
מפרט טכני לבקרת מבנה

1 תוכן העניינים

מערכת בקרת מבנה

חלק 1 – כללי

1.1 מסמכים רלבנטיים

המסמכים הרלבנטיים לפרק זה הם התוכניות וההתניות הכלליות של החוזה, כולל תנאים כלליים ונספחים וכן פרקי המפרט של מחלקה 1.

1.2 פרקים רלבנטיים

1.2.1 פרק זה מתייחס לצידוד הבקרה של מערכת בקרת המבנה (BMS) עבור מערכות חשמל ואינסטלציה, ומערכות צד שלישי כולל אינטגרציה למערכות מ"א חשמל וכו' על בסיס נספח עקרוני וכתב הכמויות, כולל רכיבי בקרה בפרוטוקולים פתוחים לצורך ניטור ובקרה למערכות המבנה בהתאם לתכולת הפרויקט, ייתכנו ממשקים בין פרקים רבים במפרט המלא ובין פרק הבקרה המפורט להלן,

1.2.2 בנוסף ניתן לכלול פרקים ותתי פרקים רלבנטיים נוספים:

- הפעלה ותחזוקה של מערכת הבקרה המשולבת
- הטמעת בקרה משולבת
- התקני רשת של בקרה משולבת
- רשת בקרה וניטור של בקרה משולבת
- פרקים נוספים על פי צורך.

1.3 מונחי יסוד

1.3.1 תקנים: BACnet Building Automation Controls Network - פרוטוקול שנועד לאפשר תקשורת של בקרת מבנה ומערכות בקרה עבור יישומים כגון: חימום, אוורור, שליטה במיזוג אוויר, שליטה בתאורה, בקרת כניסה, מערכות גילוי אש וצידוד נלווה שלהם

- BMS: Building Management System - מערכת בקרת מבנה -
- DDC: Direct Digital Control - בקרה ישירה דיגיטלית -
- GUI: Graphical User Interface - ממשק משתמש גרפי
- HVAC: Heating, Ventilation, and Air Conditioning - חימום, אוורור ומיזוג אוויר
- IEEE: Institute Electrical Electronic Engineers - איגוד מהנדסי החשמל והאלקטרוניקה

1.4 תקשורת ופרוטוקולים

- ARP: Address Resolution Protocol - פרוטוקול מציאת כתובת
- CORBA: Common Object Request Broker Architecture - תקשורת בין אובייקטים באמצעות 'ממשק-סוכן'

- CSMA/CD: Carrier Sense Multiple Access/Collision Detect - אלגוריתם אקראי שנועד להגדיר את אופן הגישה לשכבת הקו עם הרחבה לגילוי התנגשויות
- DDE: Dynamic Data Exchange - חילופי מידע דינמיים
- FTT: Free Topology Transceivers - מקמ"שים הפועלים בטופולוגיה חופשית
- HTTP: Hyper Text Transfer Protocol - פרוטוקול להעברת היפרטקסט
- IIOP: Internet Inter-ORB Protocol - פרוטוקול תקשורת שכולל הודעות של CORBA
- LAN: Local Area Network - רשת מקומית
- LON: Echelon Communication - LAN – רשת תקשורת מקומית לבקרה בפיתוח תאגיד
- MS/TP: Master Slave Token Passing - העברת אסימון בין ראשי למשני
- ODBC: Open DataBase Connectivity - ממשק תוכנותי סטנדרטי לתקשורת עם מערכת ניהול מסד נתונים
- ORB: Object Request Broker - ממשק סוכן
- SNVT Standard Network Variables Types – סוגי משתני רשת סטנדרטיים
- SQL: Structured Query Language - שפת טיפול בנתונים
- UDP: User Datagram Protocol - פרוטוקול תקשורת להעברת חבילות מידע (פרוטוקול תקשורת ללא חיבור המהווה חלק ממשפחת TCP/IP)
- XML: eXtensible Markup Language - תקן אוניברסלי לייצוג נתונים המבוסס על שפת התגיות

1.5 בקרים

- ASD: Application Specific Device - התקן ייעודי ליישום
- AAC: Advanced Application Controller – בקר יישומי מתקדם
- ASC: Application Specific Controller - בקר ייעודי ליישום
- CAC: Custom Application Controller - בקר מותאם ליישום
- NSC: Network Server Controller - בקר Web Server
- PPC: Programmable Process Controller - בקר תהליך מתוכנת
- SDCU: Standalone Digital Control Units - בקרים דיגיטליים עצמאיים
- SLC: Supervisory Logic Controller - בקר לוגי מפקח
- UEC: Unitary Equipment Controller - בקר ציוד אחד

1.6 כלים ותוכנה

- CCDT: Configuration, Commissioning and Diagnostic Tool - כלי לקביעת תצורה, הטמעה ואבחון
- BPES: BACnet Portable Engineering Station - עמדת הנדסית ניידת
- POT: Portable Operator's Terminal - מסוף מפעיל נייד

1.7 דרישות ממגישי הצעות למכרז ותנאי סף

- 1.7.1 תנאי יסוד ומחייב - מגיש ההצעה למכרז חייב להיות קבלן בקרת מבנה העוסק לפחות 5 שנים בהתקנת מערכות בקרת מבנה שמשתמשות בבקרי DDC. אצל יצרן הבקרה חייב להיות איש תמיכה ייעודי עבור ספקי הבקרה המורשים לתמיכה בלקוח ובספקי הבקרה, איש התמיכה חייב להיות Solution Architect כולל בעל ידע ומומחה בתחום BMS של לפחות 8 שנים ונושא תפקיד של PAE

- 1.7.2 לא יאושר שימוש בבקר PLC אלא לצורך השלת עומסים בלבד
- 1.7.3 לקבלן מערכת בקרת המבנה תהיה יכולת תמיכה טכנית פעילה במלואה ממתקן בטווח של 50 קילומטרים מהפרויקט, ובו מהנדסים שהוכשרו והוסמכו על ידי היצרן לעסוק בתכנון המערכת, בתכנות הבקרים ובשירות הניתן למערכת הבקרה. מערך הטכנאים של הקבלן יוכל לספק באופן מלא הוראות ושירותי תחזוקת חירום שגרתיים לכל רכיבי המערכת.
- 1.7.4 קבלן הבקרה חייב להיות בעל ניסיון של פרויקט דומה או פרויקט המכיל 2500 כניסות/ציאות לפחות בשנה האחרונות
- 1.7.5 **מגיש ההצעה למכרז חייב להיות קבלן בקרת מבנה העוסק לפחות 5 שנים בהתקנת מערכות בקרת מבנה שמשמשות בבקרי DDC. עם אותו יצרן שאותו הוא מייצג עם מינימום 2 אנשי בקרה שהוסמכו מטעם היצרן לפחות 3 שנים מיום הוצאת מכרז נשוא זה – קבלן שלא יעמוד בסעיף זה יפסל מיידית ללא שום תנאי וכל זה לשרת את צרכי הלקוח למתן שירות עתידי ללא תלות באיש מקצוע בודד בעל ניסיון**
- 1.7.6 הבקר ותכונותיו עומדים בהתאם לדרישות המפרט כולל עמידה בתקן CYBER SECURITY
- 1.7.7 Defense Information Assurance Risk Management Framework DIARMF-
- 1.7.8 הבקר מכיל הגנת SSL 1.0 2.0 3.0 & TLS 1.0 -Cyber נדרשים 4 מינימום קבלני אינטגרציה \ קבלני בקרת מבנה עבור כל אחר כדוגמת היצרנים הר"מ – לא יאושר קבלן בקרה אשר הנו יבואן רשמי ובלעדי של מערכת הבקרה אותה הוא משווק
- 1.7.9 **מערכת בקרת חשמל חכם מסוג KNX מחוייבת להיות מסוג יצרן הבקרים של מערכת בקרת המבנה על מנת לשמור על אינטגרציה נאותה ושירות תחזוקה מאותו אינטגרטור.**
- 1.7.10 לקבלן מערכת בקרת המבנה תהיה יכולת תמיכה טכנית פעילה במלואה ממתקן בטווח של 150 קילומטרים מהפרויקט, ובו מהנדסים שהוכשרו והוסמכו על ידי היצרן לעסוק בתכנון המערכת, בתכנות הבקרים ובשירות הניתן למערכת הבקרה. מערך הטכנאים של הקבלן יוכל לספק באופן מלא הוראות ושירותי תחזוקת חירום שגרתיים לכל רכיבי המערכת.
- 1.7.11 כל קבלן התקנות שאינו ברשימת הקבלנים המאושרים מראש בפרק יצרן מאושר, יגיש את האישורים המפורטים בפרק הליך מיון מוקדם למהנדס הבוחן, שבועיים לפני תאריך המכרז. אי מילוי הנהלים המצורפים יפסול מגישי הצעות פוטנציאליים. יש להציג אסמכתאות המעידות על כך שהקבלן עומד בכל דרישות המפרט. החלטת המתכנן, לאחר שבחן את הנתונים בעניין אישור הקבלן להגיש הצעה כקבלן מתקין מאושר, תהיה סופית.
- 1.7.12 מערכת הבקרה הנ"ל חייבת להיות אחודה תוצרת אותו יצרן בינלאומי אשר תכלול חומרת בקרים ותוכנת הבקרים המרכזית על מנת לא ליצו הכלאה – יש לספק מסמך מטעם יצרן המגבה ומאשר את הפיתרון האחוד על פי תקנים בינלאומיים, מערכת הבקרה כנ"ל חייבת להיות אחודה תוצרת אותו יצרן בינלאומי חומרת בקרים כולל תוכנת הבקרה כפיתרון אחוד על מנת לא ליצור הכלאה של פיתרון משולב מספר יצרנים וכדי למנוע פיתרון ייחודי על בסיס מסמכי היצרן ואישורו Documentation Architecture Testing Validation
- 1.7.13 כל המתמודדים חייבים להיות ספק מורשה או סניף מקומי של יצרנים שצוינו במפרט זה. קבלנים מאושרים לביצוע העבודה : אפקון בקרה , בינת ישום , ארדן קונטרול טק , אלקטרה טכנולוגיות , מגאסון

1.7.14 היצרנים הבאים אושרו מראש:

- Schneider Electric DDC או שווה ערך מלא באישור יועץ החשמל בלבד

1.7.15 המידע שיסופק בהליך המיון המוקדם יכלול לפחות את:

- פרופיל היצרן, המפעל המקומי שלו והשירות/הארגון אליו הוא שייך.
- תיאור המענה של המערכת על כל הקריטריונים שבמפרט, בהיבטי תצורה, הפעלה ובקרה.
- ארכיטקטורת המערכת עם תרשים חד-קווי חשמלי שמציגה את כל הרכיבים העיקריים (בקרי DDC, נתבים, רכזות, וכד') שיידרשו לפרויקט זה.
- נוהל הטמעה ולוח זמנים לאתחול ולהטמעה של כל אחת מהמערכות שבפרויקט זה.
- השיטה שבחר הקבלן לתכנון ולניהול הפרויקט.
- גיליונות נתוני מוצר לכל הרכיבים, ללוחות בקרה DDC ולכל הציוד הנלווה המפורט בסעיפים המתאימים במפרט זה.
- דוגמאות של מסכים גרפיים שפועלים בפרויקטים דומים.
- מספר לוחות בקרה DDC הנדרשים להתקנה זו וסוגיהם.
- מספר הפרטים הרזרביים שיסופקו עם המערכת המוצעת וסוגיהם.
- פירוט חלקי חילוף מומלצים לרכיבים יחד עם פירוט מחירים ולו"ז.
- פירוט של 2 מערכות דומות בגודל, בקיבולת פריטים ובערך כולל, שהקבלן התקין והטמיע, ובנוסף רשימה של המתכננים שעבדו בפרויקט עם הקבלן / היצרן עבור כל פרויקט ופרטים ליצירת קשר עם היזמים באותם פרויקטים.
- דוגמאות של הצעות שירות ורשימת חוזי שירות נוכחית יחד עם פרטים ליצירת קשר.
- קורות חיים של צוות המנהלים ושל כל העובדים שיהיו מעורבים בתכנון הפרויקט, בהטמעה, בניהול הפרויקט ובשירות לאחר התקנה. יש לצרף לקורות החיים עותקים של אישורי יצרן עבור קו המוצרים המוצע.
- עותק של מפרט זה בשלמותו עם סימוני ביקורת ליד כל קטע לסימון שהציוד והתוכנה שמסופקים על ידי היצרן מתאימים במלואם לדרישות המפורטות במסמך. במקרה של דרישה שלא ניתן לענות עליה, יש לציין את הסיבות/מגבלות ואת החלופה המוצעת.
- ייתכן שמגיש ההצעה יוזמן לראיון והמגיש יתבקש להציג במצגת רשמית את המערכת המוצעת וכן יתבקש לספק סיוור בפרויקט מותקן לפני ההכרעה ומתן החלטה סופית.

