כל תיבה תצויד בבורג פליז אשר ישמש לחיבור מוליכי הארקה למתקן. הצינורות יוכנסו לתיבה רק דרך פתחים המיועדים לכך.

17.22.9 המרחק בין התיבות לא יעלה על 12 מ' כשהקווים ישרים, ו-9 מ' כשהקווים כוללים תפניות, אלא אם יאושר אחרת ע"י המפקח.



17.22.10 בידוד המוליכים יהיה בצבעים שונים, בהתאם לתפקידם ובכפופות לדרישות התקן הישראלי העדכני, על מנת לאפשר הבחנה נוחה ביניהם. מוליכים בעלי שטח חתך קטן מ-2.5 מ"מ יחוברו באמצעות מהדק תותב מבקליט או חרסינה בגודל תקני. אל קצוות המוליכים שחתכן שווה או גדול מ-2.5 מ"מ, יש להלחים נעלי כבל מתאימות ולחברן ע"י בורגי פליז אל פסי צבירה שישבו על מבודדי חרסינה. שום חיבורים בין מוליכים לא יבוצעו מחוץ לתיבות ואביזרים.

#### 17.23 לוחות חשמל:

17.23.1 לוח מיזוג אויר יבנה בהתאם למתואר בהמשך. במקרה של סתירה בין הכתוב בפרק 08 זה לבין הכתוב בפרק 15 (מיזוג אויר) יכריע המפקח בלבד.

#### 17.24 הסמכות

17.24.1 לוח ייבנה במפעל בעל הסמכה לתו תקן 22 לייצור לוחות חשמל של מכון התקנים הישראלי.

17.24.2 יצרן הלוח יהיה רשום ומורשה לעבודות בהיקף זהה או גדול יותר מנשוא עבודתו.

17.24.3 במידה וקבלן החשמל יבצע הלוחות אצל קבלן משנה, יגיש קבלן החשמל את המועמד לייצור הלוחות לאישורו של המזמין, באמצעות המפקח. אין לבצע לוחות אצל קבלן משנה שלא עומד בדרישות דלעיל ו/או שלא אושר על ידי המפקח. כל לוחות המתח הנמוך יבוצעו אצל אותו מפעל מאושר כאמור.

17.24.4 על כל לוח תוטבע מדבקה בזו הלשון: "הלוח יוצר על ידי מפעל .....(יצוין שם המפעל) בעל הסמכה לת"ת 22 מספר .....".

#### 17.25 עמידה בזרמי קצר

17.25.1 לוח על ציודו יהיה לעמידה בזרם קצר התואם את מקום ההתקנה אך לא פחות מ-25 ק.א. עמידה בדרישה זו תהיה ללא תשלום מיוחד או נוסף מעבר לנקוב במחירי היחידה של הצעת הקבלן.

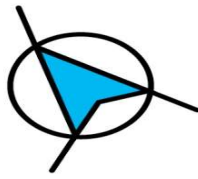
#### 17.26 בדיקת הלוח

17.26.1 בנוסף לאמור בסעיף 08052 של המפרט הבין משרדי, יודיע הקבלן למפקח על מועד תחילת ייצור הלוח, על מנת לקבל את אישורו של המפקח לשיטות הבניה המיועדות של מבנה הלוח. המפקח רשאי לבקר במפעל לצורך זה.

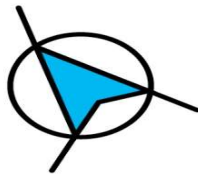
#### 17.27 מבנה לוח פח וצורתו

17.27.1 מבנה לוח יהיה כמתואר בתקן ישראלי 1419. אישור ISO למפעל יצרן הלוח אינו עונה על דרישה זו (וכמובן אינו סותר אותה). יצרן הלוח יגיש למפקח לאישור, לדרישתו הראשונה, חישובי עמידות הלוח ופסי הצבירה בזרמי הקצר הצפויים.

17.27.2 לוח יהיה מפח דקופירט בעובי 2 מ"מ לפחות אם לא יצוין אחרת, ויבנה כמתואר, עם דלתות גישה בהתאם למוראה בתוכניות. הידוק/נעילת הדלת למבנה לוח ייעשה בשני מקומות לפחות, בדלתות בגובה עד 80 ס"מ, ובשלושה מקומות בדלתות גדולות יותר.



- 17.27.3 במקרים בהם תהיה הנעילה באמצעות מפתח נשלף, יסופק מפתח מתאים לכל לוח, כשהוא מחובר באמצעות תיל פלדה גמיש מצופה ניילון למבנה הלוח. נקודת העיגון ואורך התיל יאפשרו שירות לנעילה המרוחקת ביותר מנקודת העיגון.
- 17.27.4 פתיחת דלת תיעשה ללא פירוק ידית מפסק או פירוק כל אביזר אחר של הלוח.
- 17.27.5 ככלל תהיה בניית לוח מחלקים מודולאריים בשיטת הרכבה תעשייתית הכוללת פרופילים מחוררים למסגרות ולוחות פח סטנדרטיים כפנלים.
- 17.27.6 מיקום כניסות ויציאות בלוח ייקבע בהתאם לתנאי ההתקנה והכבלים הקיימים באתר.
- 17.27.7 מכסה עליון של תא לוח (גג לוח) יכיל שניים או שלושה מכסים פנימיים, ניתנים לפירוק באמצעות ברגים, בגודל של 10\*10 ס"מ כל אחד, לשם התקנת גלאי עשן ו/או נחירי מערכת כיבוי אוטומטי.
- 17.27.8 טיפול במערכת גילוי וכיבוי אש בלוח חשמל יתאפשר ללא ניתוקו של הלוח מהמתח. החלל הפנימי של הלוח יהיה בנוי כך שתישמר בטיחות חשמל מוחלטת לגבי אנשי תחזוקת מערכת גילוי וכיבוי אש העובדים בלוח הנמצא תחת מתח. מתחת לכל נחיר כיבוי או גלאי אש יותקן סל רשת מגולוונת שתמנע אפשרות נפילת חפצים או כלים מתקרת הלוח לתוכו, בעת טיפול בצידוד הגילוי והכיבוי.
- 17.27.9 מבנה לוח המיועד לכיבוי יהיה כזה שימנע אפשרות של בריחת גז הכיבוי בעת פעולת הכיבוי. לאחר התקנת הכבלים אל הלוח וממנו יש לאטום כל המעברים כנגד יציאת גז הכיבוי, כאמור.
- 17.27.10 לאחר סיום עבודות התקנת המוליכים והמובילים ללוח, יאטום הקבלן את פתחי הכניסה של הנ"ל באופן שיבטיח את עמידות האיטום לאש לתקופה של 3 שעות. האיטום יהיה בחומר או אמצעי ייעודי למטרה זו, ובאופן שיאפשר גריעה או תוספת של מעגלים נוספים ללוח בעתיד מבלי להסב נזק ניכר לאיטום זה אלא במינימום ההכרחי להולכת התוספת החדשה ללוח.
- 17.27.11 לוח יהיה להעמדה על הרצפה, על גבי בסיס מפרופיל פלדה מגולוון U-100.
- 17.27.12 כל חלקי לוח יהיו מוגנים מפני נגיעה מקרית (ראה 080532 של המפרט הבין משרדי). ההגנה תהיה גם באמצעות לוחות מחומר פלסטי דחוס, עמיד באש ובחום. (פרטינקס או דומה).
- 17.27.13 כל האביזרים (מא"זים, מאמ"תים ודומה) יצוידו בנקודות חיבור מוגנות מנגיעה מקרית גם לאחר הסרת לוח המגן הנ"ל.
- 17.27.14 תהיה הפרדה ברורה בין השדות השונים. ההפרדה תהיה באמצעות פנלים נפרדים ופסי הפרדה צבעוניים שיסמנו את הגבולות. גווני הפסים יהיו:
- 17.27.14.1 שחור - רגיל.
- 17.27.14.2 אדום - חיוני.
- 17.27.14.3 כחול - אל-פסק.

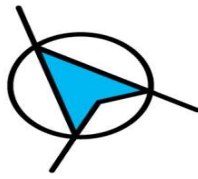


17.27.14.4 ירוק - מתח נמוך מאד.

- 17.27.15 מתחים שונים או מקורות הזנה נפרדים יופרדו ע"י מחיצות.
- 17.27.16 שורות מא"זים תהיינה זהות, כאשר פתחים שאינם בשימוש יסתמו.
- 17.27.17 הסתעפויות למא"זים תהיינה באמצעות מוליכים מבודדים ומהדקים מגושרים, או באמצעות גישורים המאפשרים פירוק מא"ז בודד ללא ניתוק או הפסקה בשאר המא"זים.
- 17.27.18 פסי צבירה בלוח יהיו מנחשת אלקטרוליטית, ממוקמים בגובה העולה על 70 ס"מ מהרצפה, וישולטו בשלטים חרוטים R,S,T,N.
- 17.27.19 פסי צבירה ראשיים יהיו מבודדים באמצעות שרוולי בידוד מתכווצים בחום. השרוולים יותקנו גם בהסתעפויות מפסי הצבירה הנ"ל ועד החיבורים לצידו המיתוג.
- 17.27.20 הזנות למפסקים לזרם של 63 אמפר ומעלה יחוברו ישירות למפסקים, ולא באמצעות מהדקים.
- 17.27.21 למפסקים לזרם נומינלי של 250 אמפר ויותר תותקנה לשוניות חיבור או מחברים מסוג Ilseo.
- 17.27.22 לא יחובר יותר ממוליך אחד בכל מהדק כניסה לאביזר, אלא אם המהדק תוכנן לכך. במידת הצורך יש להשתמש במהדקים מגושרים.
- 17.27.23 תשומת לב הקבלן מופנית באופן מיוחד לחווט לוח, שיעשה בהתאם לחוק החשמל. הדגש הוא על כושר ההולכה של המוליכים בלוח, בהתאם לכמות המוליכים המאוגדים ביחד, לזרם המותר בהם במצב זה ולחומר הבידוד מהם עשויים הכבלים או המוליכים.
- 17.27.24 על הקבלן לקחת בחשבון מידות הגומחה באתר המיועדת ללוח עוד לפני תחילת התכנון המפורט של בניית הלוח.
- 17.27.25 על הקבלן להגיש לאישור המפקח תוכניות כמתואר בסעיף 08051, ובצרוף קטלוגים מתאימים במידה ויידרש.
- 17.27.26 רק אחרי קבלת אישור בכתב רשאי הקבלן לגשת לביצוע לוח.

**17.28 ציוד בלוח**

- 17.28.1 אביזרי הלוח יהיו מיועדים לעבודה בטמפרטורה של 65 מעלות צלזיוס, תוך שמירה על תכונותיהם ותחום הפעולה הנדרש בתוכניות.
- 17.28.2 לראשי התיבות שבכתב הכמויות תהיה המשמעות הבאה:-
- 17.28.2.1 מזב"א - (ACB) מנתק הספק חצי אוטומטי באוויר, עם הגנות תרמיות ומגנטיות אלקטרוניות ניתנות לוויסות. המזב"א כולל גם סלילי הפסקה מרחוק, סלילי חוסר מתח, מגעי עזר, פלג למגעי העזר והפיקוד, כרטיס תקשורת נתונים למערכת בקרת מבנה, מערכת



בקרה אלקטרונית עצמאית לכל הערכים האנלוגיים של מתח, זרם, הספק, כופל הספק, דווח כל סוגי התקלות, שליטה על אופייני העבודה של ההגנות וכיו"ב. זרם הקצר יהיה 100 ק.א. אם לא מצוין אחרת בכתב הכמויות.

17.28.2.2 מאמ"ת - (CCB) מנתק הספק חצי אוטומטי קומפקטי, עם הגנות תרמיות ומגנטיות ניתנות לוויסות. זרם קצר לא יקטן מ - 25 ק.א. אם לא מצוין אחרת בכתב הכמויות.

17.28.2.3 מא"ז - (MCB) מפסק זרם חצי אוטומטי זעיר, טיפוס B או C או K, זרם קצר 10 ק.א. אם לא מצוין אחרת בכתב הכמויות. מבנה המא"ז יהיה כך שימנע נגיעת אצבע בחלקים חיים שלו.

17.28.3 כל המאמ"תים והמא"זים יהיו עם הטבעה של התקן בו הם עומדים, בחזיתם. התקן המחייב הוא האירופאי IEC 898 או הגרמני VDE 0641 או הישראלי 745 אם לא צוין אחרת.

17.28.4 זרמי הקצר הנדרשים יושגו ללא שימוש בהגנות עורפיות, אלא אם נדרשה הגנה כזו בתוכניות המהנדס.

17.28.5 מהדקים יהיו מטיפוס מהדקי תותב עם שילוט על גבי כל מהדקי הפאזה.

17.28.6 נורות סימון תכלולנה נגדים (רק במקרה שאין לחצן בדיקה)

17.28.7 סוג ציוד מסוים יישאר אחיד בכל הלוחות באותו פרויקט.

17.28.8 כיוון הפעלת ידיות הציוד יהיה תמיד כלפי מעלה/מטה, או סיבובי. (אין להרשות הפעלה אופקית !)

17.28.9 ציוד מורכב בלוח יהיה לבחירת הקבלן מבין היצרנים הבאים :

17.28.9.1 מא"זים - סימנס, מולר (בלוח חשמל ראשי מעבדות), מרלאן ג'ראן.

17.28.9.2 מפסקי פקט - סימנס, מולר, ברטר.

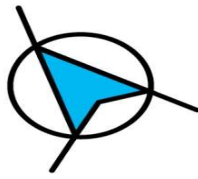
17.28.9.3 מאמ"תים - מרלן ג'ראן, סימנס, מולר (בלוח ראשי מעבדות).