1.8 תכולת עבודה

1.8.1 הקבלן יספק ויתקין מערכת בקרת מבנה מלאה, כולל כל החומרה הנדרשת וכל תוכנות ויישומי ההפעלה הנדרשים לביצוע תהליך הבקרה והתפעול בהתאם למוגדר במפרט זה ובהתאם לנספח א'. התקשורת בין כל רכיבי המערכת – עמדות עבודה, שרתים, בקרים אפליקטיביים, בקרים אחודים וכד', תתבצע באמצעות פרוטוקול BACnet כהגדרתו בתקן ASHARE 135-2007 או תקן EIA 709.1, פרוטוקול Lontalk™ או פרוטוקול Modbus. לא יבוצע שימוש במתאמים לתקשורת בין הבקרים שסופקו תחת פרק זה וכן גם לא יורכבו כרטיסי תקשורת להרחבה על הבקר אלא כול התקשורת יהיו חלק אינטגלי מהבקר. בתצורה המינימאלית יש לספק יחידות בקרה עבור:

- יחידות טיפול אוויר באמצעות קבלן מ"א במסגרת מכרז מ"א
- מפוחי אוורור לאוויר חוזר באמצעות קבלן מ"א במסגרת מכרז מ"א
- מפוחי אוורור לפליטה ואספקה באמצעות קבלן מ"א במסגרת מכרז מ"א

- מערכת קירור מים כולל משאבות, צ'ילרים ומגדלי קירור באמצעות קבלן מ"א במסגרת מכרז מ"א
 - דודי חימום כולל משאבות מים חמים באמצעות קבלן מ"א במסגרת מכרז מ"א
 - יחידות טיפול אוויר לחדר מחשב באמצעות קבלן מ"א במסגרת מכרז מ"א
 - מערכת גילוי הצפה
 - פינוי עשן שכולל יחידות טיפול אוויר ומפוחי אוורור לאוויר חוזר, כולל מדפים לבקרת עשן ולוח פיקוד אש עוקף.
 - נקודות ניטור כגון גנרטורים לחירום.
 - לוחות חשמל מכל סוג שהוא על בסיס נספח
 - לוחות מתח גבוה
 - לוחות אינסטלציה
 - לוחות תאורה
 - גנרטור
 - אל פסק
 - מערכות תאורה KNX
 - מערכת DALI
 - מערכת תאורת חירום
 - מערכת גילוי אש
 - מערכת כריזה
 - או כל מערכת במבנה אשר נדרש לבצע אינטגרציה מלאה או חלקית במערך בקרת המבנה
- 1.8.2 למעט אם צוין אחרת, מערכת הבקרה תכיל את כל בקרי ה- IP הנדרשים, בקרי DDC עצמאים, עמדות, תוכנה, רגשים, מתמרים, ממסרים, לוחות בקרה ואבזרים נלווים נוספים, יחד עם מערכת שלמה של חיווט לחיבורי חשמל כדי לעמוד במטרות המפרט ולספק מערכת שלמה וראויה לתפעול.
- 1.8.3 קבלן מערכת בקרת המבנה יסקור, יעניין וילמד את כל תוכניות לוחות החשמל במבנה כולל מערכות המיזוג אוויר כולל תוכניות חשמל ואינסטלציה ואת כל מערכות ההיקפיות במבנה ואת המפרט כולו לצורך היכרות עם הציוד ועם הפעלת המערכת וכדי לאמת את הכמויות של כל ציוד הקצה כגון רגשים וכל הציוד הנדרש לבקרה ולהתראות וכד' שאותם יש לספק.
- 1.8.4 בכפוף לחוזה זה יסופקו כל החיווט הנדרש לשילוב ואינטגרציה בין כל המערכות, החיווט וההתקנה של ציוד הבקרה הקשורים לציוד המפורט מטה. כאשר מערכת בקרת המבנה תותקן במלואה ותתפקד באופן מלא, קבלן מערכת בקרת המבנה ונציגי היזם או המפקח / המתכנן יבחנו את המערכת ויבדקו התאמה מלאה לדרישות המוגדרות בפרק נשוא זה - ראה פרק 'קבלת המערכת ובחינות' במסמך זה. במועד זה, קבלן מערכת בקרת המבנה ידגים את פעולת המערכת ויציג את ביצוע התקנה ויישום המערכת העומדים בקנה אחד עם דרישות המערכת ואפיונה במפרט הטכני ובתוכניות.
- 1.8.5 קבלן מערכת בקרת המבנה יספק את כל הצרכים הנדרשים כולל כוח אדם המתאים והכרחי לצורך הטמעת המערכת בתיאום עם קבלן מיזוג האוויר, קבלן החשמל וקבלני המערכות האחרות להם נדרש לבצע אינטגרציה על פי המפרט הטכני.

1.8.6 כל העבודות שיתבצעו בכפוף לפרק בקרת המבנה, יבוצעו תוך ציות לתקנות הקובעות, לחוקים ולתקנים כולל חוק החשמל. אם הרישומים ו/או המפרטים סותרים את התקנות, הקבלן יגיש לאחר הדרכה שקיבל מהמהנדס הצעה עם שינויים מתאימים לפרויקט כדי לענות על המגבלות החוקתיות. אם המפרט והתוכניות הקשורות אליו מחמירים יותר מהנדרש על ידי התקנות, המפרט הוא הקובע. הקבלן ישיג את כל האישורים והרישיונות הנחוצים וישיא בתשלומים עבורם.

1.9 תיאור המערכת

1.9.1 בהתאם לתכולת העבודה, כולל נספח 1 על המערכת לספק ממשק הפעלה גרפי מבוסס אינטרנט, שיאפשר למפעיל גישה מיידית לכל מערכת מכל מקום באמצעות דפדפן סטנדרטי. על הקבלן לספק עמדות מבוססות PC לצורך תיכנות, עמדות צפייה למפעיל לצורך שליטה ובקרה ובקרים מובנים על כרטיסי הרחבה שונים המאפשרים תכנון מודולרי גמיש, ויכולת שימוש נכון ומתאם לצרכים, כולל הרחבה עתידית של כניסות ויציאות לבקר ופונקציות עיבוד/בקרה לצורך שימוש עתידי

1.9.1.1 עבור פרויקט זה, המערכת תכיל את הרכיבים הבאים:

- עמדות עבודה לניהול המערכת ולתכנותה: קבלן מערכת בקרת המבנה יספק ללקוח מספר עמדות מחשבים שיכללו עמדות לתיכנות ועריכת המערכת ובנוסף עמדות לצורך בקרה ושליטה כפי שמתואר בחלק 2 של המפרט ובכתב הכמויות. בעמדות עבודה אלו חייבת לפעול התוכנה הסטנדרטית לעמדות צפייה הבקרה והשליטה שפותחה ונבחנה על ידי יצרן בקרי הרשת Web Server והבקרים העצמאיים. תוכנת צפייה וניטור כלשהי מתוצרת צד שלישי למערכת הבקרה אינה מאושרת. חייבת להיות תאימות בין עמדות השליטה ובקרה ובין B-OWS (פרופיל BACnet לתוכנה למפעילי עמדות עבודה).
- עמדות עבודה מבוססות אינטרנט למפעילים: קבלן מערכת בקרת המבנה יספק רישיונות למערכת בקרת המבנה עבור כמות משתמשים בזמנית באמצעות דפדפן אינטרנט. למשתמשים באמצעות האינטרנט תהיה גישה לכל הנקודות והממשקים הגרפיים של המערכת, והם יוכלו לקבל ולאשר אזעקות, ויכלו לבקר את הערכים הרצויים ואת הפרמטרים הנוספים.
- ניתן יהיה לצפות באמצעות ממשק דפדפן האינטרנט בכל הנתונים שעובדו כגון גרפים, דו"חות מגמת שינוי, מסכים גרפיים וכד' אשר בוצעו ויושמו מעמדת השו"ב, ללא כל שינויים נוספים. חייבת להיות תאימות בין הממשק מבוסס האינטרנט ובין B-OWS (פרופיל BACnet לתוכנה למפעילי עמדות עבודה). לא יהיה צורך בחומרת מחשב נוספת כלשהי כדי לתמוך בממשק המשתמש מבוסס האינטרנט.
- נתב רשת מבוסס Ethernet ו/או בקרי (Web Server): קבלן מערכת בקרת המבנה יספק ללקוח (מספר) בקרי Web Server מבוססי Ethernet כפי שמתואר בחלק 2 של המפרט. בקרים אלו יתקשרו ישירות לעמדת העבודה של המפעיל באמצעות Ethernet בקצב מינימלי של 100mbps ויספקו תקשורת לבקרי DDC עצמאיים ו/או לכניסות/יציאות אחרות. חייבת להיות תאימות בין בקרי Web Server ובין B-OWS (פרופיל BACnet לתוכנה למפעילי עמדות עבודה). בקרים שמשתמשים בתקשורת טורית מסוג RS232 או ARCNET לתקשורת עם עמדות הצפייה אינם מאושרים. בקרי Web Server יבחנו ויאושרו על ידי מעבדת הבחינה של (BTL BACnet). כבקרי (B-BC Web Server) וחובה על הקבלן להגיש אישורים תואמים ועדכניים ממעבדת הבחינה BTL. קבלן אשר לא יגיש תעודות מעבדה רשימיות ועדכניות בזמן הפרויקט ייפסל באופן מיידי.

- בקרים DDC עצמאיים (SDCUs): יסופקו הכמות הנדרשת והסוגים הדרושים של הבקרים העצמאיים על מנת לספק מענה לדרישות הפרויקט לבקרת ציוד המכני הכולל יחידות טיפול אוויר, או מפוחי נחשון או כל ציוד הנדרש למיזוג האוויר. כל יחידת בקר עצמאית תפעל באופן עצמאי לחלוטין, ותכיל את התוכנה הנדרשת כולל את הכניסות והיציאות הנדרשות לבקרת הציוד המקושר אליה. כל בקר עצמאי יסופק עם פרוטוקול BACnet אשר יהיו תואמי פרופיל התקן B-AAC של BACnet.
- 1.9.1.2 בקרים DDC עצמאיים (SDCUs) יבחנו ויאשרו על ידי מעבדת (BTL BACnet) כבקרים אפליקטיביים (B-AAC) וחובה על הקבלן להגיש אישורים תואמים ועדכניים ממעבדת הבחינה BTL.
- 1.9.2 רשת התקשורת המקומית (LAN) תהיה רשת Ethernet 10 Mpbs או 100 Mpbs שתומכת ב-BACnet, Modbus, XTML, HTTP, IOP וב-CORBA לצורך גמישות מקסימלית ולצורך אינטגרציה של נתונים שהתקבלו מהמבנה עם מערכות מידע ארגוניות ולצורך מתן תמיכה לבקרי Web Server המרובים (NSCs), לעמדות העבודה למשתמש ולמערכת המחשוב המקומית.
- 1.9.3 רשת התקשורת Ethernet המקומית הארגונית (IEEE 802.3) תשתמש באלגוריתם CSMA/CD, בפרוטוקול מציאת כתובת (ARP) ובפרוטוקול UDP ותפעל בקצבים של 10 Mpbs או 100 Mpbs.
- 1.9.4 המערכת תאפשר ארכיטקטורה פתוחה שעושה שימוש בפרוטוקול EIA 709.1 בתקן Lontalk™ ו/או בפונקציונליות של BACnet ANSI / ASHRAE™ Standard 135-2007 כדי להבטיח יכולת פעולה הדדית של כל רכיבי המערכת. נדרשת תמיכה בקוד המקור (native) של המערכת בפרוטוקול LonTalk™ ובפרוטוקול BACnet בתקן 135-2007 ANSI/ASHRAE™, כדי להבטיח שהפרויקט נתמך במלואו על ידי הפרוטוקולים הפתוחים של מערכות HVAC, כדי להפחית עלויות תחזוקה, שדרוג והרחבה בעתיד.
- 1.9.5 המערכת תאפשר ארכיטקטורה שעושה שימוש בפרוטוקול MS\TP עם 9.6-76.8 KBaud לבחירה כפרוטוקול המשותף לתקשורת בין כל הבקרים ובפונקציונליות האינטגרלית BACnet ANSI / ASHRAE™ Standard 135-2008 כדי להבטיח יכולת פעולה הדדית של כל רכיבי המערכת. בקרי AAC (בקר יישומי מתקדם בעל יכולת תיכנות) יהיו בעלי יכולת תקשורת בתור התקן MS\TP או בתור התקן BACnet IP בקצב 10/100 Mpbs בקו TCP/IP. לבקרי AAC (בקר יישומי מתקדם בעל יכולת תיכנות) יהיה אפיק MS\TP בעל יכולת תמיכה בעד 127 יחידות (בקרים עצמאיים) UEC או בקרי VAV (בקר DDC לבקרת VAV) ללא תוספת של מתאמים. פרוטוקול BACnet בתקן ANSI/ASHRAE™ 135-2008 דרוש כדי להבטיח שהפרויקט נתמך במלואו על ידי הפרוטוקולים הפתוחים המובילים של מערכות HVAC כדי להפחית עלויות תחזוקה, שדרוג והרחבה בעתיד.
- 1.9.6 יהיה ניתן להטמיע חבילות מידע של LonMark™ בהודעות IP\TCP כדי לעשות שימוש בתשתית הקיימת או כדי להגדיל את רוחב הפס במקרה שהדבר נדרש או מבוקש.
- כל הטמעה ושימוש כזה של פרוטוקול LonMark™ בחבילות נתוני IP יבוצע בהתאם להנחיות LonMark™ הקיימות עבור הטמעה כזו, ויש לבססו על פרוטוקולים סטנדרטיים נפוצים בתעשייה.
 - למוצרים שמשמשים לבניית מערכת בקרת המבנה תהיה תאימות עם LonMark™.
 - באותם מקרים שבהם התקני LonMark™ אינם זמינים, קבלן מערכת בקרת המבנה יספק רשימות פרמטרים ומידע של ההתקנים והגדרות לממשק חיצוני להתקני LonMark™.

- 1.9.7 במסגרת מסירת מערכת בקרה המבנה חייב הקבלן לספק את כל כלי התוכנה הנדרשים לצורך ניהול פרוטוקול LonMark™ ופרוטוקול BACnet ANSI / ASHRAE™ 135-2008. התוכניות הינן סכמתיות בלבד. יש לספק ללקוח ללא תוספת עלות מסמכים אשר מרכזים את כל הציוד והתשתיות אשר אינם משורטטים או אינם מצוינים במפורש בתוכניות, אולם הם נדרשים לצורך מתן מענה על הדרישות הפונקציונליות. רמת הציוד המינימאלית ל-BACnet היא דרגה 4 שבה ניתן לתמוך בתפקודי קריאה וכתיבה של הנתונים. החיבור הפיזי בין התקני BACnet יבוצע באמצעות Ethernet IP או MS\TP. החיבור הפיזי בין התקני LonWorks יבוצע באמצעות Ethernet IP או FTT-10A.
- 1.9.8 המערכת כוללת הבקרים והתוכנה תתמוך בקוד מקור בפרוטוקולים Modbus TCP ו-RTU ללא צורך במתאמים.
- 1.9.9 מערכת בקרת הטמפרטורה חייבת להיות במלואה בתצורת בקרי DDC בלבד לצורך שמירה של אחידות ציוד ומערכת אחודה הכוללים עם רגשים ע"פ הנדרש והפעלה אלקטרונית / חשמלית של הברזים הממונעים והמדפים בחדר המכונות ושאר כל המערכות המבוקרות במבנה, והפעלה חשמלית של ברזים וכל אביזר מפקד לכל נקודות הקצה כפי שמפורט להלן. מערכת בקרת המבנה אמורה לבצע תקשורת איכותית וחלקה בכל רחבי המבנה, ללא קשר לסוג תת המערכת, כלומר: הפעלה בו זמנית באותו ערוץ תקשורת של משנה מהירות לכל אביזר במערכות מיזוג האוויר כולל מערכות תאורה במתח נמוך, מפסקים חשמליים, רבי מודדים וכו'.
- המערכת שתסופק חייבת להיות בעלת גישה לכלל הנתונים באמצעות דפדפנים מבוססי XHTML, ללא צורך בממשק HMI וללא צורך בהתקנת תוכנות מיוחדות לצורך קביעת תצורת המערכת.
 - כל הנתונים יאוחסנו בשרת שהתקין הספק וכל מאגרי הנתונים בו יהיו נגישים.
 - נדרשת טופולוגיה היררכית כדי להבטיח זמני תגובה סבירים של המערכת וכדי לנהל את זרימת הנתונים ושיתופם ללא העמסה מיותרת של רשת האינטראנט הפנימית של הלקוח.
- 1.9.10 בכל העבודות המתוארות בפרק זה יתקינו, יחווטו, יבחנו ויכילו מהנדסים מוסמכים ומאושרים מטעם יצרן הציוד כולל הסמכות רישומיות ותקפות לעבודה זו המועסקים דרך קבע בסניף הקרוב של הקבלן המאושר. לסניף המקומי של הספק המאושר יהיה ניסיון של לפחות 5 שנים בהתקנת מוצרי היצרן והיא תספק על פי בקשה במרכז ובחבילת המסמכים שיוגשו תיעוד לאימות שנות ההיכרות והקשרים בין הקבלן המבצע והיצרן. הפיקוח, ההנדסה של התוכנה והחומרה, הכיול ובדיקות הקבלה יבוצעו על ידי קבלן הבקרה המאושר ע"י היצרן ולא יימסרו לקבלני משנה של קבלן הבקרה. לקבלן הבקרה יהיה מרכז שירות מקומי בטווח של 160 ק"מ מהאתר, שיהיו בו טכנאים ומהנדסים מאושרים על ידי יצרן הציוד, מלאי חלקי חילוף וכל פריטי ציוד הבדיקה והאבחון הנדרשים עבור המערכת המותקנת. לקבלן הבקרה יהיה שירות חירום זמין 7 ימים בשבוע, 24 שעות ביממה.
- 1.9.11 על הקבלן לספק כלים אשר ביכולתם ניתן יהיה לבצע הטמעה, קביעת תצורה המערכת ואבחון מצב המערכת בנוסף הקבלן יספק מחשב אישי בעל צג צבעוני, תוכנה וממשקים שייתמכו טעינת או בגיבוי הקבצים מתוך הבקרים אשר הוטמעו והותקנו במערכת הבקרה, הבקרים יהיו מכל סוג אשר אושר ע"י המתכנן בקרים עצמאיים בתקשורת. לתצוגה של כל האובייקטים של BACnet, ולתצוגת כל האילוצים הידניים של כל הכניסות והיציאות של הבקרים ולעריכה של לוחות זמנים הקיימים בבקרים.

1.9.12 אספקה של מחשב אישי בעל צג צבעוני או מסך מגע 10.1 אינץ' צבעוני עבור חיבור ישיר לכל בקר, תוכנה וממשקים שיתמכו בטעינת קבצים מתוך הבקר או שליחת תוכנה אל הבקרים של בסיסי נתונים של כל הבקרים האפליקטיביים ובקרים אפליקטיביים ייעודיים וניטור של כל סוגי משתני הרשת הסטנדרטיים (SNVT) של LonMark™ כולל תצוגה של כל משתני SNVT הקבועים, ניטור ועקיפות של כל הכניסות והיציאות ועריכת לוחות זמנים בתוך הבקרים. הקישוריות של המסוף הנייד למפעיל (POT) תבוצע באמצעות חיבור רשת מקומי המותקן ומרושת לבקר.

1.10 עבודת קבלנים אחרים

1.10.1 קבלן מערכת בקרת המבנה יעבוד בשיתוף פעולה עם קבלנים אחרים שבפרויקט כדי להביא לסיום מושלם ומוצלח וללא תקלות של המערכת באופן מוסדר ומושלם. להשגת יעד סופי זה, קבלן יבחן את התוכניות ואת המפרט בהיבט של עבודות אחרות ויקבע את טיבן ואת היקפן ויעלה זאת במפגש הקבלנים השבועי באתר.

1.10.2 קבלן מערכת בקרת המבנה יספק את כל רכיבי הבקרה הנדרשים כולל, רגשים, וכל הציוד ההיקפי הנדרש לקבלנים השונים קבלן חשמל ת קבלן מיזוג אויר וכו' לצורך התקנתם. המופעים בכתב הכמויות

1.10.3 קבלן מערכת בקרת המבנה יתאם מול הקבלן המתאים בעת התקנת הפריטים הבאים:

- את כל המערכות לאינטגרציה מלאה המפורטים בנספח 1 ובכתב הכמויות

1.11 ציות לתקנות

1.11.1 רכיבי מערכת בקרת מבנה וציוד נלווה שיוספקו יעמדו בדרישות UL916/UL 864 - ויתווגו בתגים מתאימים.

1.11.2 כל החיווט יעמוד בדרישות תקנות החשמל הארציות לפי פרק 8

1.12 הגשות

1.12.1 כל תכניות העבודה המפורטות יוכנו באמצעות תוכנות AutoCAD או Visio Professional. הקבלן יספק בנוסף לתוכניות קבצים זהים על גבי תקליטור. התוכניות יהיו בגודל B או יותר.

1.12.2 בתכניות הייצור יכללו תרשים חשמל שמתאר את המיקומים של כל הבקרים ועמדות העבודה, יחד עם חיווטי הרשת השייכים אליהם. בנוסף ייכללו גם תרשימים פרטניים של כל המערכות המכניות, שמראים את כל הנקודות המחוברות עם הפניות לבקרים הקשורים אליהם. קובצי שרטוט סטנדרטיים (Typicals) יותרו על פי צורך.

1.12.3 הנתונים שיוגשו יכללו נתוני יצרן לכל מוצרי החומרה והתוכנה הדרושים על פי המפרט. התוכניות של המערכת עבור הברזים הממונעים, המדפים וכמויות זרימת האוויר בנוסף יציגו הגדלים, תצורה, קיבולת ומיקום של כל פריטי הציוד. (להחלטת יועץ חשמל ומ"א)

1.12.4 הגשות תוכנה יכולו תיאור מילולי של תהליכי הפעולה, פירוט קוד התוכנה, רשימות של נקודות הבקרה ותיאור מפורט של הגרפיקה, הדוחות, ההתראות והתצורה שתיקבע עבור תוכנת עמדת העבודה. המידע יהיה כרוך באוגדן שלוש טבעות או כרוך עם מפתח ולשוניות. התרשימים יוגשו בקיפולים של "11 על "17 אם ייעשה שימוש בצבע כדי להבחין בסוגי מידע שונים, יש לספק עותקים צבעוניים.

1.12.5 לפני ביצוע הזמנות וייצור של הציוד יש להגיש (5) עותקים של נתוני הגשה ותוכניות ייצור למתכנן. לפני ההגשה, הקבלן יבדוק את כל המסמכים ויתקן אי דיוקים, ויבצע התאמה מלאה בין ההתקנה בפרויקט לבין התוכניות אשר מוגשות על ידיו

1.12.6 הרשימה הבאה מפרטת את תכניות העדות (AS MADE) שאותן יש להגיש שוב לאחר העדכון בכותרת מצב עדכני " והמשקפות את כל השינויים במהלך הפרויקט.

- תכניות ארכיטקטורה של המערכת.
- תכניות פריסה של כל לוחות הפיקוד
- תרשימי חיווט פרטניים לכל חיווט.
- תרשימי זרימה של כל המערכות המבוקרות
- רשימת מכשירים\ ציוד קצה לכל המערכת המבוקרת
- תיאור פעולת מערכת הבקרה
- תכנית כבילה
- מדריכי הפעלה ותחזוקה

1.12.7 מידע משותף לכלל המערכת. מידע זה יכלול את המסמכים הבאים אולם לא יהיה מוגבל רק להם.