17.28.9.4 ממסרי זרם פחת - סימנס, מולר, מרלן ג'ראן. ממסר פחת יהיה בעל רגישות גם לזרמים שאינם סינוסואידליים, דהיינו עם סימון "A" בתותו (להבדיל מסימון "AC").

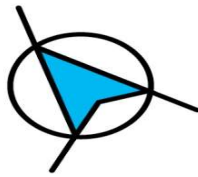
17.28.9.5 מגענים - טלמכניק, מיועדים ל- 3 מיליון פעולות מיתוג חשמליות בזרם הנקוב שבכתב הכמויות, במישטר AC3.

17.28.10 ממסרי פיקוד - עם ארבעה מגעים מחליפים, נורית סימון LED לסימון מתח הסליל, מפסק פיקוד ידני בחזית הממסר ובסיס "שליפה" סטנדרטי עם ברגים לנעילה, מתוצרת "ABB", "איזומי" או "טלמכניק" או "סימנס" או "אומרון". מפסק הפיקוד הידני יהיה בעל שלושה מצבים :

17.28.10.1 אוטומטי (הממסר נשלט על ידי הסליל שלו).



- 17.28.10.2 מנותק.
- 17.28.10.3 מחובר (ללא תלות בקיום מתח פיקוד לסליל).
- 17.28.11 מנורות סימון - מטיפוס MultiLED בקוטר 22.5 מ"מ עם עדשות צבעוניות, מתוצרת "טלמכניק", "איזומי", "אלן ברדלי".
- 17.28.12 ציוד מדידה - מרובעים, במידות של 96\*96 מ"מ, עם סקלה מורחבת, מתוצרת "ארדו" או "Saci" או "IME" או "Ganz".
- 17.28.13 כל מדי הזרם בלוח מיזוג אויר יהיו עם מחוג נוסף לשיא ביקוש.
- 17.28.14 רב מודד יסופק עם רכיב תקשורת לטובת חיבור לבקרה.
- 17.28.15 משנה זרם של מד זרם (שאינו מחובר למונה אנרגיה או בקר כופל הספק) יהיה מדרגה 5 (Class 5), דהיינו עם אחוז שגיאה בזרם שנעה בין 3 אחוז (בחמישה אחוז של הזרם הנקוב) לבין 5% שגיאת קריאת זרם בזרם מדידה של 120% מהזרם הנומינלי. משנה הזרם ישא לוחית עם ציון כל הערכים הנומינליים לרבות הספק, דרגה Class ומקדם הביטחון שלו.
- 17.28.16 מפסקים מחליפים (הספק) - סטרומברג ABB, מולר, סוקומק.
- 17.28.17 מערכת פיקוד להחלפה אוטומטית בין מקורות זינה - מטיפוס "בקר" מתוצרת "אמדר" או "מרלך-גראן" או "הנדסת הינע", עם נקודות של מגע יבש לקריאת מצב ותקלה
- 17.28.18 מגיני מתח יתר (פורקי ברקים) יהיו מתוצרת "דהאן" או "פניקס", חד קוטביים. פורקי ברק ל- 100 ק.א. יהיו כדוגמת "PowerTrab" מתוצרת "דהאן".
- 17.28.19 קבלים לשיפור כופל הספק יהיו בעלי הפסדים נמוכים (0.25 ואת לק.ו.א.ר.) מטיפוס MKP ולמתח נומינלי של 440 וולט בסטייה של 10% לכל היותר. הקבלים יהיו מוגנים מפני עלית מתח וטמפרטורה בהתאם למפורט בתקן DIN VDE 0650 חלק 4.
- 17.28.20 מהדקים יהיו להרכבה על מסילה, מתוצרת "פניקס" או "ווידמילר" או "לגרנד". חיזוק המוליכים יהיה באמצעות לחץ שטח (ולא לחץ של ראש בורג). האמור לעיל מתייחס למוליכים בחתך עד 35 מ"מ. ר. גווי המהדקים יהיה שונה בהתאם לסוגי המתחים. אין להשתמש במהדקים בעלי שתי קומות או יותר. גישורים בין מהדקים יהיה באמצעות מוליכים גמישים ולא פסי צבירה.
- 17.28.21 הלוחות יכללו קבלים ל-  $\cos \Phi = 0.92$  כלול במחיר הלוח.
- 17.28.22 רוחב המוליכים לא יהיה קטן מ 1.5 מ"מ.
- 17.28.23 רב מודד יסופק עם רכיב תקשורת לטובת חיבור לבקרה.
- 17.28.24 מפסקים ראשיים יסופקו עם נקודות של מגע יבש לקריאת מצב ותקלה
- 17.28.25 כל תוכניות החשמל יימסרו למפקח לאישור לפני ביצוע.

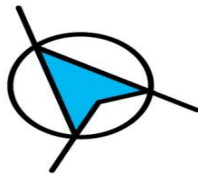


17.29 חישובי הגנות בציוד אוטומטי

- 17.29.1 בצמוד להגשת תוכניות יצור ללוחות חלוקה, יגיש יצרן הלוח (באמצעות הקבלן) חישובים המאמתים את יכולתו של הציוד להגן על הקווים להם הוא מיועד. החישובים ייעשו באמצעות תוכנת מחשב ייעודית, של יצרן הציוד המוצע. בחישובים יוצג שימוש בציוד אותו מתכוון הקבלן להתקין בלוח המוצג לאישור.
- 17.29.2 החישובים יתייחסו לשימוש במאמ"תים (לרבות עם בידוד אויר ו/או קומפקטיים) ובמא"זים.
- 17.29.3 החישובים יתייחסו לצורת ההתקנה המיועדת של כבלי החלוקה עליהם מגן הציוד.
- 17.29.4 החישובים יתבססו על תקנים אירופאים התואמים את הציוד המוצע.
- 17.29.5 החישובים יאמתו:
- 17.29.5.1 התאמת ההגנות התרמיות והמגנטיות לכבלים עליהם מגן הציוד.
- 17.29.5.2 יכולת עמידה בזרמי קצר הצפויים במקומות ההתקנה.
- 17.29.5.3 סלקטיביות בין הענפים של רשת החלוקה כולה.
- 17.29.6 החישובים יהיו חתומים על ידי מהנדס חשמל של הקבלן ו/או יצרן הלוח.
- 17.29.7 ביצוע החישובים והצגתם מהווים חלק בלתי נפרד מעבודת הקבלן בכל הנוגע ללוחות חלוקה ולא ישולם עבור המתואר לעיל בנפרד או במיוחד.

17.30 שילוט לוח

- 17.30.1 שילוט לוח יעשה משלטי סנדוויץ' פלסטי חרוט ויכללו בנוסף למספר המעגל גם תיאור קצר של הייעוד וסוג המעגל. שילוט זה יעודכן בהתאם לעדכון הסופי של נשוא השילוט באתר.
- 17.30.2 אביזרי לוח ישולטו גם בחלקו הפנימי של מבנה הלוח, כאשר השילוט ישא את מספר האביזר כפי שמופיע בתוכנית היצרן של הלוח.
- 17.30.3 שילוט מפסקים ראשיים יכיל את המידע הבא:
- 17.30.3.1 שם המפסק (הפונקציה).
- 17.30.3.2 מוזן מלוח.....
- 17.30.3.3 גודל נומינלי.....
- 17.30.3.4 גודל יתרת זרם....אמפר.
- 17.30.3.5 כוון מירבי מותר....אמפר.
- 17.30.3.6 חתך הכבל המחובר.....ממ"ר, מטיפוס.....
- 17.30.4 שילוט מבטיחי נתיכים יכיל גם את הזרם הנומינלי של הנתיך הספציפי, להקלה על תחזוקה עתידית של הנתיך.



17.30.5 שילוט יוצמד למבנה או דלת הלוח באמצעות ברגים או מסמרות.

17.30.6 גוויני השילוט יהיו:

17.30.6.1 שחור - מעגלים רגילים.

17.30.6.2 אדום - מעגלים חיוניים.

17.30.6.3 כחול - מעגלים הניזונים מאל-פסק.

17.30.7 כל אחד מהמוליכים המתחברים למהדקים יסומן ע"י צינורית סימון עם מספר המעגל המתאים. הדברים אמורים לגבי מוליכי הפאזות של היציאות, הכניסות ומוליכי פיקוד.

17.30.8 כיס תוכניות לוח יהיה מחומר פלסטי קשיח (או פח מעוצב בחלקה הפנימי של הדלת) ויחובר למבנה הלוח באמצעות ברגים, ניטים או דומה. אין להשתמש בדבק למטרה זו. שילוט מתאים יצביע על מיקומו של כיס התוכניות.

### 17.31 בקרת מבנה

17.31.1 הקבלן יספק ויתקין מערכת בקרת מבנה מלאה, כולל כל החומרה הנדרשת וכל תוכנות ויישומי ההפעלה הנדרשים לביצוע תהליך הבקרה, התקשורת בין כל רכיבי המערכת – עמדות עבודה, שרתים, בקרים אפליקטיביים, בקרים אחודים וכד'.

17.31.2 המערכת תספק ממשק הפעלה גרפי, שיאפשר למפעיל גישה מיידית לכל מערכת מכל מקום באמצעות דפדפן סטנדרטי, לצורך שליטה ובקרה ובקרים מובנים על כרטיסי הרחבה שונים המאפשרים תכנון מודולרי גמיש, ויכולת שימוש נכון ומותאם לצרכים, כולל הרחבה עתידית של כניסות ויציאות לבקר ופונקציות עיבוד/בקרה לצורך שימוש עתידי

17.31.3 מערכת הבקרה תכיל את הנדרש כדי לספק מערכת שלמה וראויה לתפעול, יסופק כל החיווט הנדרש לשילוב ואינטגרציה בין כל המערכות, החיווט וההתקנה של ציוד הבקרה הקשורים לכל ציוד המיתוג של הלוחות הראשיים, וכן כל המפסקים הראשיים של כל השדות בכל לוחות החלוקה, יצוידו במגעי עזר לבקרה, וזאת בנוסף לכל שימוש אחר.

17.31.4 מגעי עזר אלה יחווטו למהדקים מיוחדים, מיועדים להתחברות מערכת בקרת מבנה. המהדקים יותקנו בתא נפרד בלוח, וישולטו בהתאם.

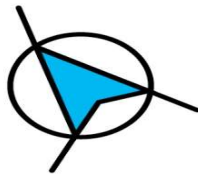
17.31.5 מגעי עזר אלה וכל המתואר לא יהיו למדידה ומחירים יהיה כלול במחיר הציוד המתאים.

17.31.6 בסיום ההתקנה, תבוצע בדיקה מלאה של כל פעולת המערכת לבחינת ויישום המערכת לשם עמידה בקנה אחד עם דרישות המערכת ואפיונה במפרט הטכני ובתוכניות.

17.31.7

### 17.32 תכולת מחירי לוח וציוד





17.32.1 מחיר לוח כולל הובלה, פריקה העברה התקנה חיבור והפעלה במקום המיועד באתר.

17.32.2 מחיר ציוד שבהצעת הקבלן יינתן עבור ציוד מורכב מחווט ומחובר בלוח, תואם את זרם הקצר הדרוש.

17.32.3 מחירי כל המתואר בסעיפי פרק "לוח חשמל" דלעיל כלול במחיר לוח או אביזריו ולא ישולם עבורם בנפרד או במיוחד.

### 17.33 מערכת כיבוי אוטומטי

17.33.1 המערכת המתוארת לעיל כוללת אספקה, הובלה, התקנה, חיבור והפעלה של מערכת לכיבוי אוטומטי בגז ללוח חלוקה. יעשה על ידי קבלן הגילוי.

17.33.2 מרכיבי הציוד הנוגעים למערכת הכיבוי כגון: מיכלי האחסון, גז הכיבוי, צורת ההפצה ונחירי הפיזור יענו לדרישות המפורטות ב-N.F.P.A מס' A12 וכן E72 המהדורות האחרונות והעדכניות.

17.33.3 מערכת כיבוי אוטומטי ללוח תכיל את המרכיבים הראשיים הבאים:

17.33.3.1 רכזת גילוי והפעלה אוטומטית, המהווה את רכזת גילוי העשן הראשית של הפרויקט.

17.33.3.2 גלאים מורכבים מעל חלקו העליון של לוח. בלוח בעל מספר תאים יורכבו גלאים בכמות המתאימה, באופן שיובטח גילוי עשן מוקדם מכל חלק של הלוח.

17.33.3.3 נחירי גז הכיבוי, מותקנים בחלקו העליון של לוח, מעל פתחים המיועדים למטרה זו.

17.33.3.4 צנרת הפצת גז הכיבוי, מותקנת בתוואי ממיכל האחסון ועד נחירי הפיזור.

17.33.3.5 מיכל אחסון וגז כיבוי, עם ברז חשמלי המופעל על ידי הרכזת הנ"ל. חיזוק המיכל ייעשה לקיר נישה או חדר חשמל, באמצעות חבקי מתכת. שחרור המיכל מהחבקים ייעשה באמצעות בורגי פרפר בחבקים עצמם, ללא צורך לפירוק חיבור החבקים לקיר.

17.33.4 המערכת תותקן בתיאום מלא עם הלוח (ויצרן הלוח) אליו היא מיועדת. כל הפתחים והכיסויים המיועדים לגלאים ולנחירי הכיבוי יבוצעו במקום יצורו של הלוח, ולא באתר.

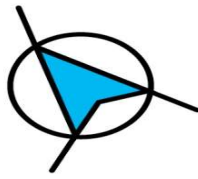
17.33.5 תיאור מרכיבי המערכת:

17.33.5.1 הרכזת: הרכזת תחובר לנקודות הקצה הבאות:

17.33.5.2 גלאים בלוח.

17.33.5.3 ברז חשמלי בבלון הגז.

17.33.5.4 סליל הפסקה של מפסק ראשי בלוח חלוקה נשוא הכיבוי.