- מדריכים למטלות התוכנה העיקריות.
- הפעלת המערכת.
- ניהול המערכת.
- הנדסת עמדת צפייה למפעיל
- תיכנות יישומים.
- הנדסת הרשת.
- הגדרת web server
- יצירת דו"חות.
- יצירת גרפיקה.
- כל שאר המטלות ההנדסיות.
- תרשים ארכיטקטורת המערכת.
- רשימה של משימות תחזוקה מומלצות הקשורות לשרתי המערכת, לעמדות העבודה למפעיל, לשרתי נתונים, לשרתי אינטרנט וללקוחות אינטרנט.
- הגדרת משימות לתחזוקה.
- המלצה על תדירות ביצוע משימות לתחזוקה.
- הפנייה לספר ההוראות למוצר שכולל הוראות לביצוע המטלה או המשימה.
- שמות, כתובות ומספרי טלפון של קבלני ההתקנות ונציגי השירות עבור הציוד ומערכות הבקרה.
- רישיונות, ערבויות ומסמכי ערבות לציוד ולמערכות.
- הגשה של עותק אחד לכל בניין ועוד שני עותקים נוספים.

- 1.12.8 יסופק מידע המשותף למערכות הפועלות במבנה בודד.
- תרשים ארכיטקטורת מערכת לרכיבים במבנה עם סימונים ומקרא למידע על מיקומים פרטניים.
 - תוכניות עדות (AS MADE) לכל לוחות הפיקוד.
 - דיאגרמות של החיווט (AS MADE) לכל הרכיבים.
 - פרטי תכנון התקנה לכל התקן כניסה ויציאה .
 - דיאגרמת בלוקים של כל מערכת (AS MADE).
 - תיאור הבקרה של כל מערכת ומערכת .
 - תוכנית כבילה ותשתיות למבנה.
 - גיליון נתוני מוצר לכל רכיב.
 - גיליון נתוני התקנה לכל רכיב.
 - הגשת שני עותקים לכל בניין ועוד שני עותקים נוספים.

- 1.12.9 אספקת תוכנה.
- הגשת עותק של כל התוכנות שהותקנו בשרתים ובעמדות העבודה.
 - הגשת פרטי רישיונות של כל התוכנות שהותקנו בשרתים ובעמדות העבודה.
 - הגשת עותק של כל תוכנה שבה משתמשים לביצוע הפרויקט גם אם לא הותקנה בשרתים ובעמדות העבודה.
 - הגשת כל פרטי הרישיונות של התוכנות שמשמשות לביצוע הפרויקט.
 - כל גרסאות התוכנה יהיו במצב ההתקנה במועד קבלת המערכת ע"פ עדון יצרן המערכת
 - קבצי Firmware
 - הגשת עותק מכל קובצי Firmware שהורדו או הותקנו בהתקן כלשהו כחלק מפרויקט זה.
 - דרישה זו אינה מתייחסת ל- Firmware שצורבה באופן קבוע בשבב שיוצר במפעל וניתן להחליפה רק עם החלפת השבב.
 - הגשת עותקים של כל קובצי היישומים שנוצרו במהלך ביצוע הפרויקט.
 - הגשת עותקים של כל קובצי הדפים הגרפיים שנוצרו במהלך ביצוע הפרויקט.

1.13 תיאום

- 1.13.1 יש לתאם מיקומים של תרמוסטטים, רגשי לחות ורגשי בקרה אחרים החשופים לאחרים עם תוכניות ופרטי חדר לפני התקנה.
- 1.13.2 יש לתאם את כל הציוד שמגיע ממערכות אחרות צד שלישי כולל "גילוי פריצה", "תאורת חירום", חשמל חכם KNX-DALI, "בקרת כניסה", ו"גילוי אש" ועוד מערכות אשר מסופקות ע"י אחרים כדי להשיג תאימות עם ציוד בעל ממשקים עם מערכות אלו אשר מפורטות במפרט נשוא זה ובכתב הכמויות
- 1.13.3 יש לתאם אספקת הזנות חשמל מותאמים ליחידות בקרה השונות ולעמדות עבודה למפעיל.
- 1.13.4 תיאום מלא עם מחלקת IT של הלקוח הסופי באתרים עבור יחידות בקרים השונות וכבלים לתקשורת Ethernet וכתובות TCP/IP.
- 1.13.5 קבלן הבקר יפרוס תשתית תקושרת IP/TCP עבור מערכת הבקרה, התשתית תהיה אך ורק לשימוש מערכת הבקרה סעיף זה יושת על פי החלטת מתכנן החשמל או היזם או מי מטעמו אשר י

1.13.6

1.13.7

1.13.8 לווה בסעיפים מוגדרים בכתב הכמויות .

1.14 בעלות

1.14.1 הלקוח יחזיק ברישיונות לתוכנה עבור הפרויקט.

1.14.2 הלקוח או המתכנן מטעמו יחתמו על עותק הסכם רישוי סטנדרטי של היצרן לתוכנה Firmware כתנאי מוקדם להעסקת קבלן זה. רישיון כזה יעניק זכויות שימוש בכל התוכנות והיישומים ללקוח כפי שמוגדר בהסכם הרישיון של היצרן, אולם יגן על זכויות היצרן לאי העברת סודות מסחריים שנכללים בתוכנות אלו.

1.14.3 הסכם הרישוי לא ימנע שימוש בתוכנה מאנשים החתומים על חוזה עם הלקוח לצורך הטמעה, שירות או שינויים במערכת בעתיד. השימוש בתוכנה על ידי אנשים החתומים על חוזה עם הלקוח יוגבל לשימוש במחשבי הלקוח ורק למטרות הטמעה, שירות או שינוי במערכות שהותקנו.

1.14.4 כל התוכנות שפותחו לפרויקט, הקבצים והתיעוד יהיו קניין של הלקוח. הנ"ל כוללים אולם לא מוגבלים לפריטים הבאים:

- תוכנות שרת ועמדת עבודה
- כלי תיכנות יישומים
- כלי קביעת תצורה
- כלי אבחון רשת
- כלי מיעון (addressing)
- קבצי יישומים
- קבצי תצורה
- קבצים גרפיים
- קבצי דוחות
- ספריות סמלים גרפיים
- כל התיעוד

1.15 אבטחת איכות - אתחול מערכת והטמעתה

1.15.1 כל נקודה במערכת תיבדק הן בהיבט תוכנה והן בהיבט חומרה. בנוסף, יבחן תיאור פעולת מערכת הבקרה וכל חוגי הבקרה שהוגדרו לכל המערכת המכניות והחשמלית שמבוקרת על ידי מערכת בקרת המבנה בהתאם למפרט זה. השלמת בדיקת המערכת בהצלחה תהווה את תחילתה של תקופת האחריות. יוגש דו"ח כתוב ללקוח או למתכנן מטעמו ובדו"ח יצוין שפונקציות המערכת שהותקנו מתאימות לתוכניות ולמפרט.

1.15.2 קבלן מערכת בקרת המבנה יספק טכנאי למשך הזמן הנדרש עבור ימי עבודה ושירותי הנדסה לסיוע לקבלן HVAC וקבלן החשמל לצורך ההתאמות הוויסות והאינטגרציה של המערכות במבנה. וכמו כן יכלול את כל העבודה והחומרים הנדרשים להביא לוויסות ופעולת המערכת באופן מושלם ומותאם לדרישות המפרט וצרכי המערכת

1.15.3 קבלן בקרת המבנה יזום ויבצע רישום מלא לכל מטלה ברשימת הבדיקות של בדיקות המערכת. במועד סיום הבדיקה יירשם תאריך הבדיקה וכן יצורפו כל הנתונים שתועדו בעת הבדיקה כגון מתחים חשמליים ופרמטרים של קיזוזים וכוונונים. בנוסף יש לתעד כל סטייה מתוכנית ההתקנה שהוגשה למתכנן ואשר אושרה על ידו.

- 1.15.4 בבדיקות ההרצה יכללו הנושאים הבאים:
- מדידות של מקורות מתח, עיקריים ומשניים.
 - בדיקה ואישור של חיווט כוח נכון לבקר.
 - בדיקה ואישור של מלאי רכיבים בהשוואה להגשות.
 - בדיקה ואישור של התגיות על הרכיבים ועל החיווט.
 - בדיקה ואישור של שלמות ואיכות חיבורים (חוטים רפויים וחיבורים הדוקים).
 - בדיקה ואישור של קווי התקשורת ראשיים, הארקה של מגינים והתקנה של מכשירי ניתוק.
 - בדיקה ואישור של בדיקת נקודות.
 - בדיקה ואישור התאמה של פעולת הבקרים כולל הכניסות ויציאות מעגלי בקרה וערכי סף המוגדרות בחוג הבקרה ובתיאור פעולת המערכת
 - בדיקה ואישור לכיול ע"פ הנדרש כולל בדיקה של הרגשים האנלוגיים ודיווח על ערכיהם. והתאמה בין התצוגה במרכז הבקרה לבין המדידה שנעשית בשטח
 - בדיקה ואישור מיקום נדרש ותקין של כניסות דיגיטליות הכולל אימות והתאמה למצב בשטח.
 - בדיקה ואישור של יציאות אנלוגיות לאחר מתן פקודה להפעלה כולל בדיקת התאמה בין הדרישה למצב בשטח
 - בדיקה ואישור למצב תקין יציאות דיגיטליות כולל התאמה בין הדרישה ממרכז הבקרה לבין המצב המתקבל בשטח
 - תיעוד של כיול רגשים אנלוגיים (ערכי מדידות, ערכים שדווחו והיסט מחושב (Offset))
 - תיעוד כיוון פקודת PID (קצב דגימה, הגברה וקבוע זמן אינטגרלי).

1.15.5 על הקבלן להגיש תיעוד של דו"ח בדיקה המאשר ביצוע של פעולת הבקרה והשליטה בין המפעיל ובין המערכת. פריטי דו"ח הבדיקה ייכתבו כדי לאמת את כל האינטראקציה בין המפעיל למערכת, אבל לא מוגבל לדברים הבאים:

- ניווט בגרפיקה
- דו"ח מגמת שינוי : איסוף והצגה
- טיפול בהתראות, אישור וניתוב ההתראה ע"פ הוראות המוגדרות מראש לביצוע.
- עריכת לוחות זמנים.
- התאמת פרמטרי יישום.
- בקרה ידנית.
- ביצוע דיווח.
- גיבויים אוטומטיים.
- גישה לבקרי WEB באמצעות אינטרנט.

1.15.6 בתום הבדיקות הנ"ל יסופקו דו"ח בדיקות הרצת המערכת ודו"ח בדיקת אימות ביצועים.

1.16 אחריות ותחזוקה

1.16.1 קבלן מערכת בקרת המבנה יישא באחריות לפגמים בחומר ובעבודה בכל הרכיבים, בתוכנות המערכת ובחלקים שסופקו והותקנו על ידו, למשך שנתיים מהשלמה יסודית של המערכת. קבלן מערכת בקרת המבנה יספק עבודות תיקונים, תיכנות חוזר או החלפתם ללא עלות בשעות העבודה במהלך תקופת האחריות. חומרים שסופקו על ידי קבלן מערכת בקרת המבנה אולם לא הותקנו על ידו, יכוסו על ידי אחריות המוצר בלבד. עבודות ההתקנה יהיו באחריות קבלן המשנה שמבצע את ההתקנה. כל שינויי התוכנות הנדרשים לתיקונים שיעשו במהלך תקופת האחריות ויעודכנו בכל תיעוד המשתמש ובתקליטורים בארכיוני המשתמש והיצרן. הקבלן יספק מענה לפניית הבעלים לשירות באחריות תוך 24 שעות עבודה תקינות.

1.17 הדרכה

1.17.1 קבלן מערכת בקרת המבנה יספק הן באתר והן בזמן הדרכת המערכת לנציגי הלקוח ולצוות התחזוקה את ההכשרות הבאות:

1.17.2 הדרכה באתר של לפחות (40) שעות הכשרה מעשית המתמקדת בהפעלה ותחזוקה של המערכות. ההדרכה תכלול:

- סקירה כללית של המערכת
- תוכנות המערכת והפעלתה
- גישה למערכת
- סקירה כללית של תוכנות התוכנה
- שינוי (סט פוינט) ערכי סף ותוכנות אחרות
- לוחות זמנים
- עריכה של משתנים מתוכנתיים
- תצוגות של גרפיקה צבעונית
- דו"חות שוטפים
- תחזוקת עמדות עבודה
- צפייה בתיכנות של יישומים
- תפעול הבקרה כולל הפעלת מערכת, כיבוי, התאמה וויסות.
- תחזוקת ציוד.
- הדרכה בכיתת הדרכה במפעל תכלול לפחות (2) מחזורי הדרכה בני שלושה ימים בנושא הפעלת עמדת עבודה, ללא תשלום כשדמי הנסיעה מכוסים על ידי . תישמר האפשרות להדרכה בת 2-3 שבועות בנושא הנדסת מערכת ותיכנות בקרים על פי צורך ורצון.

חלק 2 - מוצרים

1.18 יצרנים קבלנים מאושרים מראש

- בהתאם לדרישות, יש לספק בקרים של Schneider Electric כדוגמת SmartStruxure, להלן הקבלנים המוסמכים:
 - ארדן קונטרול טק
 - אפקון בקרה
 - בינת ישום
 - אלקטרה טכנולוגיות
 - מגאסון

לא תאושר חברה שלא תעמוד בתנאי סף המופעים במפרט זה. כל בקשה לאישור חברה בקרה תתבצע אך ורק בזמן המכרז – לאחר זכיית קבלן ראשי לא תתקבל בקשה לאישור קבלן בקרה נוסף מלבד הקבלנים הנ"ל

- מפורט סעיף 1.4 בתנאי הסף סעיף קטן יב'
- כל הנ"ל מלווה במכתב יצרן ע"י הסניף המקומי מעודכן לשנה הקלנדרית של המכרז

ארכיטקטורת המערכת

כללי

מערכת בקרת המבנה (BMS) תכלול את בקרי Web (Neworkt Server Controllers), את סדרת הבקרי DDC עצמאים (SDCU), עמדות עבודה לתיכנות וניהול (AW), ועמדות אינטרנט לצפייה למפעיל (WOW). מערכת בקרת המבנה תספק ותנהל בקרה, גילוי התראות, לוחות זמנים, דוחות ומידע עבור כל המתקן ורשת תקשורת הרחבה (Wide Area Network)

במערכת בקרת המבנה (BMS) נדרשת תוכנת על כדוגמת EcoStruxure BMS Central שרת ראשי במערכת ניהול בניין המיועד למשימות ספציפיות של המערכת. Enterprise Central יכול לארח מספר שרתי Enterprise server ממספר מבנים מרושתים או באתרים מקומיים על מנת ליצור מערך TIER 4, אשר בתוך כל אחד מהם הנו יכול לכלול שרתי SmartX מרובים או בקרי שרתיים .

השרת הנ"ל ייעודי בחלק העליון של ארכיטקטורת המערכת היררכיה, ומספק נקודת כניסה שממנו ניתן להגדיר, לשלוט, לפקח, ולחפש את המערכת כולה.

EcoStruxure BMS Central המרכזי אוסף נתונים באתר עבור אחסון וארכיון ומשמש נקודה אחת עליונה של הממשק .

מערכת ה Central, תותקן בממשקים HTTP, HTTPS, DHCP. על מנת לייצר קלות בהתקנה המערכת ובעבודה קלה ופשוטה כמן כן באבטחת מידע ברמה גבוהה יותר , התקשורת בין ממשקי העבודה ועמדות הצפייה נדרשים להיות מאובטחים ברמת אבטחה של TLS 1.0 2.0

תקשורת ופרוטוקלים נדרשים :

TCP.....Binary, port fixed, 4444

HTTP.....Non-binary, port configurable, default 80

HTTPS.....Encrypted supporting TLS 1.2, 1.1, and 1.0, port configurable default 443

SMTPEmail sending, port configurable, default 25

SMTPSEmail sending, port configurable, default 587

SNMP.....version 3

Application alarm distribution using trap

NTP.....Time synchronization

המערכת תכלול

כדי לאפשר יכולת דיווח ארגונית חסינה, מקיפה יותר מיכולות הדיווח הגרפי על מגמות ויכולות הרישום של עמדות העבודה, יותקן שרת דוחות על מחשב PC עם מערכת הפעלה חלונות של Microsoft. ניתן גם להתקין את שרת הדוחות במחשב השרת הארגוני. המערכת תתוכנן בתצורה הכוללת רשת Ethernet 10/100bT ברמה העליונה שעושה שימוש בפרוטוקול LonWorks BACnet/IP, ו/Modbus TCP. בנוסף תהיה רשת משנה של בקרים עצמאיים שמשתמשים בפרוטוקול BACnet MS/TP, LonTalk FTT-10A, ו/Modbus RTU תחבר את הבקרים המקומיים העצמאיים עם בקרי Web server ונתבי IP.

רמת TCP/IP

נדרשת שכבת ה-TCP/IP המקשרת את כל המבנים באמצעות רשת תקשורת רחבה יחידה (WAN) מבודדת על ידי מערכת לניטור וחסומה (FireWall) של המתחם. לכל התקן שמתחבר אל רשת ה-WAN תוקצה כתובת IP קבועה שתשמש אותו לחיבור אל ה-WAN. בכל לוח חשמל יותקן בקר DDC ע"פ תכנון מוקדם אשר יוגש למתכנן החשמל לאישור

ג. רמת Fieldbus עם בקרים עצמאיים (Standalone Digital Control Units) SDCU

1. להלן פירוט הסוגים של הבקרים העצמאיים ששכבת ה-Fieldbus תהווה פלטפורמה עבורם והדרישות לסוג הבקרים:

א. בקרים עצמאיים המשתמשים בפרוטוקול BACnet: המערכת תכלול רשת BACnet MS/TP Fieldbus אחת או יותר, מנוהלות על ידי בקר Web server. המהירות המינימאלית תהיה 76.8 kbps. שכבת ה-רשת הבקרים מכילה בתוכה תקשורת RS485 אשר תומכת ב-50 בקרים עצמאיים לתפעול מערכת מיזוג אוויר וציוד תאורה. התקנים אלו יעמדו בדרישות תקן BACnet 135-2007.

ב. LonWorks: המערכת תכלול רשת LonWorks FTT-10A Fieldbus אחת או יותר, מנוהלות על ידי בקר ה-Web server. המהירות המינימאלית תהיה 76.8 kbps. שכבת ה-רשת הבקרים תכלול עד 50 בקרים עצמאיים שמשתמשים בתקשורת יזומה (peer to peer) לצורך הפעלת מערכת מיזוג אוויר וציוד תאורה ושאר המערכות הנשלטות במערכת בקרת המבנה.

ג. בקרים עצמאיים המשתמשים בפרוטוקול Modbus: המערכת תכלול רשת Modbus RTU Fieldbus (RS-485 or RS-232) אחת או יותר, מנוהלות על ידי בקר ה-Web server. שכבת ה-field bus תכלול עד 240 בקרים עצמאיים לתפעול מערכת מיזוג אוויר וציוד תאורה או כל ציוד אחר אשר יסופק ע"י אחרים אשר המערכת תידרש לביצוע אינטגרציה כגון רבי מודדים או מוני אנרגיה או טרמוסטטים לבקרת חדר או כל מערכת אחרת צד שלישי.

ד. סגמנטציה ארכיטקטורת רשת ה-LAN במערכת בקרת המבנה

1. בתכנון המערכת ניתן יהיה לחלק את מערכת בקרת המבנה באמצעות תוכנה למקטעים מרובים של רשתות מקומיות שמבזרות ברשת תקשורת רחבה (WAN). עמדות העבודה יכולות לנהל רשת LAN יחידה (או מבנה יחיד) ו/או את כלל המערכת על כל חלקי ה-LAN ולשמור על בסיס הנתונים הנוכחי שלהן.

ה. תמיכה ברשתות סטנדרטיות

1. כל בקרי Web server, עמדות העבודה והשרתים יוכלו להשתלב ישירות ברשתות Ethernet TCP/IP LAN/WAN של הלקוח ללא צורך במתאמים. למעלה מזה, בקרי Web server, עמדות העבודה והשרתים יוכלו להשתמש ברכיבי תשתית Ethernet מסחריים מהמדף כגון נתבים, מתגים ורכזות. תכנון זה מאפשר ללקוח לעשות שימוש בהשקעה שכבר השקיע ברשת ארגונית קיימת או חדשה או במערכת מובנית של כבילה. בנוסף, הדבר מאפשר למחלקת ה-IT של הלקוח לתחזק את הרשת המקומית ו/או להרחיב אותה משום שכל ההתקנים הנדרשים במפרט נשוא זה משתמשים ברכיבים סטנדרטיים של TCP/IP.

ו. הרחבת המערכת

1. מערכת בקרת המבנה תיבנה כמערכת מדורגת שאפשר להרחיבה בכל הרמות באמצעות מערכות קיימות של ממשק, פרוטוקול TCP/IP ובקרי fieldbus. מערכות שדורשות החלפת תוכנת עמדת העבודה או בקרי fieldbus כדי להרחיב את המערכת אינן מאושרות.

2. ההפעלה באינטרנט תיתמך ישירות על ידי בקרי ה-Web server ללא צורך בתוכנה נוספת מעבר לדפדפן רשת נתמך XHTML.

3. יש לספק את המערכת עם יכולת לשימוש בשפת תיכנות גרפית Function Block Diagram ושפת תיכנות של ישום קו Ladder Diagram לבקרי ה-Web server וכל זאת על מנת לתת למשתמשים את היכולת לעבוד בצורה פתוחה למספר סוגי תיכנות.

ז. תמיכה בפרוטוקולים של מערכות פתוחות

1. כל בקרי Web server חייבים לתמוך בקוד המקורי (native) שלהם בפרוטוקולים הבאים: BACnet IP, BACnet MS/TP, IP LonWorks, 10-FTT LonWorks, Modbus TCP, Modbus RTU (485 RS-232C Modbus ASCII) ו-Modbus ASCII (RS-485).

1.19 דרישות מעמדת המפעיל

1.19.1 כללי

1.19.1.1 עמדות המפעיל במערכת בקרת המבנה יכללו לפחות עמדת עבודה אחת בעלת יכולת עיבוד גבוהה לתיכנות ולקביעת תצורה, ועמדת אינטרנט אחת או יותר למפעיל. במסגרת פרויקט זה יסופקו (מספר) רישיונות למשתמש ע"פ הנדרש.

1.19.1.2 התוכנה בעמדת התיכנות הראשית וניהול תצורת המערכת תאפשר לכל משתמש בעל הרשאות מתאימות ליצור /או לשנות חלק מהבקרים או את כולם (Web server-) ו/או את בסיס הנתונים של השרת הארגוני הראשי המכיל את כל נתוני המערכת.

1.19.1.3 כל עמדות התיכנות וקביעת התצורה יפעלו במחשבים אישיים עם מערכת הפעלה חלונות 7 של Microsoft. התוכנה היישומית תוכל לתקשר עם כל בקרי ה-Web server ותהיה בעלת יכולת גרפיקה צבעונית ברזולוציה גבוהה להצגת התראות ולהצגת תרשימי מגמות. המשתמש יוכל לקבוע את התצורה עבור איסוף הנתונים והצגתם.

1.19.1.4 לפחות עמדת עבודה אחת תהיה ברשת ה-Ethernet. בתצורת זו של שרת/לקוח, כל שינוי או תוספת שמבצעים בעמדת עבודה יחידה, יופיע בכל העמדות האחרות משום שהשינויים מבוצעים בבסיס הנתונים שנמצא בבקרי ה-Web server. מערכות עם בסיס נתונים מרכזי אינן מאושרות.

1.19.2 דרישות מעמדת הניהול ותיכנות עמדת העבודה תכיל את הרכיבים הבאים:

- מעבד Intel, I7 עם זיכרון RAM של GB64
- מערכת הפעלה Windows 10 של Microsoft.
- יציאה טורית, יציאה מקבילה, יציאת USB.
- כרטיס רשת Ethernet 10/100 מגה ביט לשנייה.
- דיסק קשיח של 1TR.
- צורב CD-RW.
- מסך שטוח 27 אינץ' בעל רזולוציה גבוהה (לפחות 1024 x 1280).
- עכבר אופטי ומקלדת בתפקוד מלא.
- כרטיס קול ורמקולים.
- רישיונות לכל התוכנות הישימות.