17.33.5.5 צופרי אזעקה/נצנצים.

17.33.5.6 לחצן/נים ידניים להפעלת הכיבוי.

17.33.6 פעולת המערכת:

17.33.6.1 עם גילוי אש/עשן באחד מ-2 אזורי גילוי או בשני אזורים של כל אחד

מלוחות החלוקה, תפעיל המערכת את אמצעי האזעקה שלה:

17.33.6.2 צופר פנימי ונורית/ות סימון ברכזת (כמתואר במפרט ובתקנות)

17.33.6.3 צופרי האזעקה/נצנצים חיצוניים לרכזת.

17.33.6.4 עם גילוי אש/עשן בשני אזורי הגילוי של המערכת גם יחד, תבצע

הרכזת: ניתוק מפסקים ראשיים של לוח נשוא הכיבוי, על ידי מתן פקודה לסלילי/י ההפסקה שלו. הזרמת גז הכיבוי, על ידי מתן פקודה לברז החשמלי של מיכל אחסון גז הכיבוי.

17.33.6.5 לאחר העלמות ההתראות מהגלאים ולחיצה על לחצן "Reset"

תיפסק פעולת הצופרים והמערכת תחזור למצב הקודם שלה, מוכנה לפעולה.

17.33.7 לחצן כיבוי:

17.33.7.1 לחצני כיבוי יחוברו בקווים נפרדים לרכזת. לחיצה על הלחצן תפעיל

את מערכת הכיבוי ותיתן חווי ברכזת על מיקום הפעלת הכיבוי.

17.33.7.2 הלחצן יהיה מאושר ANSI/UL 38 מהדורה אחרונה או תקן

ישראלי 1220 חלק 6 וישא תו תקן תואם.

17.33.8 גז הכיבוי:

17.33.8.1 גז הכיבוי יהיה מסוג FM-200 מתוצרת KIDDE או FIKE אשר

יכלול את הגז עצמו וכן אספקה ומילוי המיכלים כולל דיחוס בחנקן, שיעשה באתר. הקבלן יספק תעודות בדיקות משקל ולחץ עבור הגז בתוך כל מיכל.

17.33.8.2 איכות גז הכיבוי תהיה בהתאם לדרישות ה- N.F.P.A. 12A סעיף

9, 2, A-1.

17.33.9 מיכל אחסון:

17.33.9.1 מיכל אחסון לגז הכיבוי יהיה בהתאם לדרישות המפורטות ב-

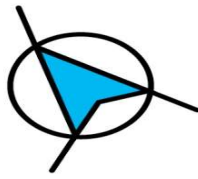
N.F.P.A. 12A ויישא אישור UL ו- FM.

17.33.9.2 שסתום שחרור הגז מהמיכל יופעל בהפעלה חשמלית מהרכזת, או

בהפעלה ידנית במקרה הצורך.

17.33.9.3 ההפעלה החשמלית תיעשה על ידי ברז חשמלי, מופעל במתח הנמוך

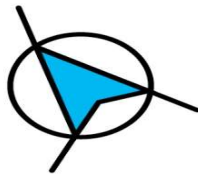
והישר של הרכזת.



- 17.33.9.4 מיכל יהיה בעל נפח מתאים לאחסון כמות גז הכיבוי תחת לחץ הגז ההודף. תחום האחסון לא ירד מ- 40 ליברות לרגל מעוקב ולא יעלה על 70 ליברות לרגל מעוקב.
- 17.33.9.5 הגז הדוחף יהיה חנקן יבש.
- 17.33.9.6 המיכל יהיה מסוג המאפשר מילוי וחיידוש במידת הצורך במקומו הקבוע.
- 17.33.9.7 בחזית כל שסתום יהיה מד לחץ המראה את הלחץ במיכל, וכן שלט מוטבע עם משקל המיכל והגז.
- 17.33.9.8 המיכל יותקן ויחוזק לקיר בהתאם להוראות היצרן, ובהעדרן - כמתואר לעיל.
- 17.33.10 **צנרת ומחברים :**
- 17.33.10.1 צנרת ההפצה על כל מרכיביה תהיה מנחושת.
- 17.33.10.2 כל האביזרים והמחברים במערכת יחוברו בעזרת אביזרים המיועדים ללחץ של 2000 ליברות.
- 17.33.10.3 במקרה של אביזרים בתברייג קוני יהיו האביזרים מתאימים לצנרת ויחוברו בעזרת אומים מתאימים ובקוטר מתאים לקטרי הצנרת.
- 17.33.10.4 כל האביזרים לחיבור נחירי הפיזור יהיו לפי תברייג חיצוני מסוג N.P.T. בקוטר מתאים בהתאם לחישוב ממוחשב.
- 17.33.10.5 עיגון צנרת לתקרה, קירות ולוח חשמל יעשה בצורה יציבה ויביא בחשבון את העומסים הדינאמיים שיופעלו על הצנרת בעת שחרור הגז.
- 17.33.10.6 בכל מקרה, לא יעלה המרחק המירבי בין העוגנים המחזקים על 180 ס"מ.

**17.34 פעולת המערכת הפעלתה ובקרה אוטומטית**

- 17.34.1 יותקנו בכל חדר מכונות 2 יחידות קירור מים
- 17.34.2 מערכת הבקרה הממוחשבת שתסופק ע"י הקבלן תפקד על כל מערכת מיזוג האוויר החדשות והחשמל, עם מתאם תקשורת ליחידות קירור המים זמן עליית הצילרים לתפוקה של 60% לא תעלה על 15 דקות. כל המדחסים עם משנה מהירות.
- 17.34.3 כל הוראות היצרן של ציוד הפיקוד והבקרה יתורגמו לעברית וימסרו בחוברת מתורגמת בעברית בנוסף להוראות באנגלית.
- 17.34.4 משנה המהירות יהיה תוצרת "דנפוס", מותאם לעבודת משאבות או מפוחים, כולל משנקים להורדת רעשים מהקו. הקבלן ימדוד הרמוניות ובמידת הצורך יוסיף משנקים נוספים.



17.34.5 ריכוז כניסות (חויים) ויציאות (הפעלות) במערכות השונות. מתקני מיזוג אויר: יחידות טיפול אויר, מע' חשמל וכד'.

17.34.6 המערכת תותאם לחסכון באנרגיה בהפעלת יח' קירור המים ותכלול את כל הנדרש, הן להפעיל את המערכות השונות והן להוסיף בהדרגה פונקציות נוספות בלא להפריע את פעולת המערכת.

17.34.7 המערכת המוצעת מוכחת ומותאמת לבקרת מבנה עם חבילות תוכנה קיימות ייעודיות למיזוג אויר, חשמל ותברואה.

17.34.8 תצוגה ושליטה ויכולת חישוב כפי שיפורט בהמשך.

17.34.9 הספק ידאג לתאום מלא של כל המערכות שיסופקו על ידו עם קבלן מיזוג האוויר. באחריותו להפעיל בצוותא עם קבלן מיזוג האוויר את כל המערכות בכל תקופת הרצת המערכת.

17.34.10 כל הנ"ל על חשבון הקבלן ועל הקבלן להכליל העלות הנ"ל במסגרת מחירי היחידה.

17.34.11 חיווט מציוד מיזוג אויר ואוורור לבקר המרכזי: קבלן מיזוג האוויר יבצע את חווי הפיקוד הדרושים למערכות המסופקות על ידו, עד ללוחות המקומיים ביחידות המסופקות על ידו וכן יבצע את כל חווי הפיקוד הנדרשים מלוחות ציוד מיזוג אויר ואוורור לחדר הבקר. כמו כן יחווט הקבלן מלוח יציאות הבקר, חשמל ותברואה ללוח הבקרה שיסופק ע"י הקבלן.

## 17.35 תיאור החומרה

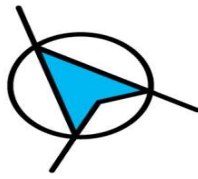
17.35.1 מרכז הבקרה:

17.35.1.1 בקרי DDC עצמאיים

17.35.1.2 מתאמי תקשורת לחיבור כל הבקרים ברשת תקשורת מאובטחת המבוססת על תקשורת Ethernet TCP/IP או תקשורת ייעודית של ספק מערכת הבקרה ישירות למחשב הבקרה וזאת עפ"י דרישות המזמין.

17.35.1.3 כרטיסי I/O מודולאריים ונשלפים עבור נק' הבקרה.

17.35.1.4 בקר DDC: בקר עצמאי המבוסס על מעבד דיגיטאלי (CPU) בעל שעון זמן אמיתי ומבנה מודולארי, כאשר כל הרכיבים הינם רכיבים נשלפים וניתנים להחלפה ושינוי. כל בקר יפעל באופן עצמאי ע"י ביצוע משימות הבקרה שלו, ניהול התראות, איסוף מידע מהשטח והפעלת נק' כניסה/יציאה (I/O). כשלו של רכיב יחיד במערכת או בתקשורת בין הבקרים לא יפסיק את ביצוע הבקרה או פעולות אחרות של שאר המערכת. כל כרטיסי ה-I/O של הבקר יהיו מודולאריים בלבד וניתנים להחלפה בצורה קלה ופשוטה. הבקר יסופק עם תצוגת LCD להצגת ושינוי הנתונים באמצעות כרטיסיות עבודה בשפה העברית.



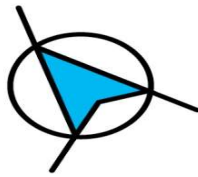
17.35.2 תחנות קצה :

- 17.35.2.1 בחדרי המכונות יותקנו יחידות הקצה.
- 17.35.2.2 ליחידות הקצה יתחברו כרטיסי I/O כמתואר בהמשך. יחידת הקצה תכלול את הבסיסים הנדרשים כדי לבצע את החווט הן ליחידת הקצה והן ל- I/O ללא צורך בכרטיסים האלקטרוניים עצמם שיוכנסו בשלב של הפעלת המערכת. הוצאת כרטיס I/O לא תדרוש ניתוק חוטים.
- 17.35.2.3 ההזנה ליחידת הקצה תהיה 230 VAC (63 HZ..... 47) או 24 VDC כאופציה להזנה ממקור ז"ל). תנאי הסביבה לעבודה תקינה : טמפ' 45° C, לחות יחסית עד 95%.
- 17.35.2.4 היחידה תכלול סוללה לשמירה על זיכרון RAM לפחות ל- 20 יום. יחידת הקצה תהיה בעלת יכולת לתכנות שלא באמצעות מרכז הבקרה וכן בעלת אפשרות של ביצוע תוכניות מוגדרות גם כאשר אין תקשורת למרכז הבקרה עקב תקלה או הפסקה רצונית (יחידה עצמאית מתוכנתת). יחידת קצה תהיה בעלת כושר חישוב, ביצוע לוגיקה באופן עצמאי.
- 17.35.2.5 היחידה תתקשר למרכז ו/או ליחידות האחרות באמצעות כבל בעל 2 זוגות חוטים. היחידה תהיה בעלת יכולת להתחברות טלפון פנים (במקרה הזה צורך בעוד זוג חוטים). במידה ואורכי הקווים ידרשו, יוסיף המציע מודמים.

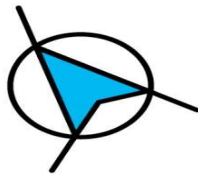
17.35.3 תוכנה ברמת בקר ה-DDC :

יישום אופני בקרה (אלגוריתמים) :

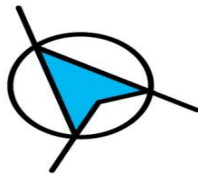
- 17.35.3.1 בקרת PID.
- 17.35.3.2 בקרת ON/OFF.
- 17.35.3.3 כיוול חוג בקרה.
- 17.35.3.4 הגבלה של מס' הפעמים שציוד מסוים יופעל בכל מחזור של שעה אחת.
- 17.35.3.5 השהייה בין הפעלות לציוד נבחר.
- 17.35.3.6 תוכנית הפעלה מדורגת לאחר חזרת המתח ללוח הבקרה.
- 17.35.3.7 תוכניות לניהול אנרגיה ובקרת מ"א.
- 17.35.3.8 תוכנית יומית או המבוססת על תאריך קלנדארי.
- 17.35.3.9 תוכנית חגים.
- 17.35.3.10 לוח זמנים להפעלות יזומות או OVERRIDE.



- 17.35.3.11 אופטימיזציה לזמן הפעלה-הפסקה.
- 17.35.3.12 תוכנית לשימוש באור יום לחסכון.
- 17.35.3.13 בקרת NIGHT SETBACK - הורדת טמפ' (בחורף) או העלאת טמפ' (בקיץ) בזמן שהמבנה אינו מאויש.
- 17.35.3.14 בקרת אנתלפיה לחסכון - הכנסת אויר צח, בעל תכולת חום נמוכה, במקום הפעלת הקרור.
- 17.35.3.15 הגבלת דרישת שיא (PEAK DEMAND) - השלת עומסים.
- 17.35.3.16 בקרת מהירות למפוחים.
- 17.35.3.17 הפעלה מדורגת של צילרים - אופטימאלית לצורך חסכון באנרגיה.
- 17.35.3.18 הפעלת גנראטורים לחירום.
- 17.35.3.19 הפעלה אופטימאלית של דוודים.
- 17.35.3.20 "שטיפת" אויר צח לפני שעות עבודה במבנה (NIGHT PURGE) לצורך אוורור מבנה סגור.
- 17.35.3.21 אגירת שעות עבודה של מנועים לצורכי אחזקה מונעת.
- 17.35.3.22 סווג משלוח התראות למחשב לפי חשיבות המאורע.
- 17.35.3.23 אגירה בבקר של נתונים אנלוגיים או כניסות פולסים לפי בסיס יומי, שבועי, חודשי וכו'.
- 17.35.4 מערכת הבקרה המרכזית:
- 17.35.4.1 מערכת הבקרה המרכזית שתסופק במסגרת הפרויקט, תהייה מערכת SCADA של יצרן מערכת הבקרה בלבד, תוכנה פתוחה המאפשרת קבלת בסיס נתונים ממערכות אחרות וכן העברת בסיס הנתונים למערכות אחרות וזאת באמצעות מודל OPC SERVER / CLIENT.
- 17.35.4.2 בסיס הנתונים של מע' הבקרה יהיה מבוסס על SQL Server-MSDE: Microsoft Database Engine.
- 17.35.4.3 תוכנת מערכת הבקרה תאפשר דיאלוג ישיר בזמן אמת עם כל אחד מהבקרים המותקנים בשטח, דבר שיאפשר איתור תקלות, בדיקת תקינות תוכנה ושינויי תוכנה.
- 17.35.4.4 מערכת הבקרה שתסופק תאפשר שמירת תוכנת הבקרים במחשב מרכז הבקרה, ובמקרה של כשל (מחיקת זיכרון) התוכנה תטען באופן מושלם לבקר הספציפי.
- 17.35.4.5 מערכת הבקרה תהייה ש"ע מבחינת המודלים של תוכנת הבקרה Citect ותפעל תחת מערכת ההפעלה Windows XP.