1.19.3 תוכנת עמדת ניהול ותיכנות - כללי

- ארכיטקטורת המערכת תהיה client server: עמדת העבודה תפעל כ-client ובקרי Web server יפעלו כשרתים. ה-client אחראי להצגה ולאימות של הנתונים המוצגים והשרת אחראי לאיסוף הנתונים ולהוצאתם כפלט.
- פונקציות עמדת העבודה יכללו ניטור ותיכנות של כל בקרי DDC. הניטור יכלול התראות, דיווח, תצוגות גרפיות, אחסון נתונים לזמן ארוך, איסוף נתונים אוטומטי ופעולות בקרה שיוזם המפעיל כגון לוחות זמנים ושינויים בנתוני סף (set point).
- ניתן יהיה לתכנת את הבקרים העצמאיים הן off-line והן on-line מכל עמדת עבודה למפעיל. כל המידע יהיה זמין בתצוגה גרפית או בתצוגת מלל שמאוחסנים בבקרי ה-Web server התצוגות הגרפיות יכללו אפקטי אנימציה להעצמת הצגת הנתונים, להתריע למפעילים על בעיה ולהקל על איתור המידע ברחבי מערכת בקרת המבנה ברשת הבקרים. הבחירה בכל אחת מפונקציות המפעיל תיעשה באמצעות עכבר.

1.19.4 ממשק משתמש

- תוכנת מערכת בקרת המבנה תאפשר יצירת ממשק מותאם אישי למשתמש בסגנון דפדפן, שמקושר למשתמש כאשר הוא מבצע כניסה לעמדת עבודה כלשהי. בנוסף, תתאפשר יצירה של מרחבי עבודה מותאמים אישית שיוקצו לקבוצות משתמשים.
- הממשק יתמוך ביצירת 'נקודות חמות' שהמשתמש יקושר אליהן כדי לצפות/לערוך כל אובייקט במערכת או להפעיל כל עורך אובייקטים או עורך תצורות הכלולים במערכת. מעבר לכך, ניתן יהיה להגדיר את תצורת הממשק כך שיהפוך ל"שולחן עבודה" של מחשב אישי - עם כל הקישורים שנדרשים למשתמש כדי להפעיל יישומים אחרים.

- כל אלו, יחד עם יכולות האבטחה שמערכת חלונות מקנה למשתמש, יאפשרו למנהל המערכת להגדיר סיסמאות לעמדות עבודה עם מגבלות על היכולות של המשתמש בתוך מערכת בקרת המבנה, וגם על יכולות השתמש במחשב ה-PC ו/או ברשתות LAN/WAN.
- ניתן להשתמש במגבלות אלו כדי להבטיח לדוגמה שמשתמש בעמדות עבודה שמנטרות התראות לא יוכל לכבות את תצפית ההתראות הפעילה ו/או לא יוכל לטעון תוכנה על המחשב.

1.19.5 אבטחת משתמש

- התוכנה תתוכנן כך שלכל משתמש בתוכנה יהיו שם משתמש וסיסמה משלו. צירוף זה של שם משתמש וסיסמה יקושר למערך יכולות ביצועים בתוכנה שאותו יוכל להגדיר ולערוך רק מנהל המערכת.
- מערך היכולות האפשריות יהיה: צפייה בלבד, אישור התראות, להפוך לזמין/להשבית ושינוי ערכים, תיכנות וניהול. המערכת תאפשר להפעיל את מערך היכולות באופן עצמאי בכל מחלקה של אובייקטים במערכת.
- יש לאפשר במערכת להגדיר לפחות 256 משתמשים לכל עמדת עבודה. בנוסף, התוכנה תאפשר הוספה/הסרה של משתמשים בהתבסס על תחומי האבטחה במערכת חלונות של Microsoft שבאמצעותם מחלקת IT של הלקוח מסייעת בגישה למשתמשים.

1.19.6 ממשק קביעת תצורה

- תוכנת עמדת העבודה תשתמש בממשק מפעיל/ מתכנת בסגנון מוכר של הסייר של חלונות ולצפות או לערוך אובייקט כלשהו (בקר, נקודה, התראה, דוח, לוח זמנים וכד') בכל תחומי המערכת. בנוסף, הממשק יציג בצורה ידידותית ונוחה להבנה 'מפת רשת' של כל הבקרים והנקודות המשויות אליהם, תוכניות, גרפיקה, התראות ודוחות. כל שמות האובייקטים יהיו אלפא-נומריים וישתמשו בשמות המוסכמים של קבצים מערכת בחלונות.
- ממשק קביעת התצורה יתמוך גם ביצירת סוגי אובייקטים מוגדרי משתמש. אובייקטים מסוג זה יהיו אבני הבניין ליצירת בסיס הנתונים של מערכת בקרת המבנה. את האובייקטים האלו יצרו מהאובייקטים הבסיסיים כניסות, יציאות, במשני מחרוזות, בערכי סף ו פרטנרים משתנים אחרים, אלגוריתמי התראה, אובייקטים להודעות על התראה, דוחות, תצוגות גרפיות, לוחות זמנים ותוכניות.
- ניתן יהיה לקבוע קבוצות של סוגי אובייקטים מוגדרי משתמש כקבוצות מוגדרות מראש של תת מערכות ושל מערכות העיליות. לשיפור היעילות ממשק קביעת התצורה יתמוך בפונקציות העתקה/הדבקה וייצוא/יבוא של חלקים מבסיס הנתונים.
- המערכת תשמור על קישוריות לכל האובייקטים המשניים שנוצרו. כאשר משתמש יבקש לשנות אובייקט, התוכנה תשאל את המשתמש אם בכונתו לעדכן את כל אובייקטי המשניים יחד עם השינוי.

1.19.7 תצוגות גרפיות צבעוניות

1.19.7.1 המערכת תאפשר יצירת תצוגות גרפיות צבעוניות מוגדרות משתמש לצפייה במערכות המכניות והחשמליות או בתרשימים של המבנה. הגרפיקה תכלול פרטי נקודות מבסיס הנתונים, כולל כל תכונה ששייכת לנקודה (יחידות הנדסיות וכד'). בנוסף יוכל המשתמש לפקד על הציוד או לשנות ערכי סף מתוך התצוגה הגרפית באמצעות העכבר.

1.19.7.2 להלן הדרישות מתת המערכות הקשורות לגרפיקה הצבעונית:

- היכולת המינימאלית שתוקנה למשתמש תהיה לייבא תמונות בפורמטים gif, png, bmp, .tif, .jpeg, .tiff, CAD-1 כתצוגת רקע, וניתן יהיה לעבד את התצוגה בשכבות.
- המשתמש יוכל להתאים אישית את הגרפיקה באמצעות XTMlScript.

- העורך ישתמש בטכנולוגיה של גרפיקה וקטורית מידרגית (SVG-Scalable Vector Graphics)
- ניתן יהיה לבחור מתוך ספרייה מובנית אובייקטים באנימציה כגון מדפים, מפוחי אוורור, משאבות, לחצנים, כפתורים, מדידים, וגרפים ולצרף אותם לגרפיקה באמצעות אשף של תוכנת הגדרת הקונפיגורציה.
- אובייקטים אלו יאפשרו למפעילים אינטראקציה עם התצוגה הגרפית באופן שמחקה את הקשרים עם המקבילים המכניים של האובייקטים המותקנים בלוחות הפיקוד בשטח.
- מפעילים יוכלו באמצעות העכבר להתאים ערכי סף, לאתחל או לעצור פריטי ציוד, לשנות את הפרמטרים של חוג הבקרה של PID או לשנות לוחות זמנים.
- נדרשת יכולת הדגשת שינויי סטטוס או מצבי התראה על ידי שינוי מקום אובייקטים במסך, שינוי גודלם, שינוי צבעים, טקסט, הבהוב או שינוי של תצוגה.
- המפעיל יוכל לקשר תצוגות גרפיות באמצעות אובייקטים מוגדרי משתמש, בדיקת התראות, או כתוצאה מביטוי מתמטי. נדרשת למפעיל היכולת לעבור מגרפיקה אחת למשנה על ידי בחירה באובייקט באמצעות העכבר - ללא צורך בתפריטים.
- נדרשת יכולת ליצור רכיבים גרפיים וקוד XHTMLScript ולשמור אותם בספריות מותאמות אישית שניתנות לשימוש חוזר ולהעברה.

1.19.7.3 בנוסף, העורך הגרפי שבתוכנה ההנדסית יאפשר את היכולות הבאות:

- יצירה ושמירה של דפים.
- קיבוץ ופיצול סמלים.
- שינוי של סמל קיים.
- שינוי דף גרפי קיים.
- סיבוב ותמונת ראי של סמל.
- מיקום סמל במסך גרפי.
- מיקום נתונים דינמיים אנלוגיים בתבנית מספר עירוני במסך גרפי
- מיקום נתונים דינמיים בינאריים באמצעות מתארי מצב במסך. גרפי
- יצירת תנועה באמצעות שימוש בקובצי אנימציה בפורמט gif או XHTMLScript.
- מיקום חיווי מצב בדיקה במסך גרפי
- מיקום חיווי מצב ידני במסך גרפי
- מיקום קישורים באמצעות סמל קבוע או גשר עילי במסך גרפי
- קישורים לגרפיקות אחרות.
- קישורים לאתרי אינטרנט.
- קישור להערות.
- קישורים ללוחות זמנים.
- קישורים לכל קובץ exe. בעמדת העבודה של המפעיל.
- קישור לקובצי וורד (doc).
- הקצאת צבע רקע למסך.
- הקצאת צבע בקידמת המסך
- מיקום חיווי התראה במסך הגרפי .
- שינוי צבע סמל/טקסט/ערך כפונקציה של משתנה אנלוגי.
- שינוי צבע סמל/טקסט/ערך כפונקציה של מצב בינארי.
- שינוי סמל/טקסט/ערך כפונקציה של מצב בינארי.
- כל הסמלים שבשימוש חברת Schneider Electric Buildings Business לצורך יצירת דפים גרפיים, יישמרו בקובץ בספרייה לשימוש הלקוח.

1.19.8 ניטור אוטומטי.

התוכנה תאפשר איסוף אוטומטי של נתונים מכל בקר המחובר במערכת כולל בקר Web server. תדירות איסוף הנתונים תוגדר על ידי המשתמש.

1.19.9 ניהול התראות

1.19.9.1 התוכנה תוכל לקבל התראות ישירות מבקרי Web server או מהבקרים העצמאיים, או ליצור התראות על בסיס ניתוח הנתונים בבקרים והשוואתם להגבלות או לתנאים שהוגדרו על ידי הגדרות שהוגדרו מראש באמצעות התוכנה ואלמנטים הקיימים במערכת. כל התראה (ללא קשר למקורה) תשולב במערכת ניהול ההתראות הכוללת ותופיע בכל הדיווחים הסטנדרטיים של התראות, תהיה זמינה לאישור מפעיל ותהיה אפשרות להציגה באופן גרפי או בדוחות.

1.19.9.2 ניהול מערך ההתראות יכלול:

- לפחות 1000 רמות הודעה. כל רמת התראה היא מערך ייחודי של פרמטרים לשליטה בתצוגת ההתראה, להפצה, לאישורים, הודעה מוקלדת ותיעוד לשמירה.
- הזנה אוטומטית של פרטי ההתראה לבסיס נתוני הודעות על התראות, שם הנקודה, ערך הנקודה, ההתקן במקור ההתראה, חתימת זמן של ההתראה, שם משתמש שאישר וזמן האישור, שם משתמש שהשתיק את ההתראה וחתימת הזמן לביצוע ההשתיקה (אישור רך) השמעת צלילים ביזום ההתראה או בחזרה למצב רגיל.
- משלוח דוא"ל או זימונית אלפא נומרית לכל מי שרשום ברשימת כתובות הדוא"ל של החשבון בעמדת העבודה על ייזום ההתראה ו/או על מופעים חוזרים שלה משום שהמפעיל לא אישר את ההתראה תוך פרק זמן שהוגדר על ידי המשתמש. היכולת להפיק הודעות דוא"ל ושליחת זימוניות על התראות תהיה תכונה סטנדרטית של התוכנה ותשולב בממשק יישום הדואר של מערכת ההפעלה (MAPI). לא יידרש ממשק תוכנה ייעודי ולא יהיה צורך בהפעלה של תוכנת לקוח דוא"ל כדי להפיץ דוא"ל.
- ניתן יהיה לנתב בניית חוזר התראות פרטניות למשתמש מסוים בזמנים ותאריכים שהגדיר המשתמש. לדוגמה, ניתן להגדיר שהתראה קריטית על טמפרטורה גבוהה תנותב לעמדת עבודה של מחלקת המתקנים במהלך יום העבודה (07:00 בבוקר עד 18:00 בערב, ימי ראשון עד חמישי) ולעמדת עבודה מרכזית להתראות בכל זמן אחר.
- יתאפשר לנתב ניתוב חוזר התראה אם עבר זמן התגובה שהגדיר משתמש מסוים. לדוגמה, אם להתראה קריטית הוגדר זמן אישור של 5 דקות ואישור זה אינו מתבצע, ניתן לנתב מחדש את ההתראה לנמען משני.
- המערכת תכלול מציג התראות אקטיבי עם הגדרה אילו מאפיינים של ההתראה יוצגו או יוסתרו לכל משתמש או לסוג משתמשים.
- כדי לזהות בקלות סוגי התראות או מצבי התראה מסוימים ניתן להתאים את מראה ההודעה במציג ההתראות: על ידי הגדרת סוג גופן (סוג האותיות), הצבע וצבע הרקע שלו בכל רמת הודעות על התראה..
- ניתן יהיה להגדיר בהצגת ההתראות טקסט נתון שעל המפעיל להקליד בעת הזנת התראה ו/או פעולה נתונה שתיבחר מתוך רשימה נפתחת של פעולות משתמש עבור התראות מסוימות. הדבר מבטיח תחומי אחריות (נתיב ביקורת) על התגובה להתראות קריטיות.
- ניתן יהיה להגדיר בהצגת ההתראות טקסט נתון שעל המפעיל להקליד בעת הזנת התראה ו/או לבחור בסיבה מסוימת מתוך רשימה נפתחת של סיבות עבור התראות מסוימות. הדבר מבטיח נשיאה באחריות (נתיב ביקורת) על התגובה להתראות קריטיות.
- ניתן יהיה להגדיר בהצגת ההתראות אישור שהמפעיל חייב להנפיק שבוצעו כל הפעולות ברשימת הפעולות לביצוע לפני מתן האישור להתראה.
- מפעיל יוכל להקצות התראה למשתמש אחר במערכת. יבוצע מעקב אחר הקצאות כאלו כדי להבטיח מתן תגובה להתראה.

- 1.19.10 יצירת דוחות
- 1.19.10.1 שרת הדוחות יעבד כמויות גדולות של נתונים ויפיק דוחות משמעותיים כדי להקל על ניתוח הנתונים ועל האופטימיזציה בכל מתקן.
- 1.19.10.2 ניתן יהיה ליצור דוחות ולצפות בהם מעמדות העבודה ו/או עמדת אינטרנט ו/או ישירות בממשק ייעודי לדוחות באינטרנט.
- 1.19.10.3 תהיה ספרייה זמינה של דוחות מוגדרים מראש שיווצרו אוטומטית שמשמשים יתבקשו להזין בהם נתונים. ניתן יהיה לשמור את המאפיינים והתצורה של דוחות אלו כ'דוח לוח מחוונים' (Dashboard) לשימוש עתידי.
- 1.19.10.4 ניתן יהיה ליצור דוחות בכלים סטנדרטיים כגון Microsoft Report Builder 2.0 או Visual Studio וניתן יהיה להתאים אותם אישית.
- 1.19.10.5 ניתן יהיה להוריד, להעביר ולייבא דוחות נוספים או ערכות נוספות של דוחות.
- 1.19.10.6 ניתן יהיה להגדיר את כל הדוחות להפעלה אוטומטית או לפי צורך.
- 1.19.10.7 ניתן יהיה לשלוח בדוא"ל כל דוח בתבנית Microsoft Word, Excel ו/או Adobe ..pdf
- 1.19.10.8 הדוחות יהיו בעלי כל אורך שהוא ויכלו מאפיינים של כל נקודה שהיא מכל בקר שהוא ברשת.
- 1.19.10.9 הפונקציונליות של ניהול התמונות תאפשר למנהלי המערכת להעלות בקלות סמלים חדשים או תמונות חדשות למערכת.
- 1.19.10.10 ניתן יהיה להריץ קובצי הפעלה של תוכניות אחרות (executable) תוך כדי יצירת דוח.
- 1.19.10.11 ניתן לקשר את פעילות יצירת הדוחות למערכת ניהול התראות, כך שניתן יהיה להציג בתגובה למצב התראה כל דוח שהוא מהדוחות שהוגדרו.
- 1.19.10.12 הדוחות שיסופקו יכללו לפחות:
- נקודות בכל בקר
 - נקודות במצב התראה
 - נקודות לא פעילות
 - נקודות שנעקפו שבוצע בהם אילוץ ידני
 - דוח פעילות מפעיל
 - יומן היסטוריית התראות
 - פירוט תוכנות וסטטוס ברמת בקר
 - מצב הרשת לכל בקר
 - דוח פעילויות ברמת שרת
 - דוח פעילויות ברמת משתמש
 - דוח מספר התראות ברמת קטגוריה
 - דוח כמות מספר התראות ברמת סוג
 - דוח התראות ברמת שרת
 - דוח התראה נוכחית
 - דוח התראות פעילות ביותר
 - דוח שגיאות מערכת ברמת שרת

- דוח פעילויות עיקריות
- דוח התראות עיקריות
- דוח שגיאות מערכת עיקריות
- דוח השוואת ומיני מגמות
- דוח כניסות משתמשים
- דוח משתמשים וקבוצות

1.19.10.13 דוחות האנרגיה שיוסקו יכילו לפחות:

- דוח ניטור צריכת אנרגיה יומית: יספק דיווח אינטראקטיבי על השימוש באנרגיה ביום מסוים או מספר ימים לבחירה.
- דוח פירוט ניטור צריכת אנרגיה יומית: יספק דיווח על צריכת אנרגיה בפירוט על פי מדידות משנה
- דוח ניטור צריכת אנרגיה: יציג את צריכת האנרגיה בהשוואה לערך מטרה שהוגדר

1.19.10.14 דרישות לתוכנה של שרת הדוחות

- מערכת הפעלה: Microsoft Windows Server 2008 32-bit או Windows 10 32-bit
- Microsoft SQL Server 2008 עם Advanced Services
- Microsoft Net 3.5 SP1

1.19.11 לוחות זמנים

1.19.11.1 ניתן יהיה להגדיר או להוריד לוחות זמנים מעמדות העבודה או עמדות אינטרנט לכל הבקרים ברשת.

1.19.11.2 לוחות זמנים המוגדרים לשעות מסוימות יכתבו בסגנון לוח שנה וניתן יהיה להציג אותם הן בצורה גרפית והן בצורת טבלה.

1.19.11.3 ניתן יהיה לתכנת את לוחות הזמנים לפחות לשנה אחת מראש.

1.19.11.4 כדי לשנות את לוח הזמנים ליום מסוים, יהיה על המשתמש לבחור את היום ולבצע את השינויים המבוקשים.

1.19.11.5 בנוסף, לוחות הזמנים יופיעו בעמדות האינטרנט וניתן יהיה להציגם בתצורה שנה, חודש, שנה ויום. ניתן יהיה לעבור בין תצוגות בלחיצת עכבר. ניתן יהיה גם לגלגל את התצוגה מחודש לבא אחריו לצורך צפייה או שינוי השעות שבלוח הזמנים.

1.19.11.6 לוחות הזמנים יוקצו לבקרים מוגדרים ויאוחסנו בזיכרון ה-RAM של הבקרים. כל שינוי שיבוצע בעמדת העבודה יביא לעדכון אוטומטי של לוח הזמנים המתאים בבקר.

1.19.11.7 ניתן יהיה להקצות לוח זמנים ראשי או מוביל לביצוע כך שיעודכנו לוחות הזמנים המקומיים בבקרים או לוחות זמנים המוגדרים כצל (shadow) בהתבסס על שינויים בביצוע.

1.19.11.8 ניתן יהיה להקצות ללוח זמנים רשימה(ות) של ימי אירועים חריגים, תאריכים וטווח תאריכים.

1.19.12 סביבת המתכנת

- 1.19.12.1 התיכנות של בקרי Web server יתבצע בפורמט של בלוקים של פונקציות גרפיות (FBD) או תכנות בשורות פקודה, או שניהם.
- 1.19.12.2 סביבת המתכנית תכלול גישה לערכת על של שפת תיכנות זהה לזו שנתמכת בבקרים העצמאיים.
- 1.19.12.3 התקני בקרים עצמאיים יתמכו הן בשפות תיכנות סקריפטים והן בשפת תיכנות של בלוקים גרפיים של פונקציות. המתכנת יוכל להגדיר באופן בלתי מקוון (off line) תוכנה יישומית (אם התבקש לכך) כדי לפתח תוכנה מותאמת ייעודית, וליצור תוכנות בקרה גלובליות.
- 1.19.12.4 ניתן יהיה לשמור תוכנות מותאמות כספריות לצורך שימוש חוזר בכל חלקי המערכת. טעינת תוכנה מקובצי הספרייה בעורך התוכנות תבוצע באמצעות 'אשף' ייעודי.
- 1.19.12.5 ניתן יהיה לצפות בתיכנות הגרפי במהלך הביצוע בזמן אמיתי מעמדת עבודה.
- 1.19.13 שמירה/טעינה חוזרת
- 1.19.13.1 תוכנת עמדת העבודה תכלול יישום לשמירת קבצים בזיכרון עבור בקרי Web server ובקרי שטח ולשחזר אותם..
- 1.19.13.2 בבקרי Web server, יישום זה לא יוגבל רק לשמירה וטעינה חוזרת של כל הבקר - היישום יוכל גם לשמור/לטעון מחדש אובייקטים מסוימים בבקר. דבר זה יאפשר לדוגמה debugging לא מקוון off-line של תוכנות הבקרה ולבצע טעינה חוזרת של החלק המתוקן בלבד.
- 1.19.14 מסלול הביקורת
- 1.19.14.1 תוכנת עמדת העבודה תנהל באופן אוטומטי רישום יומן ותתעד את השעה של כל פעולה שהמשתמש מבצע בעמדת העבודה, החל מכניסה למערכת ויציאה ממנה דרך שינוי ערכי נקודה, שינוי תוכנית, הפיכת אובייקט לזמין או השבתה שלו, צפייה בתצוגה גרפית, כתיבת דוח, שינוי לוח זמנים וכד'.
- 1.19.14.2 ניתן יהיה לצפות בהיסטוריה של התראות, פעולות משתמש, ופקודות לכל אובייקט במערכת בנפרד או לפחות ב-5000 רשומות של כל האירועים במערכת כולה מעמדת העבודה.
- 1.19.14.3 ניתן יהיה לשמור תצוגות מסוננות מותאמות של פרטי אירוע שניתן לצפות בהם ולהגדיר אותם בעמדת עבודה.
- 1.19.15 עמידות פעולת שרת ארגוני בפני תקלות (בקרי Web server ברמה עליונה)
1. תקלה ברכיב בודד לא תגרום לתקלה של המערכת כולה. כל המשתמשים במערכת יקבלו דיווח על כל תקלת רכיב שנתגלתה באמצעות אירוע התראה. משתמשים במערכת לא ינותקו מהמערכת כתוצאה מתקלת מערכת או מעבר.
- 1.19.16 תוכנת מפעיל באינטרנט
- 1.19.16.1 כללי
- ההפעלה היומיומית של המערכת תתבצע באמצעות ממשק דפדפן אינטרנט סטנדרטי וכל טכנאי ומפעיל יוכלו לצפות בכל חלק של המערכת מכל מקום באינטרנט.
- 1.19.16.2 תצוגות גרפיות

הממשק מבוסס הדפדפן יהיה בעל תצוגות גרפיות זהות לעמדות הניהול והתיכנות, שמציגות נתונים דינמיים בפריסה של האתר, תוכניות קומה ותיאורים גרפיים של ציוד. הגרפיקה של הדפדפן תתמוך בפקודות לשינוי ערכי סף, במתן זמינות/השבתה של ציוד ובהפעלה/הפסקה של ציוד.

המפעילים יוכלו לנווט במערכת כולה באמצעות הדפדפן ולשנות ערכים או סטטוס של כל נקודה בכל בקר. שינויים יקבלו תוקף מיידי בבקר, יחד עם תיעוד של השינוי שיישמר בבסיס הנתונים של המערכת.

1.19.16.3 ניהול התראות

לא ייחשבו מערכות שזקוקות להתקנה של תוכנת לקוח נוספת על מחשב PC לצורך צפייה בעמדת האינטרנט ממחשב זה ולא יכללו כחלק מן המערכת אלא ניטור ושליטה מכל מחשב אפשרי שמחובר לאינטרנט.