- 17.35.4.6 תוכנת מערכת הבקרה תהייה מודולארית ותאפשר תמיכה מעשרות נקודות בקרה ועד עשרות אלפים של נקודות בקרה.
- 17.35.4.7 תוכנת ה SCADA תכלול ספרייה עשירה ביותר של תצורות ותמונות בתחום של מערכות בקרת מבנה ומיזוג האוויר , התוכנה תאפשר יבוא קבצים מתוכנת AutoCAD וכן תאפשר שלוב תמונות ממצלמה דיגיטאלית.
- 17.35.4.8 המערכת המסופקת תכלול ערכת קול שתתריע על תקלה מסוימת במערכת בליווי התראה קולית (על המשתמש להקליט את נוסח ההתראה).
- 17.35.4.9 באמצעות תוכנת הבקרה ניתן יהיה לבקר ולפקח על המתרחש במבנה באזורים השונים -מערכות ייצור המים הקרים ומערכות מיזוג האוויר , מערכות התאורה , מערכות החשמל וכו'.
- 17.35.5 מערכת הבקרה שתסופק תכלול לפחות את המודולים הבאים :
- 17.35.5.1 תצוגה דינאמית של תמונות גראפיות דינאמיות כולל ערכים משתנים.
- 17.35.5.2 קבלת גרפים היסטוריים במערכת בכל חתך רצוי.
- 17.35.5.3 קבלת התראות בזמן אמת - חלון מתפרץ הכולל תיאור התקלה ומיקומה , באמצעות מודל זה ניתן לבקר את כל ההתראות במערכת עפ"י כל חתך רצוי , כמו כן ניתן לבצע קישוריות מלאה בין ההתראה במחולל ההתראות ובין המסך המתאים שבו מוצגת ההתראה.
- 17.35.5.4 ניהול טבלאות לוחות זמנים של המערכות השונות ,ניתן יהיה להגדיר טבלאות לוחות זמניים יומיים , שבועיים , ימי חג וימים מיוחדים.
- 17.35.5.5 בקרת אירועים במערכת - באמצעות מודל זה ניתן לבקר את כל האירועים שקרו במערכת כגון : כניסת מפעיל (שם המפעיל ורמת הגישה, תאריך ושעה) , שינוי ערכים במערכת שבוצעו על ידי המפעיל.
- 17.35.6 סוגי כניסות/יציאות : (השלמה לסעיף 4)
- המערכת תכיל כרטיסים עם כניסות/יציאות מהסוגים כדלקמן :
- 17.35.6.1 כניסות אנלוגיות לרגשי טמפרטורה התנגדותיים עצמאיים
- 17.35.6.2 כניסות אנלוגיות למתח 10V.....0 או לזרם 20.....0 מ"א.
- 17.35.6.3 כניסות ממוגעים יבשים.
- 17.35.6.4 כניסות למתח 250 VAC/DC.....24.
- 17.35.6.5 כניסות לפולסים, קצב של עד 20 הרץ.



17.35.6.6 כרטיסי פקודות הפעל, הפסק, 2A AC/DC 250V.....24.

17.35.6.7 כרטיסי פקודות הפעל, הפסק עם חווי חוזר.

17.35.6.8 כרטיסי יציאה V10.....0.

17.35.6.9 כרטיס יציאה למפעילים 3 מצבים.

כל הכרטיסים יהיו ניתנים לזיהוי מידי בין הסוגים השונים בהתאם לצבע, וכן תהיה הגנה כנגד החלפה מקרית של כרטיסי כניסה/יציאה בהתאם למיקומם.

17.35.7 כרטיסי יציאה דיגיטאליים :

כרטיסי יציאה ליציאות דיגיטאליות תהיינה מתחלפות S.P.D.T, עומס מיתוג: זרם במגעיים 3A ב- AC-220V מותאם לכל מתח מ- VDC 24 250VAC 50.....12V. כאופציה יוצע כרטיס כ"ל, אך עם אינדיקציה על מצב היציאה ואפשרות הפעלה והפסקה ידנית על הכרטיס.

17.35.8 כרטיסי מדידה אנלוגיים :

הכרטיס יתאים למספר כניסות עצמאיות המבודדות אחת מהשנייה לכניסות אנלוגיות פסיביות או אקטיביות. הכרטיס יאפשר על ידי בורר לבחור סוג הכניסה עבור כל אחת מהכניסות כדלקמן :

17.35.8.1 0.....2500HM

17.35.8.2 0.....2.5KOHM

17.35.8.3 0.....V1

17.35.8.4 0.....V10

17.35.8.5 0.....1MA

17.35.8.6 0.....10MA

17.35.8.7 0.....MA20

17.35.9 כרטיסי יציאה אנלוגיים :

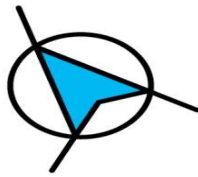
הכרטיס יתאים למספר יציאות אנלוגיות (בהתאם לדרוש) 10V.....0 וכ"א מהם יכול לעבוד באופן עצמאי באחד מ- 3 פונקציות הגיבוי כדלקמן :

17.35.9.1 אוטומטי: היציאה היא על פי תוכנית הבקר בנפילת או הפסקת הבקר היציאה נשארת בערכה האחרון.

17.35.9.2 ידני: היציאה ניתנת לכוון ידני באמצעות כפתור ל- 100%...0 ובמצב זה תוכנית הבקר אין לה משמעות על הפעולה.

17.35.9.3 גיבוי: במצב זה כשיש תקלה או הפסקת הבקר העברה הינה אוטומטית לבקרה חליפית.





17.35.9.4 פרוטוקול MODBUS יהיה פרוטוקול מוכר על ידי התוכנה ללא צורך במתאמים.

17.35.10 כרטיסי כניסה דיגיטאליים :

17.35.10.1 כל כרטיס יהיה בעל מספר כניסות דיסקרטיות (חופשיות מפוטנציאל) בהתאם לנדרש, או כחליפין מותאמות למתח נדרש.

17.35.10.2 כאופציה ניתן להציע כניסות עם תצוגת LED למצבן הדיגיטאלי (עם אפשרות בחירה להדלקה ב-1 או ב-0).

17.35.11 כרטיס כניסה לפולסים :

17.35.11.1 נועד לבקרת אנרגיה כשהכרטיס מקבל את אותות הסופרים את האנרגיה ב-KW ואת סנכרון הזמן המגיע ממונה חברת החשמל.

17.35.11.2 כל הבקרים יהיו ב-Mode bus.

### 17.36 בללי

17.36.1 הקבלן יגיש לאישור את רשימת ציוד הבקרה לפני הזמנה וסכימת הפעלה הכוללת נתונים מושלמים על סוג המכשירים. גודל ואופן ההתקנה רשימת ציוד זו תוגש בהקדם האפשרי ולא יאוחר מששה שבועות מיום צו התחלת העבודה.

17.36.2 הקבלן יגיש עותקים של טפסי ההזמנה השונים הכוללים התחייבות למועדי אספקה.

17.36.3 הקבלן אחראי לחיבור המערכת הקיימת לאותו מרכז בקרה החדש.

### 17.37 תיאור כניסות / יציאות בקרים

17.37.1 יחידת קרור מים 1,2,

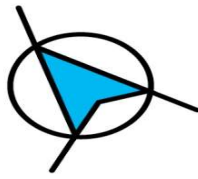
x2 {

A/O	A/I	D/O	D/I	
		2	2	הפעלה
		2	2	תקלה
	4			טמפי מים אספקה חזרה
	4			מפל לחץ הפרשי
				ממשק לבקר יחידת קרור
	2			טמפי מים במחלק אספקה וחזרה

17.37.2 משאבה 1,2, מעגל ראשוני

x2 {

A/O	A/I	D/O	D/I	
		2	2	הפעלה
			2	חיווי
		2	2	תקלה
		2		נורית פעולה/תקלה
2	2			משנה מהירות



17.37.3 משאבה 3,4, מעגל משני

A/O	A/I	D/O	D/I	
		2		הפעלה
			2	חיווי
			2	תקלה
		2		נורית פעולה/תקלה
2	2			משנה מהירות
2	2			מד ספיקה ראשי
	2			רגש לחץ הפרשי

17.37.4 יחידת אויר צח

A/O	A/I	D/O	D/I	
		2		הפעלה
			2	חיווי
			2	תקלה
		2		נורית פעולה/תקלה
2	2			משנה מהירות
2	2			ברז בקרה

**בנוסף יותקנו רגשי טמפרטורה ולחות לקריאה בלבד**

כמו כן נדרש תוספת של 25% נקודות שמורות בבקר+ מקום שמור בלוח.

17.37.5 תותקן יחידת קצה של ספק היחידה ממתאם תקשורת ו-כל היחידות יחוברו לבקר זה. בקר זה יהיה חלק ממערכת הבקרה ויחובר ל - MMI כולל דרייבר מתאים ב - MODBUS

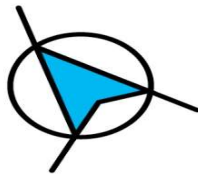
17.37.6 מערכת בקרה יחידות קירור מים :

יחידות קירור מים תעבודנה תחת הבקרה העצמית שלנו. כאשר יותקן בקר מרכזי שינהל את פעולת יחידות הקירור מים לאופטימיזציה. רגשי AP על יחידות הקירור ישמרו על לחץ קבוע במאייד ע"י שינוי מהירות המשאבה דרך משנה מהירות. במקרה תקלה באחת היחידות תיכנס אוטומטית היחידה הרזרבית לפעולה. המתקן יעבוד בשני מעגלים מעגל ראשוני ומשני ספיקות המים יסוכמו ויופעלו יחידות קרור בהתאם לאחר העלאת מהירות המשאבה למקסימום.

17.37.7 הבקרה של יחידת פיזור אוויר תהיה כדלקמן :

רגש טמפרטורה בחדר או אוויר חזרה יפקד על ברז דו דרכי, בדרישת קירור יפתח ולהיפך. כל הברזים פרופורציונאליים תוצרת "סימנס". בדרישת יבוש יופעלו גופי חימום בדרגות. רגש טמפי' נוסף יותקן בקו מי חזרה. כאמור כל יחידה תצויד בשני חיבורי מים שניהם יעבדו חלקית ובמקרה של תקלה במעגל אחד יעבוד המעגל השני.

17.37.8 כל אביזרי הבקרה יהיו כפולים.



17.37.9 במתגים יותקנו רגשי טמפרטורה ולחות לצפיה בלבד.

**17.38 בקרים:**

17.38.1 הבקרים יורכבו בלוחות הפיקוד של מ"א, יהיו עצמאיים להפעלה מושלמת ועצמאית של ציוד מיזוג האוויר.

17.38.2 הבקרים יהיו בעלי תצוגה מקומית של כל הערכים הנמדדים וכל יתר הפרמטרים.

17.38.3 הבקרים יכללו מסך LCD לתצוגה מוכתבת של כל המידע I/O, אתראות, לויז וכו'.

17.38.4 הבקרים יחוברו בתקשורת אל יתרת הבקרים ואל מוקד הבקרה המקומי (מחשב).

**17.39 ציוד קצה:**

17.39.1 הציוד יהיה מסוג המתאים לדרישות המתקן (טמפ', לחות, הפרשי לחצים וכו') וכן מתאים לעבודה מול הבקר ללא צורך בתוספת מתמרי ביניים.

17.39.2 רגשי הטמפ' לצנרת יסופקו עם כיסי מגן מקוריים.

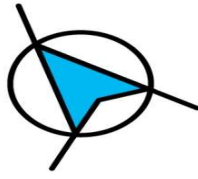
**17.40 מכשירי מדידה:**

17.40.1 הקבלן יספק וירכיב את מכשירי המדידה המצוינים להלן במקומות המצוינים בסכמות ובתוכניות.

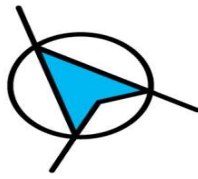
17.40.2 מדי חום יהיו כדוגמת תוצרת "מגו-אפק" או שווה ערך מאושר ע"י המהנדס. לוח השנתות יהיה גם בצלסיוס וגם בפרנהייט. כל תרמומטר יותקן בתוך כיסן מתאים מפלב"מ.

17.40.3 במקומות בהם לא מסומן תרמומטר אלא מקום עבורו יותקן כיסן מפלדה. בתוך הכיסן יש להכניס שמן בעת הכנסת גולת המדידה של התרמומטר. התקנת התרמומטר תהיה בהתאם לפרט. התחומים וחלוקת השנתות יהיו כדלקמן: בצנרת מים מקוררים C50 - 0.

17.40.4 מדי הלחץ יהיו כדוגמת "מגו-אפק", לוח השנתות בקוטר "3 1/2", בין המנומטר לצינור יורכב שסתום 3 מצבי כמתואר בפרט. למערכת מים מקוררים 0-10 אט"מ. מדי לחץ במערכת מיזוג האוויר יהיו עם גליצרין ויתאימו ללחצים של המערכת. מד זרימה מגנטיים - תוצרת דנפוס. משנה מהירות - מתוצרת דנפוס. רגשים - 100 - 20 PT MA 4 - רגש לחץ - "דנפוס".



איטום  
מפרט טכני



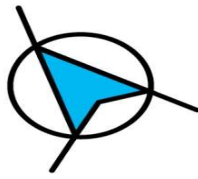
18. מפרט טכני לאיטום הגג

18.1 כללי

- 18.1.1 היות וצפי הקמת הפרויקט יהיה במהלך חודשי החורף, איטום הגג חייב להיעשות בתחילת העבודה של המציע על הפרויקט.
- 18.1.2 איטום הגג בתחילת העבודות על הפרויקט, נועד לשם מניעת חדירת המים פנימה דרך מעטפת המבנה והחלונות, ושמירה על תכולת המבנה.
- 18.1.3 המציע הינו קבלן, או יעסיק מטעמו קבלן, אשר במועד הגשת ההצעות למכרז, הינו קבלן רשום בפנקס הקבלנים על פי חוק רישום קבלנים לעבודות הנדסה בנאיות תשכ"ט 1111 בקוד 132 איטום מבנים.
- 18.1.4 המציע או הקבלן מטעמו, הינו בעל תעודת "אוטם מורשה" מוסמך על ידי מכון התקנים הישראלי.
- 18.1.5 המציע נדרש לוודא, כי הוא נקט וינקוט בכל הפעולות הדרושות למניעת חדירת מים מהגג וסביב החלונות והדלתות החיצוניות.
- 18.1.6 האיטום והבדיקות לאיכות האטימה, יהיו כמפורט בסדרת התקנים הישראליים ת"י 2752 חלק 1 - איטום מבנים מפני חדירות מים ולחות, ת"י 1542 - אטמים גמישים לחלונות ודלתות.
- 18.1.7 התקנים הרלוונטיים לבדיקות האיטום יהיו לפי ת"י: 1476 חלק 1, חלק 2, חלק 3.
- 18.1.8 הקבלן ידאג להנהגת שיטות עבודה בטוחות, ולבצע את העבודות על פי כללי הבטיחות החלים או שיחולו על פי הוראות הדין.
- 18.1.9 הקבלן ימסור דוח של תוצאות בדיקות האטימות, של תעודות "אוטם מורשה, ושל אחריות היצרן לחומרים שהותקנו במסגרת עבודות האטימה, למזמינה.
- 18.1.10 במידה ויחליט הקבלן על התקנת פיגומים מכל סוג שהוא, הפיגומים יותקנו באופן מאובטח, בהתאם להוראות דיני הבטיחות, לרבות הצבת שילוט מתאים, ומניעת גישה לא מורשית לפיגום.
- 18.1.11 פינוי הפסולת הכרוכה בעבודות האיטום יהיו חלק מאחריות המציע על כל פינוי הפסולת, לאתר מורשה.

18.2 ביצוע עבודת הכנת השטח:

- 18.2.1 טרם תחילת עבודת האיטום יש לדאוג לניקיון הגג, דגש במקומות הרגישים אשר בהם הצטבר אבק ולכלוך כתוצאה מהצטברות מים כגון באזורי שלוליות, ליד מרזבים וכד'.
- 18.2.2 לאחר ניקיון יש לבצע שטיפה של כל שטח הגג ולהשאירו לייבוש למשך 24 שעות. פעולת השטיפה נועדה לגלות מקומות עם שלוליות אשר יתכן ויהיה צורך בתיקונם.

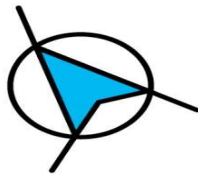


- 18.2.3 במידת הצורך יש להסיר מהגג אלמנטים חודרים ישנים וחלודים כגון כבליים, צנרת וכדומה.
- 18.2.4 יש להסיר ולפרק חלקי איטום ישנים ורופפים ונפיחויות. יש לוודא שלא קיימים חללי אוויר. איטום ישן ורופף מעל גבי ש לתלוש ולהסיר ממקומו.
- 18.2.5 במידה וקיימות יריעות ביטומניות קודמות, יש לוודא שלא קיימות נפיחויות ובוועות אויר בשכבה הקודמת, טרם הנחת השכבה החדשה. במידה וקיימות בוועות אוויר או נפיחויות יש לחתוך ולוודא שכל שכבת האיטום הישנה מוצמדת היטב אל הגג.
- 18.2.6 במידה ומתגלה רטיבות והזעה רבה (אדים) מאחורי שכבת היריעות הישנה. יש להסיר את שכבת האיטום הישנה ולבצע את שכבת היריעות החדשה על גבי גג יבש ומכוסה פריימר ביטומני.
- 18.2.7 אין להמיס את החומר האיטום הקיים באמצעות מבער גז. שיטה זו איננה אידיאלית משום שהיא גורמת לערבוב עם שכבת קיימות. יש לקלף את כל החומר באמצעים מכניים ולהיעזר בחימום בגז רק כאמצעי עזר, אם בכלל.
- 18.2.8 סדקים וחיבורים יש לפתוח ולנקות מאבק ולכלוך. הסדקים יאטמו באמצעות מסטיק ביטומני סמיד, או באמצעות זפת חמה בתוספת רצועת אינטרגלס בין השכבות. מעל גבי סדקים רחבים יש לרתך רצועה של יריעה ביטומנית.
- 18.2.9 יש לבדוק תקינות כל צנרות המרזבים, את ראש המרזב, את הצינור לאורך הקיר כך שיהיה צמוד לקיר, את תחתית המרזב שתהייה בזווית הטיה.

### **ביצוע איטום באמצעות יריעות ביטומניות:**

18.3

- 18.3.1 איטום הגג יש לבצע ביריעות ביטומניות תיקניות בלבד בעובי 5 מ"מ, מסוג APP כדוגמת יריעות "ביטומפלטס"-ביטום, או "פולפלטס"- פזקר, או ש"ע..
- 18.3.2 יש למרוח חומר פריימר (יסוד) ביטומני על כל שטח הגג.
- 18.3.3 יש למרוח שכבה בעובי של כ- 250 גרם למ"ר, ע"פ הוראות היצרן.
- 18.3.4 באזורי הדפנות יש להקפיד ולבצע שכבה נוספת לקבלת עובי נוסף. יש להמתין מספר שעות לייבוש מוחלט של הפריימר הביטומני.
- 18.3.5 יש להשתמש ביריעות ללא ציפוי אגרגט על מנת לאפשר בהמשך את הלחמת השכבה הבאה מעליהן.
- 18.3.6 היריעה עצמה תהיה מאותו הסוג שבו יתבצע האיטום בגג ובעובי 5 מ"מ. הלחמת יריעת חיזוק ברוחב של כ 15 ס"מ על גבי כל החיבורים.
- 18.3.7 הלחמת שכבת יריעות הביטומניות על כל שטח הגג תתבצע מהנקודה הנמוכה בגג ומשם כלפי מעלה, בשיטת ה"דומינו" (כמו בגגות רעפים), בכדי לאפשר זרימת מים חופשית החוצה ולהפחית סיכון של חדירת מים בחפיפות בין היריעות.
- 18.3.8 יש להקפיד על איכות שכבת השיפועים כך שלא ייווצרו שלוליות על הגג.



18.3.9 היריעה חייבת להיות מולחמת לגג בכל שטחה. במקומות החפיפה בין היריעות יש להמיס את היריעה היטב ולהפעיל לחץ מקומי כך שיצא מעט "מיץ" ביטומני נוזלי כלפי חוץ.

18.3.10 יש להקפיד על הלחמת יריעות הנ"ל בכל המקומות הרגישים סביב אלמנטים שונים בגג.

18.3.11 בסיום עבודות ההלחמה יש לחזק את קצה היריעות במקום החיבור שלהן בקטע האופקי של הגג (גג שטוח ללא מעקה גובה) החיזוק יתבצע באמצעות סרגלי-אלומיניום יעודיים אשר מחוזקים אל דופן הגג באמצעות ברגים במרחקים של 20 ס"מ ביניהם.

18.3.12 לאחר קיבוע הסרגל יש לאטום מעליו באמצעות מסטיק ביטומני. בנוסף יש לבצע איטום על גבי הברגים עצמם בחומר איטום פוליאוריטיני כגון סיקפלסס FC11. או ש"ע.

18.3.13 פתח המרזב יהיה מוגן מסתימות לכלוך, באמצעות רשת-סינון ייעודית שתונח בפתחו העליון של המרזב - לא ביציאה.

#### 18.4 קירות אנכיים:

18.4.1 קירות אנכיים יוספגו בסילר דוגמת GUARD PROTECT או ש"ע, עם תעודת אחריות של היצרן לאפקטיביות החומר על הקירות למשך 10 שנים לפחות.

#### 18.5 הלבנת הגג, בידוד:

18.5.1 יש להלבין את כל שטח הגג על גבי היריעות הביטומניות, אף על פי שהיריעות עצמן מגיעות עם ציפוי אגרגט אפור הן נוטות להתחמם מאוד בימי הקיץ הלוהטים.

18.5.2 ציפוי האגרגט נועד להגן על היריעות מפני קרני השמש אך כלל איננו מספק מבחינת מניעת חדירת החום אל תשתית הגג / התקרה.

18.5.3 ניתן לבצע את ההלבנה עם צבע אקרילי חיצוני (כגון סופרקריל או נירוקריל) כגון סילברפז או לחילופין עם חומר הלבנה אקרילי או עם צבעי הלבנה ייעודיים המשווקים ע"י החברות בשוק.

18.5.4 בשום מקרה אין לבצע הלבנה בצבע על בסיס טרפנטין שכן האחרון ימיס את הביטומן ויפגע באיטום.

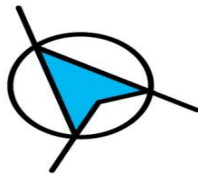
#### 18.6 רמת איטום נדרשת:

18.6.1 בסיום העבודה, רמת האיטום הנדרשת - **יבש לחלוטין. אין כתמי לחות, אין טפטוף מים.**

18.6.2

#### 18.7 אחזקה שוטפת:

18.7.1 התחזוקה השוטפת כוללת: תחזוקה וניקיון תקופתי. איתור וטיפול בתקלות בשכבת האיטום. איתור וטיפול מקומות בהם חומר האיטום אינו מוגן מהשמש.



איתור וביצוע פעולות מנע מקדימות לאיטום וחיזוק כל המקומות בהם ישנו חשש להתפתחות פגמים, ובמיוחד ניתוקים, בין שכבת האיטום על הגג וסביב הגג.

18.7.2 לאחר שנת הבדק ולקראת בוא החורף, המציע יוודא ניקיון הגג והמרזבים. יוודא שכל אותם המקומות בהן נראית זפת שחורה וגלויה של רצועות ביטומניות, יצבעו בלבן.

18.7.3 בתקופת האחזקה השוטפת, ובשנת הבדק, התדירות תהייה: בדיקה חודשית בקיץ ודו-שבועית בחורף, לתקינות פתחי המרזבים אשר עלולים להיסתם כתוצאה מלכלוך מסוגים שונים, שאריות עלים, פיסות נייר ושקיות פלסטיק מעופפות וכו'.

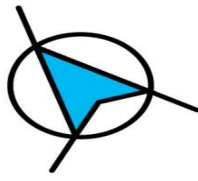
18.7.4 תיקון שיפועים ושקעים כאשר מתגלות ישנן שלוליות בגג או כאשר ישנה שלולית באזור הסמוך לפתח הניקוז של המרזב. האזור הקרוב לפתח המרזב הנו האזור הרגיש ביותר בגג, מהסיבה הפשוטה שכמות המים שעוברת בו גדולה פי כמה מכל מקום אחר בגג.

18.7.5 תיקון קרעים בשכבת האיטום. חובה לתקן קרעים אלה מיד עם התגלותם.

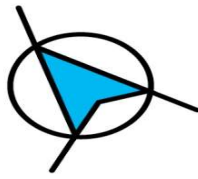
18.7.6 אחת לשנה תתבצע בדיקת הגג לשם גילוי נפיחויות, על מנת לוודא שמדובר על בועת אויר ולא על בועה שמלאה במים. במקרה של בועת מים, יבוצע תיקון מייד. במקרה של בועת אוויר, עד 20 ס"מ, לא תתוקן, מעבר לזה, יבוצע תיקון והצמדה לגג.

18.7.7 אחת לחצי שנה יימסר דו"ח התיקונים שבוצע בנושא האטימה.





## פינוי וניקיון סביבתי



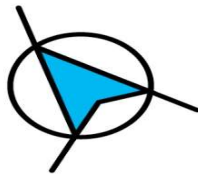
## 19. ניקיון סביבתי ופינוי סביבתי

### 19.1 כללי

- 19.1.1 המציע ינקה ויפנה את המתקן ואת סביבתו החיצונית מכל הציוד אותו הביא לשם ביצוע העבודות השונות, וידאג למסור את המתקן וסביבתו כשהוא נקי ציוד ושאריותיו.
- 19.1.2 קיימת תכולה חיצונית ופנימית השייכת למזמינה. מרבית התכולה מיועדת לפינוי.
- 19.1.3 טרם הפינוי, ובהתאם לתוכניות, יבוצע דילוג של חדר הבקרה הקיים למיקום חלופי באתר - בחלק של משטרת ישראל.
- 19.1.4 לטובת הדילוג, יעשה שימוש בציוד הטכני הקיים - מחשבים, מסכים, שרתים וכו', ובציוד לאיוש המשרדים - שולחנות, ארונות וכו'.
- 19.1.5 תכולות הפינוי **יועברו לטובת המציע**, אשר יעשה בהם שימוש כמיטב הבנתו, אך לא יעשה בהם שימוש עבור המתקן החדש.
- 19.1.6 למען הסר ספק, כל ציוד אותו יחליט המציע לקחת לעצמו במהלך הפינוי, או למכור או לעשות בו כל שימוש אחר כמיטב הבנתו, יקבל אישור פרטני ובכתב ע"י המזמינה.
- 19.1.7 יודגש כי בסיום כל הפינוי, כל המתחם החיצוני השייך לנת"א, ינוקה מכל פסולת אשר תפונה למקום שפך מאושר.

### 19.2 המציע ידאג לפנות את הציוד הנמצא מחוץ למתקן:

- 19.2.1 גנרטורים ישנים.
- 19.2.2 מדחס שיועבר בסמוך לגנרטורים החדשים.
- 19.2.3 תכולת חדרי החשמל, המיזוג ו-UPS הישנים (הנמצאים בסמוך לגנרטורים).
- 19.2.4 הצילרים הישנים.
- 19.2.5 פסולת אלקטרונית למקום מאושר.
- 19.2.6 חדר הביטחון הנמצא מערבית למתקן, ינוקה, יהיה ראוי לשימוש ויצבע בצבע לבן.
- 19.2.7 בסמוך לגנרטורים יש שלוש המכולות/מבנים ניידים, יתכן ואלה יפוננו. המזמינה שומרת לעצמה את הזכות להחליט אם לפנותם או להשאירם במקומם.



19.3 המציע ידאג לפנות את תכולת המתחם הפנימי, הכולל משרדים, חדרי דיונים וחדר הבקרה ועוד, למעט הציוד הנדרש להשארה לטובת חדר בקרה זמני.

19.3.1 הציוד במשרדים, ארונות שולחנות, כיסאות.

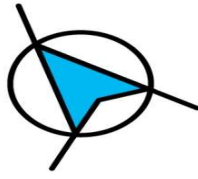
19.3.2 הציוד בחדר מצב ובחדר דיונים.

19.3.3 ארונות חשמל.

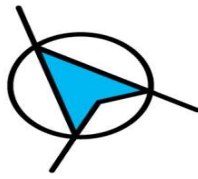
19.3.4 ארונות הארכיון והגניזה (בחדר הצמוד לחדר הדיונים)

19.3.5 הציוד העודף מחדר הבקרה, כגון קיר מסכים וריהוט.

19.3.6 הציוד העודף מחדר השרתים, כגון ארונות תקשורת וחומרים אלקטרוניים.



## אחזקה



20. אחזקה בתקופת ההסכם

20.1 אחריות הקבלן לאחזקה ושירות

20.1.1 הקבלן יהיה אחראי למערכת ולתחזוקת המערכות והמתקנים שהותקנו על ידו ועל ידי קבלני המשנה המקצועיים מטעמו במשך כל תקופת ההסכם. השירותים שייתן הקבלן בתקופת ההסכם יהיו בשיטת Total Risk ויכללו את תיקון כל התקלות, החלפת חלקים וציוד פגום, ביצוע עבודות אחזקה מונעת וכל עבודה ו/או שירותים הנדרשים לצורך הפעלה תקינה, בטוחה וכדין של המערכת או כל חלק שלה.

20.1.2 תמורת השירותים כאמור בהסכם, במהלך תקופת הבדק בת שנה, נכללת בתמורה ששולמה לקבלן במסגרת ההסכם ולא ישולם בגינם לקבלן כל תשלום נוסף. הקבלן מאשר כי לקח בחשבון בתמחור הצעתו בהסכם הראשי את העלויות הנלוות למתן השירותים בתקופת הבדק וללא כל תשלום נוסף.

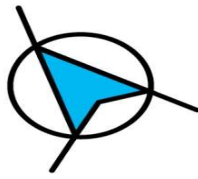
20.1.3 לאחר תום תקופת הבדק תשלם המזמינה לקבלן תמורה נוספת בגין ביצוע השירותים ובהתאם למפורט בהסכם. הקבלן מאשר כי תמורה זו מכסה את כל עלויות הקבלן הנלוות למתן השירותים לאחר תום תקופת הבדק וכי לא ישולם לו בכל מקרה כל תשלום נוסף.

20.1.4 לרכיבי ציוד, כדוגמת ציוד חשמל בלוחות, קווי תקשורת וכדומה, להם קיימת אחריות יצרן לתקופה ארוכה יותר מהנדרש לעיל בסעיף 20.1.2 יעביר הקבלן את אחריות היצרן לטובת המזמין. אישור ציוד שווה ערך יהיה כרוך בין היתר בקבלת אחריות יצרן כפי שהייתה מובטחת לציוד המקורי שהוגדר במכרז.

20.1.5 תכולת השירותים, רמת השירות וזמן תגובה לתיקון תקלות וביצוע התיקון לכל רכיב ומערכת בתקופת ההסכם, יהיו לכל הפחות כנדרש בטבלה בסעיף 20.2 שלהלן.

20.1.6 הקבלן ימנה עובד בכיר מטעמו אשר יהיה זמין טלפונית 24 שעות ביממה לפניית נציג המזמינה (להלן: "הנציג"). עובד זה יהיה אחראי מטעם הקבלן למתן השירותים במועדים ובאיכות כמפורט במפרט זה, בין אם בעצמו ובין אם באמצעות עובדי הקבלן או קבלני משנה המקצועיים, ככל שאלה אושרו ע"י המזמינה. המזמינה תהיה רשאית לדרוש מהקבלן החלפת הנציג ובכל מקרה החלפתו ע"י הקבלן תדרוש אישורה של המזמינה בכתב. המזמינה תהיה בקשר עם הנציג בכל נושא הקשור למערכת ובפרט נושאים טכניים, נושאי שירות, נושאים כספיים וכד'.

20.1.7 הקבלן יעמיד מוקד שירות, קווי פקס וקווי טלפון ניידים, אליו תפנה המזמינה במקרה של תקלה ובכל בקשת שרות (להלן: "המוקד"). הקבלן יפעיל את המוקד 24 שעות ביממה בכל ימות השנה. היה ותתקבל הודעה על תקלה במהלך יום כיפור ייתן הקבלן עדיפות לטיפול מידי בתקלה, בנוסף לזמני ההגעה הרגילים הקבועים בהסכם זה, מיד לאחר חזרתו לעבודה. באחריות הקבלן לעדכן תדיר את רשימת הטלפונים של המוקד ולוודא את הימצאותם אצל המזמינה.



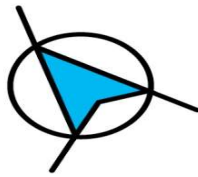
**רמת שירות האחזקה 20.2**

20.2.1 שירותי האחזקה בתקופת ההסכם יענו לכל הנדרש בטבלה שלהלן, לכל האמור במפרטי ונספחי התחזוקה לרבות הוראות האחזקה, וכן לכל האמור במפרט זה לגבי נהלי עבודה של המזמינה בחדר הבקרה. ככל שבמפרט זה חלה במפורש הוראה מחמירה יותר לעניין רמת שירותי האחזקה, הקבלן מאשר כי ינהג לפיה וזאת ללא תוספת תשלום.

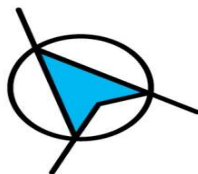
20.2.2 להלן רשימת המקצועות, מספר התקלות המאושר לשנה, זמני התגובה להגעה לצורך אבחון תקלה והזמן המוקצב לתיקון תקלה. מודגש בזאת, כי זמני התגובה לפי הטבלה שלהלן יימנו ממועד הקריאה. הזמן המוקצב לתיקון תקלה לפי הטבלה שלהלן יימנה מן המועד בו היה על הקבלן להגיע לשטח לאבחון התקלה. מדידת תקופות הזמן תחל מיום המסירה הסופית של הפרויקט כולו לשימוש המזמינה, אלא אם כן קבע המזמין במפורש אחרת. פעולות האחזקה המונעת יבוצעו לכל אורך חיי המערכת.

20.2.3 למען הסר ספק, אין באמור בטבלה שלהלן, לעניין מספר התקלות המאושר בשנה למערכת או לפריט, כדי להוות אישור המזמינה לכל תקלה שהיא במערכת או בפריט. עלה מספר התקלות בשנה על המספר המאושר, הרי שמבלי לגרוע מכל סעד או זכות של המזמינה, רשאית המזמינה לקזז בגין כל תקלה כאמור את הפיצוי המוסכם המפורט בסעיף 20.15 להלן.

שם המערכת/ הציוד	שנים	מספר תקלות מאושר לשנה פריט בודד	מספר תקלות מאושר לשנה מערכת	זמן תגובה לתיקון תקלה דחופה (שעות)	זמן מוקצב לתיקון תקלה דחופה (שעות)	זמן תגובה לתיקון תקלה רגילה (שעות)	זמן מוקצב לתיקון תקלה רגילה (שעות)	מינימום פעולות אחזקה מונעת
גילוי אש ועשן וכיבוי בגז, מערכת כריזה	2	2	15	3	3	24	48	2 חצי שנתי
	3-6	2	12	3	3	24	48	2 חצי שנתי
מכלול מערכת החשמל (למעט מכלול UPS) לרבות מתח גבוה, גנרטורים לוחות פיקוד וכי	2	2	24	3	4	24	48	
	3-6	2	חשמל -12 -4 גנרטור	2-חשמל 4-גנרטור	3	24	48	1 שנתי
מערכת אל פסק - UPS לא כולל מצברים	2	2	6	2	3	24	6	2 תלת חודשי 2 חצי שנתי
	3-5	2	6	2	3	24	6	2 תלת חודשי 2 חצי שנתי
אל-פסק מצברים	2	1	6	2	3	24	6	2 תלת חודשי 2 חצי שנתי



מינימום פעולות אחזקה מונעת	זמן מוקצב לתיקון תקלה רגילה (שעות)	זמן תגובה לתיקון תקלה רגילה (שעות)	זמן מוקצב לתיקון תקלה דחופה (שעות)	זמן תגובה לתיקון תקלה דחופה (שעות)	מספר תקלות מאושר לשנה מערכת	מספר תקלות מאושר לשנה פריט בודד	שנים	שם המערכת/ הציוד
2 תל חודשי 2 חצי שנתי	6	24	3	2	6	1	3-5	
2 חצי שנתי	6	24	4	6	18	3	2	מערכת בקרה ובקרת בניין
2 חצי שנתי	6	24	4	6	18	3	3-5	
2 חצי שנתי	8	24	3	4	24	4	2	מערכות בטחון כולל בקרת כניסה, טמ"ס, גילוי פריצה
2 חצי שנתי	8	24	3	4	24	4	3-5	
1 שנתי	48	24	4	6	24	2	2	מערכת תאורה כללית כולל תאורת חירום ושילוט חרום מואר
1 שנתי	48	24	3	3	24	2	3-5	
2 תלת חודשי 1 חצי שנתי 1 שנתי	8	24	4	3	24	3	2	מכלול מערכות מיזוג אוויר לרבות ציילרים, יט"אות, משאבות, לוחות חשמל ופיקוד, מערכות אוורור וכו' (לא כולל צנרת ותעלות אויר)
2 תלת חודשי 1 חצי שנתי	8	24	4	3	24	3	3-5	
2 תלת חודשי 3 חצי שנתי	24	24	6	4	6	2	2	מערכת ספרינקלרים
2 תלת חודשי 2 חצי שנתי	24	24	6	4	6	2	3-5	
2 חצי שנתי	48	24	4	3	12	2	2	מערכת אינסטלציה
2 חצי שנתי	48	24	4	3	12	2	3-5	
2 חצי שנתי	48	24	4	6	48	2	2	ריהוט קבוע ונייד
2 חצי שנתי	48	24	4	6	48	2	3-5	



**להלן סיווג דחיפות התקלות**

מס'	רמת דחיפות התקלה	תיאור התקלה	זוגמה לתקלה
1.	תקלה דחופה	תקלה המשביתה מכלול מערכת או אזור או ציוד חיוני או תקלה בטיחותית	גורם להשבתת מערכות מחשוב, תקשורת וכדומה, קצר בלוח חשמל ראשי, תקלה המסכנת חיי אדם כגון חשמל חשוף או בור פתוח, פיצוץ צינור הגורם להצפה
2.	תקלה רגילה	תקלה שאינה משביתה פעילות של מערכת או אזור או ציוד חיוני	תאורה מקומית לקויה, נפילת ציילר אחד מתוך כמה באופן שאינו משבית אזור שלם בבניין, תקלה בגנרטור אחד מכמה, רטיבות בקיר

20.2.4 פעולות האחזקה לא יכללו שדרוג טכנולוגי ו/או החלפה של המערכות או הציוד הנובעים מדרישה מפורשת של המזמינה, אך יכללו כל הנדרש לשמירת רמות השירות ו/או התפוקות ו/או ההספקים המתוכננים לאותה מערכת או יחידת ציוד, גם לאחר שדרוגה של המזמינה, ולרבות שדרוג שיידרש עקב מחסור בחלקי חילוף מקוריים, הנובעים מהתיישנות ו/או כל סיבה אחרת, כנדרש לאחזקתם.

**20.3 תכולת שירותי האחזקה**

20.3.1 שירות האחזקה יכלול תיקון תקלות וביצוע עבודות אחזקה מונעת למערכות ולמתקנים במשך התקופות כמפורט בטבלה שבסעיף 20.2 לעיל.

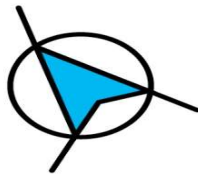
שירות האחזקה יכלול, בין היתר:

- את כל העבודה הנדרשת לביצוע המשימות;
- את כל החלקים, החלפים והחומרים הדרושים לביצוע השירותים לרבות אך לא מוגבל לכך גז קרור, שמן למדחסים, חומרי יבוש, סינון, שימון, גז, חומרי איטום וכד';
- את כל הפעולות הנדרשות לשמירת תפוקת המערכת לרבות שדרוג המערכת ככל שיידרש;
- את כל כלי העבודה והאמצעים הנדרשים לרבות הובלות, פירוקים והרכבות.

תיקון תקלות ופעולות האחזקה המונעת יתבצע בפרקי הזמן המפורטים בטבלה כאמור.

20.3.2 הקבלן יוודא, כי אופן התקנת המערכת תבטיח את פעילותה התקינה והרצופה, תאפשר מתן שירותי אחזקה בנגישות גבוהה, וכי המערכת תאפשר הפעלה חלקית באופן שתמנע השבתתה והפסקת הענקת השירותים. כל פעולות האחזקה המצריכות הדממת מתקנים יתבצעו בתאום עם החברה ובאישורה





בלבד בימים ובשעות שבהם אין צריכת שירותים, או שצריכת השירותים נמוכה וניתן להשבית חלק מהמתקנים בלבד.

20.3.3 השבתת מתקנים לצורך אחזקה, הגורמת להשבתה של מערכות ומתקנים חיוניים למזמינה, כפי שאלה ייקבעו על ידי המזמינה, תתואם מראש עם המזמינה. במתקנים חיוניים, כגון במערכות תקשוב, לא יהיה הקבלן רשאי להשבית את האספקה, ולפיכך יהיה עליו לתכנן את העבודה כך שניתן יהיה להפסיק מתקן תוך כדי הפעלת מתקן חלופי.

20.3.4 הקבלן אחראי להדרכת עובדי המזמינה ו/או מפעילי מרכז הבקרה בכל הקשור לאופן הפעלת המערכת ו/או המתקנים, בהתאם לקבוע בסעיף 20.10 להלן. הקבלן לא יוכל לטעון כנגד הפעלה לא נכונה של המתקנים ו/או המערכת.

20.3.5 ביצוע השירותים לפי מפרט זה יכלול את כל העבודה הנדרשת על ידי עובדי הקבלן וקבלני משנה מטעמו, כל החלקים, החומרים, חומרי עזר וציוד חלופי לציוד שאין כדאיות כלכלית לשפצו, כל כלי העבודה הנדרשים, הובלה, עבודות בבתי מלאכה חיצוניים, חפירות לגילוי והחלפת כבלים או מוטות לרבות העמדת כלי חפירה מכניים ואמצעי הרמה וכד'.

#### 20.4 דגשי תחזוקה למבנה

20.4.1 הקבלן יספק במסגרת עבודתו, כל מכלול ציוד מכל סוג שהוא הנדרש לשיפוץ או תחזוקת המבנה וסביבתו. כל חומר עזר המשמש לתפעול, תחזוקה, שיפוץ או תיקון הציוד, לרבות חומרים מתכלים הנצרכים באופן שוטף, כדוגמת מסנני מים ואויר, נורות שונות, תאורת חירום, חלקי ריהוט, צבע לתיקונים שוטפים, רצועות, חלונות זכוכית, אטמים שונים, ידיות ומנעולים, תקרות אקוסטיות, צנרת מים, צבעים הנדרשים למבנה וכדומה.

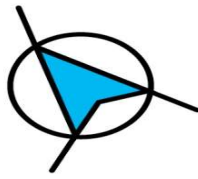
20.4.2 כל הציוד המוחלף, מכני או חשמלי, יהיה זהה לפריט המוחלף באופן מלא, אלא אם יאושר אחרת ע"י נציג המזמינה. אישור זה יהיה בכתב.

20.4.3 עבודות האחזקה המונעת יכללו גם עבודות שימור למבנה כדוגמת יישור תקרות ביניים (אקוסטיות), תיקון ריהוט קבוע, הדבקה תיקון והשלמה לסדקים, תיקון ואיטום חדירות מים, ניקוז מים, שרברבות, אביזרי קצה כדוגמת ברזי מים, כוורים, ניאגרות, ניקוז, ניקוי פנים גופי תאורה, ניקוי של מרזבים וגגות, ניקוי של מחסומים לכיורים, עבודות פתיחת סתימות ביוב, טיפול ושימון.

20.4.4 שריטות וקילופי צבע בקירות, בריהוט, בשילוט, בדלתות, בתריסים, פינות שבורות וכדומה שנגרמו על ידי תנועת אנשים, לא יחשבו כנזק ויתוקנו ללא הגבלה.

20.4.5 פירוט החלקים הנדרשים להחלפה, נגזר מהוראות האחזקה מונעת, מהוראות החוק ומהוראות היצרן של כל מערכת וכל ציוד.

20.4.6 בכל מקרה בו יגלה הקבלן תקלה אחרת בזמן ביצוע עבודות התחזוקה, הוא יפעל לפתרון הבעיה, לרבות סדקים ועיוותים, בעיות של בעלי חיים (מכרסמים שונים, ציפורים ויונים) נזקי מים, נזילות, הצטברות נוזלים, ביוב וכדומה.



20.4.7 עבודת אחזקת המבנה יכללו את כל הנדרש לאחזקה לרבות החלפת מנעולים, מחזיקי דלתות, ידיות, צירים, תליית לוחות, מדפים וארונות, שינוי הזזה והחלפת ריהוט, התקנת שילוט וכדומה, ללא תוספת תשלום לקבלן.

20.4.8 הקבלן יסלק את כל הפסולת שתיווצר על ידי עובדיו במהלך עבודתם באותו היום, וינקה את המקום. פינוי הפסולת יהיה על פי דין הנוגע לפינוי פסולת מאותו סוג אל אתר פינוי המתאים לפינוי אותה הפסולת.

20.4.9 בדיקות קרינה וגז ראדון, יבוצעו פעם בשנה.

#### 20.4.10 הדברה

20.4.10.1 ההדברה תבוצע פעמים בשנה ותתועד. בביצוע ההדברה, הקבלן יפעל על פי תקנות הבטיחות בעבודה (עובדים בחומרי הדברה) תשכ"ד-1964 של מדינת ישראל, וכן מעת לעת בהוצאת תקנות מעודכנות.

20.4.10.2 ביצוע הדברת חיצוני למבנה.

20.4.10.3 ביצוע הדברת פנים למבנה (כולל תקרות אקוסטיות) יבוצע בהתאם להנחיות משרד הבריאות, כפי שהן בתוקף בעת ביצוע העבודה. הדברת פנים המבנה תתואם עם נציג המזמינה על מנת לאפשר מינימום עובדים הכרחי.

20.4.10.4 מובהר כי חל איסור מוחלט, ולו באופן זמני, לאחסן חומרי הדברה במרכז הבקרה.

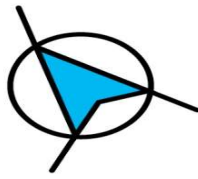
20.4.10.5 כל חומרי ההדברה והעבודות יסופקו על ידי הקבלן, כחלק מעבודת האחזקה. ככל שתידרש הדברה חוזרת, תהייה ההדברה ללא תמורה נוספת ובמסגרת האחריות להדברה.

20.4.11 לכידה ופינוי חיות/זוחלים/מכרסמים- הקבלן יבצע את הנדרש על פי החוק ויפנה את הלכודים לאתר מורשה.

#### 20.5 הדרכה

20.5.1 הקבלן ומי מטעמו יערוך הדרכות עיוניות ומעשיות על גבי המתקנים האמורים בהסכם האחזקה הן לעובדיו לרבות עובדי קבלני המשנה והן לנציגי המזמינה ולעובדי מרכז הבקרה בכל הכרוך בתפעול שוטף יעיל וחסכוני, בתחזוקת המבנים, באבחון תקלות ודרכי פתרון, בתפעול מערכות התוכנה המשמשות לניהול, בקרה ופיקוח של המתקנים וכן לגבי כל עבודה נוספת שביצע הקבלן. המדריכים מטעם הקבלן יכללו בעלי מקצוע בכל הדיסציפלינות הרלבנטיות. אין באמור כדי לגרוע מאחריות הקבלן למתן השירותים.

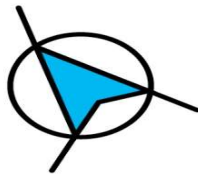
20.5.2 שלושה (3) חודשים לפני מסירת הפרויקט הקבלן יעביר למזמינה את מערכי ההדרכה המפורטים בכל הנושאים לצורך אישורה. המזמינה תהיה רשאית לדרוש להרחיב את הנושאים להדרכה ואת מספר שעות ההדרכה בכל נושא.



- 20.5.3 מערכי ההדרכה יכללו את האבחנה בין התפעול היומיומי לבין התפעול במצבי חירום שונים.
- 20.5.4 במהלך ההדרכה יבחנו ספרי המתקן ותוכניות העדות לגבי התאמתם למציאות בשטח ולתוכנית ההדרכה.
- 20.5.5 ההדרכה תכלול גם נושאים כלליים כדוגמת הגנת הסביבה, בטיחות, חיסכון באנרגיה ומשאבים וכד'.
- 20.5.6 כל עובדי הקבלן יקבלו הדרכה והכשרה על ידי ממונה בטיחות מטעם הקבלן. העובדים יקבלו אישורים אישיים על ההדרכה שקיבלו.
- 20.5.7 כל ההדרכה תתועד באמצעות צילום וידאו באופן שיאפשר המשך הדרכה למפעילים חדשים וקיימים בהמשך.
- 20.5.8 המזמינה תהא רשאית לדרוש, כי נציגיה ונציגי מרכז הבקרה ישתתפו גם בהדרכות הנוספות שיועדו במקור לעובדי הקבלן ולמי מטעמו.
- 20.5.9 ההדרכה בכל נושא טכני ו/או מחשובי לא תפחת מ 40 שעות מלאות.
- 20.5.10 ההדרכה תאפשר לעובדים לבצע את כל פעילויות התפעול והתחזוקה הנדרשות באופן שוטף ותקופתי למעט עבודות שעבורן נדרש רישיון מיוחד שאינו נדרש לפעילות היומיומית.
- 20.5.11 כל פעילויות ההדרכה כאמור בסעיף זה הינן על חשבון הקבלן ולא תינתן עבורן תמורה נפרדת.

## 20.6 ביצוע השירותים

- 20.6.1 על מנת לשמור על המתקנים ופעולתם התקינה, יבצע הקבלן את כל עבודות האחזקה המונעת על פי הנדרש בהוראות היצרנים למתקן, על פי הוראות הדין הנוגעות לאותו מתקן ועל פי ההוראות למערכות כוללות, שיכין על פי ניסיונו כפי שבא לידי ביטוי בספר המתקן לאחר שיאושר על ידי המזמינה, ובהתאם לנהלי המזמינה כפי שיתעדכנו מעת לעת.
- 20.6.2 בדיקת הטיפול המונע תיעשה על ידי המזמינה ותאושר על ידה. הבדיקה תתבצע אחת לתקופה כפי שייקבע על ידי המזמינה מעת לעת. גמר ביצוע אחזקה מונעת ייחשב רק במסירת טופס העבודה למזמינה, כשרשומים בו כל הפרטים הנדרשים, בחתימת אחראי האחזקה מטעם הקבלן.
- 20.6.3 הקבלן יתקן כל תקלה שתתגלה במערכת. עבודות תיקון התקלות לפי ההסכם ומפרט זה תהיינה בעדיפות על פני שאר משימות הקבלן. כתקלה ייחשב כל אירוע הפוגע ביכולת המתקנים לספק את הנדרש מהם, כפי שנמדד ואושר בעת קבלת המתקן, או אירוע העלול לגרום נזק או חוסר נוחות לסביבה, ובהתאם לפירוט הקבוע לעיל. תיקון תקלה יתבצע על פי דחיפותה בפרקי הזמן המצויינים לעיל.
- 20.6.4 באחריות הקבלן לשמור על כל החומר הטכני שיקבל מהמזמינה לצורך ביצוע עבודותיו באתר, להודיע על הצורך בעדכון, ולהחזירו בשלמות למזמינה בתום



תקופת ההסכם. עדכון החומר יתבצע על ידי הקבלן ובאחריותו, גם בעותק הנמצא בידי המזמינה. באם יחסר או לא יעודכן חומר טכני כלשהו בעת סיום ההסכם, באחד משני העותקים האמורים, יחויב הקבלן בעלויות השלמת החומר הטכני. המזמינה תהיה רשאית לעיין בחומר הטכני בכל עת והקבלן חייב להציגו בפניה ולתקן כל הנדרש על ידה להשלמת ועדכון החומר.

20.6.5 בכל מקרה בו הקבלן מחליף חלק או ציוד בשווה ערך מאושר, עליו לצרף את הקטלוג של החלק החדש לתיק המתקן המתאים. הקטלוג יהיה מלא ויכלול פרטים טכניים של החלק והוראות יצרן להתקנה, הפעלה ואחזקה. בנוסף יעדכן הקבלן את התוכניות של המתקנים על פי השינויים שביצע. בכל מקרה בו הקבלן מבצע שינוי במתקן אלקטרו מכני, בין שינוי חשמלי או מכני, עליו למסור מראש - סקיצות מפורטות למזמינה. הקבלן יעדכן את כל נתוני השינויים שביצע גם במדיה מגנטית.

20.6.6 מודגש, כי בתקופת ההסכם הקבלן יהיה חייב כחלק בלתי נפרד מעבודתו לספק את כל הציוד, החלקים, החומרים וחומרי העזר המתכלים הנדרשים לביצוע השירותים. אספקת הציוד, החלקים והחומרים תכלול החלפת ציוד שהקבלן החליט, כי לא ראוי או משתלם לו לשפצו.

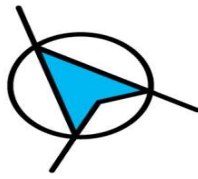
20.6.7 כל הציוד, החלקים, האביזרים, החומרים וחומרי העזר שישופקו על ידי הקבלן יהיו מקוריים, חדשים, ממין משובח ומתאימים לטיפול, לשימוש ולהחלפה של המערכות עבורם נועדו. כל הנרכש יתאים לדרישות התקנים הישראליים המתאימים, ובהיעדרם לתקנים האמריקאיים או לתקנים של ארץ מוצאם העדכניים ביותר. פרט אם יאושר אחרת בכתב על ידי המזמינה, חלקים אלו יהיו זהים מבחינת יצרן ודגם לאלה אשר במקומם הם מותקנים, ובאם אין באפשרות הקבלן להשיגם במסגרת מועדי הביצוע, בגין כל סיבה שהיא, הוא יגיש לאישור המזמינה "שווה ערך" המוצע על ידו. החלפת רכיב ברכיב חלופי תהיה באישור המזמינה בכתב. כל ציוד, חלק, אביזר או חומר אשר לא יתאימו לאמור לעיל, יוחלפו ללא דיחוי. עבודות ההתאמה המכניות והחשמליות הנדרשות להתאמת הציוד שווה הערך למיקום ולתפקוד של הציוד המקורי במקומו הוא מותקן, יבוצעו על ידי הקבלן ועל חשבונו.

#### 20.7 אופן ביצוע השירותים

20.7.1 הקבלן מתחייב בזאת כי השירותים יבוצעו על ידו באופן ובדרך שתמלא אחר דרישות המזמינה, וכי המערכת תתוחזק ברמות התחזוקה הגבוהות ביותר. הקבלן יבצע את שירותי האחזקה במיומנות, במקצועיות, ביעילות וברמה גבוהה.

20.7.2 כניסת כל אדם מטעם הקבלן המקצועי לחצרי האתר כפופה להיתרים ואישורים של אחראי הביטחון ו/או המנהל מטעם המזמינה ו/או מרכז הבקרה, לפי העניין.

20.7.3 הקבלן (לרבות עובדיו וקבלני המשנה מטעמו) מתחייב למלא אחר הוראות כל דין בנוגע למתן שירותי האחזקה ומתחייב לפעול בהתאם להוראות הבטיחות כמפורט במפרט זה. מובהר כי ככל ויחולו שינויים בהוראות כל דין ו/או תקינה



ואו הוראות ו/או הנחיות רשויות, מתחייב הקבלן להודיע על כך למזמינה ללא כל דיחוי, ולספקם ולבצעם באופן מלא ובלא שיהיה זכאי לתוספת תמורה כלשהי.

20.7.4 הקבלן יאפשר למזמינה לבדוק בכל עת את דרך פעולתו וקיום הוראות הסכם זה, ויסייע למזמינה בביצוע הבדיקות האמורות. לשם כך, ימסור הקבלן למזמינה כל מידע שיידרש לרבות עיון בספרים, יומני עבודה, חשבונות, נגישות למחשבי הקבלן וכיו"ב. בכלל זה, ישתף הקבלן פעולה עם כל גורם מטעם המזמינה, לרבות גורמי בקרה וביקורת.

20.7.5 הקבלן מתחייב לבצע את השירותים בתיאום ובשיתוף פעולה עם המזמינה, ולשביעות רצונה המלאה.

20.7.6 קבעה המזמינה כי השירותים כולם או חלקם אינה מבוצעים על פי הוראות הסכם זה, תהא קביעתה סופית ועל הקבלן לשוב ולבצע מיד את השירותים כפי שיידרש על ידי המזמינה. ביצוע העבודות על ידי הקבלן לאחר התראת המזמינה, לא יהיה בו כדי לפגוע בזכות המזמינה לקזז או לנכות מחשבון הקבלן עלותו של כל נזק שנגרם למזמינה כתוצאה מהפרת ההסכם ו/או מפרט זה.

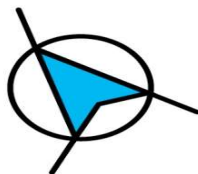
20.7.7 למען הסר ספק, קבעה המזמינה כי ביצוע השירותים על ידי הקבלן אינם מבוצעים על הוראות ההסכם, תתרה בו בכתב, זאת בנוסף לזכותה של המזמינה לקזז או לנכות מחשבון הקבלן את עלותו של כל נזק. היה והקבלן לא תיקן את ההפרה בתוך חמישה (5) ימים קלנדאריים מעת התראה זו, רשאית המזמינה להעסיק מי מטעמה לביצוע השירותים, על חשבון הקבלן, וזאת מבלי לגרוע מכל זכות או סעד אחר של המזמינה.

## 20.8 פיצוי מוסכם

20.8.1 מבלי לגרוע מכל סעד, זכות או טענה של המזמינה כלפי הקבלן לפי ההסכם והמפרט, היה ולא עמד הקבלן במשימות על פי ההסכם והמפרט, או הפר הוראה מהוראותיהם, כאמור בטבלה שלהלן, תהיה המזמינה זכאית לפיצוי מוסכם מאת הקבלן כאמור בטבלה שלהלן, כאשר כל המועדים האמורים בטבלה זו יימנו בהתאם לפרק הזמן שנקבע לטיפול בתקלה לפי הטבלה בסעיף 20.8 לעיל.

20.8.2 המזמינה תהא רשאית לנכות או לקזז לאלתר את סכום הפיצוי המוסכם כאמור בטבלה זו, עם התגבשות ההפרה/אי העמידה במשימה, וגם אם הקבלן תיקן הפרה זו לאחר התראה שניתנה לו.

מס'	נושא	סכום הפיצוי בש"ח	הערות
.1	אי היענות במועד לתיקון תקלות		
	1.1 אי הענות לתיקון תקלה דחופה	500	לכל שעה פיגור לכל מערכת או ציוד
	1.2 אי הענות לתיקון תקלה רגילה	1,000	לכל 24 שעות פיגור לכל מערכת או ציוד בנפרד
.2	אי ביצוע עבודות אחזקה מונעת		



מס'	נושא	סכום הפיצוי בש"ח	הערות
	2.1 פיגור של שבוע בביצוע עבודה מונעת חודשית/תלת חודשית	250	לכל מערכת או ציוד בנפרד
	2.2 פיגור של חודש ומעלה בביצוע עבודת אחזקה מונעת חצי שנתית/שנתית	500	לכל מערכת או ציוד בנפרד
.3	תקלות מעבר למספר התקלות המאושר לכל מערכת או פריט	1,000	עבור כל תקלה לכל פריט או מערכת
.4	אי הגשת דוחות במועד	1,000	לכל שבוע פיגור לכל דו"ח
.5	אי הגשת תוכנית הדרכת עובדים למזמין, תיקונה והשלמתה ע"פ הנחיות המזמינה	1,000	עבור כל שבוע פיגור בהגשת התוכנית ואישורה הסופי
.6	הפעלת עובדים שאין בידם אישור מהאחראי לביטחון	2,000	עבור כל יום לכל עובד בנפרד
.7	כל יום של איחור מן המועד שקבע לכך המזמין בתיקון הליקויים שנמצאו בסיור הקבלה/מסירה	5,000	עבור כל ליקוי שנמצא ולא תוקן, לכל פריט או מערכת

20.8.3 בכל מקרה של מחלוקת בשאלה האם בוצעה הפרה מההפרות המפורטות לעיל אם לאו יכריע נציג מטעם המזמינה וקביעתו תהיה סופית ומכרעת.

20.8.4 הצדדים מצהירים כי סכומי הפיצוי המוסכם הנקובים לעיל הינם סבירים בנסיבות הענין ומשקפים נכונה את הערכת הנזק שייגרם למזמינה עקב הפרת ההסכם כאמור לעיל.

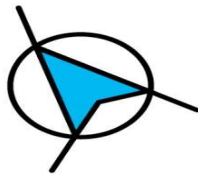
20.8.5 המזמינה תהיה זכאית לגבות את סכום הפיצויים המוסכמים ו/או כל סכום נזק שנגרם לה מהערבות הבנקאית או לנכותם מכל תשלום שיגיע לקבלן או לגבותם בכל דרך חוקית אחרת, הכל לפי שיקול דעתה הבלעדי. גביית הפיצויים המוסכמים ו/או סכום הנזק לא ישחררו את הקבלן מהתחייבויותיו על פי הסכם זה.

20.8.6 אין בהוראות סעיף זה כדי לגרוע מכל זכות וסעד אחרים העומדים לרשות המזמינה על פי דין ו/או מפרט זה, במקרה של הפרת התחייבות כלשהי של הקבלן.

#### 20.9 מערכת ממוחשבת לניהול אחזקה:

20.9.1 הקבלן ינהל ויישם את כל נושא האחזקה תוך שימוש במערכת ייעודית ממוחשבת לניהול אחזקה.

20.9.2 במהלך כל תקופת ההתקשרות, על הקבלן לנהל את מערך האחזקה באמצעות תחנות עבודה הכוללות חיבור למערכת לניהול אחזקה אינטרנטית עמה עובדת החברה (המזמינה) לצורך הזנת נתונים ותפעול נושאי האחזקה. ההחלטה על סוג התוכנה הנדרשת לעניין זה תהיה של החברה. הקבלן מחויב לרכוש ולהפעיל את התוכנה המתאימה ע"פ הוראות החברה בכל מועד במהלך תקופת ההתקשרות. הוצאות הרכישה והתפעול של התוכנה ותחנת העבודה כאמור והשימוש בה, ככל שיידרש, יהיו על חשבון הקבלן. למען הסר כל ספק, תחנת



העבודה תירכש ותותקן על ידי הקבלן ועל חשבונו וכמו כן יישא הקבלן בכל עלויות החיבור ודמי השימוש בתוכנה. נציגי הקבלן יעברו הדרכה מסודרת על אופן השימוש בתוכנה.

20.9.3 כמו כן נדרש הקבלן על חשבונו לספק עם קבלת צו התחלת העבודה את כל הנתונים לגבי מערכות המנהרה ופעולות האחזקה הנדרשות עבור כל מערכת (באם נדרש או בכל פורמט אחר) ולסייע למזמין ככל שנדרש על מנת להטעין EXCEL בטבלאות את מערכת ניהול האחזקה של המזמין בנתוני המערכות. הכל בהתאם לתוכנית אחזקה מאושרת ע"י המזמין.

20.9.4 למזמין תהא אפשרות גישה קבועה לכל מערכות האחזקה הממוחשבות באמצעות מערכות התקשורת המקוונות. אפשרות זו תכלול יכולת לביצוע חיתוכים ושאליות מסוגים שונים ותוך גמישות מרבית ביכולת אחזור המידע.

20.9.5 מערכת ניהול האחזקה תכלול לפחות את חמשת המרכיבים העיקריים הבאים:

20.9.5.1 **מלאי (אינוונטר):** על מנת לבצע עבודות אחזקה, יש חשיבות להיות מודעים לכל הפריטים הכלולים במסגרת עבודות אלו. לצורך זה יוקם בסיס נתוני מלאי שיכלול את כל האלמנטים המרכיבים את המערכות השונות. מערכת המלאי תכלול פרוט מלא, כולל שרטוטים, תוכניות מפורטות והיסטורית טיפולים ואחזקה של כל מערכות המנהרות והמעברים התת קרקעיים, כולל בין השאר מערכות חשמל ותאורה, רמזורים, בקרה, אוורור, מערכות צילום וכו'. הקבלן ישמור את מערכת האחזקה מעודכנת בכל עת.

20.9.5.2 **פעולות פיקוח:** מערכת האחזקה הממוחשבת תכלול רשומות סטנדרטיות לדיווח על פעולות פיקוח מסוגים שונים וכן החלטות ופעולות הנובעות מפעולות הפיקוח.

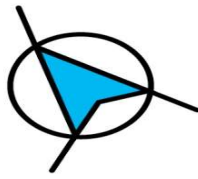
20.9.5.3 **פעולות ניטור ובחינה:** תכנון ותיעוד כל פעולות הניטור והבחינה (כמפורט להלן) יבוצע באמצעות המערכת הממוחשבת וישמש לצורך דיווח למזמין ולצורך תכנון פעולות אחזקה שונות.

20.9.5.4 **פעילויות אחזקה מסוגים שונים:** מערכת האחזקה הממוחשבת תשמש לצורך תיעוד כל עבודות האחזקה. המערכת תשמש גם לצורך הוצאת תזכורות לביצוע עבודות האחזקה והתראות על איחורים בביצוע במידה ויתרחשו.

20.9.6 מובהר, כי על הקבלן לספק לחברה את המרכיבים הבאים: (העלויות יחולו על הקבלן במלואן)

20.9.6.1 רישיון שימוש צף ל-10 משתמשים למערכת לניהול אחזקה אינטרנטית (רישיון לא מוגבל למספר משתמשים אך בו זמנית ל-10 בלבד).

20.9.6.2 אחריות על הטמעת התכנה כולל קורסי הדרכה ככל שיידרשו לצוות של עד 15 איש.



- 20.9.6.3 תשלום לאחזקה ושדרוג התוכנה.
- 20.9.6.4 חיבור לאינטרנט בכל אתר – רכישת Domain לחיבור שרת IIS והציווד הדרוש לאירוח משתמשים דרך ה-WEB (Application Server Provider – ASP).
- 20.9.6.5 צוות אחזקה אשר יתפעל, יחזיק וייתחזק את המערכות נשוא פרויקט זה במשך 365 ימים בשנה, 24 שעות ביממה.