ממשק דפדפן האינטרנט יכלול את הצגת ההתראות הפעילות זהה במקביל להצגת ההתראות בעמדת הניהול ולתיכנות, והוא יהיה זמין למשתמש בהתאם להרשאות הסיסמה שלו. המשתמשים יוכלו לקבל באמצעות הדפדפן התראות, להשתיק התראות ולאשר התראות. ניתן יהיה להוסיף לרשימת ההתראות טקסט ספציפי של מפעיל לפני מתן האישור אם ירצה בכך. כמו כן צרופות ורשימות המטלות לבדיקה של התראות יהיו זמינות למשתמש.

1.19.17 קבוצות ולוחות זמנים

המפעילים יוכלו לצפות באמצעות הדפדפן בקבוצות מוגדרות מראש של נקודות שמתעדכנות באופן אוטומטי.

המפעילים יוכלו לשנות באמצעות הדפדפן לוחות זמנים - לשנות זמני התחלה וזמני עצירה, להוסיף זמנים חדשים ללוח זמנים ולשנות יומנים.

1.19.18 חשבונות משתמשים ומסלול הביקורת

חשבונות המשתמשים ישמשו הן לממשק הדפדפן והן לעמדות העבודה של המפעילים. המפעילים לא ידרשו לזכור ולשמר בזיכרון מספר סיסמאות אלא זה אותה סיסמא תהיה זמינה הן לעמדת עבודה והן לממשק דפדפן

כל הפקודות והפעילות של המשתמש בממשק הדפדפן יתועדו ביומן הפעילות של המערכת, וניתן יהיה אחר כך לחפש ולאחזר אותם לפי משתמש, תאריך או שניהם.

1.20 בקרי Web server

1.20.1 בקרי Web Router ישלבו את פונקציות ניתוב האינטרנט, פונקציות הבקרה ופונקציות השרת ליחידה אחת.

1.20.2 בקרי Web server של BACnet יסווגו כהתקן BACnet 'מקורי' שתומך בפרופיל בקר Web server של BACnet B-BC). בקרים שתומכים בפרופיל פחות מחמיר כגון B-SA אינם מאושרים. בקרי Web Server יבחנו ויאושרו על ידי מעבדת הבחינה של BTL (BACnet כבקרי Web Server של B-BC) BACnet.

1.20.3 בקר Web server יספק את הממשק בין רשת LAN או WAN ובין התקני הבקרה בשטח ויספק פונקציות פיקוח ובקרה על התקני הבקרה המחוברים אל נתב הרשת.

1.20.4 בקרים אלה אחראיים גם לניטור ובקרה של ציוד מיזוג האוויר שלהם עצמם כגון יחידת טיפול באוויר או טיפול מערכות חימום.

1.20.5 בקרים אלה יכללו גרפיקה, דו"ח מגמת שינוי גרפים שלדו"ח מגמת שינוי, תצוגה של התראות ותצוגות דומות של אובייקטים שמשמשים עמדות עבודה או ממשקים לאינטרנט. יוספק מספר גדול מספיק של בקרי Web server כדי לענות במלואן על הדרישות של מפרט זה ושל רשימת הנקודות המצורפת.

1.20.6 הבקרים יוכלו להפעיל את תוכניות הבקרה כדי לספק:

- פונקציות יומן
- לוחות זמנים
- דו"חות מגמת שינוי
- ניטור התראות וניתובן
- סינכרון בזמן באמצעות אתר אינטרנט, כולל סינכרון אוטומטי
- הבקר יכלול 3 סוגי תקשורת שונים בהם המפעיל יחליט בתצורת הבקר על התצורה הנדרשת Lonworks | Bacnet במקביל קיים עוד ערוץ תקשורת לבקר של Modbus
- שילוב של נתוני בקר LonWorks עם נתוני בקר Modbus או שילוב של נתוני בקר BACnet עם נתוני בקר Modbus,
- פונקציות ניהול רשת לכל ההתקנים מבוססי LonWorks

1.20.7 מפרט חומרה

1.20.7.1 זיכרון

מערכת ההפעלה של הבקר, התוכנה וחלקים אחרים של בסיס נתוני התצורה יאוחסנו בזיכרון Flash ((memory. השרתים והבקרים יכלו זיכרון גדול מספיק ליישום הנוכחי ועוד נפח זיכרון שדרוש ליישום ההיסטוריה ביומן ועוד לפחות 20% נפח פנוי של זיכרון.

1.20.7.2 כל בקר Web server יכלול חומרה לתקשורת:

- שתי כרטיסי רשת Ethernet 10/100b לתקשורת אל עמדות העבודה, ואל בקרי Web server האחרים ולאינטרנט.
- שתי מעבדים CPU
- שתי יציאות RS-485 לתקשורת אל אפיק BACnet MSTP או Modbus טורי (ניתן לתיכנות)
- יציאה אחת מסוג TP/FT לתקשורת אל התקני LonWorks.
- יציאת התקן USB
- שתי יציאות Host USB

1.20.7.3 יכולת הרחבה מודולרית:

המערכת, תכלול כרטיסי כניסה/יציאה מודולרים עם מספר קומבינציות כדי לאפשר הרחבה. של קיבולת הבקר. כרטיסי ההרחבה כניסות/יציאות יסופקו באמצעות יחידות plug-in מסוגים שונים. ניתן יהיה לשלב כרטיסי הרחבה של כניסות/יציאות כמבוקש לצורך מתן מענה לדרישות ליישומי מערכת הבקרה בצורה פרטנית.

1.20.7.4 מיתוג עקיפה בחומרה:

כל היציאות הדיגיטליות יכללו אופציונלית מתגים לעקיפה ידנית בעלי שלושה מצבים, שיאפשרו מצב יציאה של 'פעולה', 'כיבוי' ו-'אוטומטי'. מתגים אלו יורכבו בכרטיסי ההרחבה ויספקו משוב לבקר כך שניתן יהיה לקבל את מצב ה-Override באמצעות התוכנה. בנוסף, בכל יציאה אנלוגית יותקן פוטנציומטר עוקף כדי לאפשר כוונן ידני של אות היציאה האנלוגית על פני כל תחום העוצמות כאשר מתג Override ימצא במצב 'פעולה'.

1.20.7.5 נוריות חיווי מצב מקומי:

בקרי Web server יספקו בתצורה מינימאלית חיווי מנוריות LED על מצב ה-CPU, מצב רשת אתרנט, ומצב field bus. לכל כניסה או יציאה יהיה חיווי LED של הערך בנקודה (הפעלה/כיבוי). חיווי LED יתמוך בתוכנה כך שניתן יהיה בתוכנה לקבוע אם תאורת חיווי LED מתאימה למצב הפעלה או כיבוי או אם צבע החיווי אדום או ירוק.

1.20.7.6 שעות זמן אמיתי (RTC):

כל בקר Web server יכלול שעות זמן אמיתי, מגובה בסוללה, בדיוק של 10 שניות ביום. שעות זמן אמיתי יספק את השעה, יום בחודש, חודש, שנה והיום בשבוע. כל בקר Web server יאפשר היסט של שעות UTC שלו, בהתאם לאזור הזמן. כאשר נקבע אזור הזמן, בקר Web server ישמור את הזמנים שבהם יבוצע חיסכון לתאורת יום.

1.20.7.7 אספקת חשמל:

ספק DC 24 וולט יספק לבקרי Web server הספק של 30 וואט לבקרים ולכרטיסי ההרחבה השייכות להם. המערכת תתמוך בשימוש ביותר מספק אחד אם יידרש להוסיף מספר רב של כרטיסי הרחבה

1.20.7.8 אתחול אוטומטי מחדש לאחר הפסקת חשמל:

עם חידוש אספקת החשמל לאחר הפסקת חשמל, בקרי Web server יעדכנו את כל פונקציות הניטור, יחדשו פעולה בהתבסס על ערכים נוכחיים, יסנכרו זמן ומצב ויפעילו תהליכי אתחול מיוחדים אם יידרשו, כל זאת באופן אוטומטי וללא התערבות אדם.

1.20.7.9 סוללות לגיבוי:

בקרי Web sever יכללו סוללת גיבוי מוכנה לפעולה, לגיבוי זיכרון RAM. הסוללה תספק כוח לגיבוי כולל של כל הפונקציות שבזיכרון RAM ושל השעון במשך לפחות 30 יום. במקרה של הפסקת חשמל, בקרי Web server ינסו תחילה לבצע אתחול מזיכרון ה-RAM. אם זיכרון זה ניזוק ואינו ניתן לשימוש יותר, בקר Web server יבצע אתחול מהיישום ששמור בזיכרון FLASH memory שלו.

1.20.7.10 מפרט תוכנה

מערכת ההפעלה של הבקר, תוכנת היישום וחלקים אחרים של בסיס נתוני התצורה כגון גרפיקה, מגמות, התראות, תצוגות וכד', יאוחסנו בזיכרון FLASH memory. לא תהיה כל מגבלה שהיא על תוכנות היישומים במערכת. כל בקר Web server יוכל לבצע עיבודים מקבילים שבהם כל תוכניות הבקרה פועלות בו זמנית. כל תוכנית תוכל להשפיע על פעולתה של כל תוכנית אחרת. כל תוכנית תהיה בעלת גישה מלאה לכל I/O של הבקר. ביצוע זה של פונקציית הבקרה לא יופרע עקב פעולות תקשורת רגילות של המשתמש כולל שילובים בין בתוכנות השונות בבקר או, כניסה של תוכנית חדשה לפעולה, הדפסה של התוכנית לצורך שמירה וכד'.

לכל בקר Web server יהיה זיכרון זמין של GB4. זיכרון זה יורכב מ-GB2 ליישום ולנתונים היסטוריים ו-2GB שמיועדים לאחסון בגיבוי.

1.20.7.11 שפת תיכנות של המשתמש:

המשתמש יוכל לתכנת את תוכנת היישום. יכולת זו תכלול את כל האסטרטגיות, תהליכי הפעולה, אלגוריתמי הבקרה פרמטרים וערכי סף. תוכנת המקור תיכתב כטקסט מובנה מבוסס על סקריפט או כבלוקים גרפיים של פונקציות, והמשתמש יוכל לתכנת אותה במלואה. השפה תהיה בנויה כך שתאפשר קביעת תצורה של תוכניות בקרה, לוחות זמנים, התראות, דוחות, טלקומוניקציה, תצוגות מקומיות, חישובים מתמטיים והיסטוריה. המשתמשים יוכלו להוסיף הערות בכל מקום בגוף התוכנה - בתוכנת סקריפט או בלוקים של פונקציות.

בקרי Web server שמשתמשים בחבילות תוכנה מוכנות מראש לא יאושרו.

1.20.7.12 תוכנת הבקרה

בקרי Web server יוכלו לבצע את אלגוריתמי הבקרה הבאים שעברו בדיקה מראש:

- בקרת PID - פרופורציונלי, אינטגרלי ונגזרת
- בקרת שני מצבים
- פילטר דיגיטלי
- מחשבון לחישוב יחסיות
- הגנה על הציוד על ידי הגבלת מספר מחזורי הפעלה

1.20.7.13 פונקציות מתמטיות:

כל בקר יוכל לבצע פעולות מתמטיות בסיסיות (+, -, *, /), העלאה בריבוע, שורש ריבועי, אקספוננציאל, לוגריתמים, לוגיקה בוליאנית, או שילוב של השניים. הבקרים יוכלו לבצע פעולות לוגיות מורכבות, כולל אופרטורים כגון <, >, =, or, and, exclusive or. חייבת להיות לבקרים יכולת להשתמש בפעולות אלו באותן משוואות באמצעות האופרטורים המתמטיים ומונחות עד חמישה סוגריים לעומק.

1.20.7.14 בקרי Web server יוכלו לבצע את כל שגרות ניהול האנרגיה לכל מתקן על פי

שיטות העבודה של :

- לוח זמנים על פי השעה ביום
- לוח זמנים על פי תאריך
- לוח זמנים לחגים
- עקיפות זמניות של לוח הזמנים
- שליטה על פרמטר בבקר ישירות
- שליטה על כל כניסה או יציאה
- שינוי גרפיקה
- התראות
- או כל פעולה אחרת שנדרשת באופן שקוף ומלא לשינוי ממערת הבקרה המרכזית.

1.20.7.15 רישום ההיסטוריה

1.20.7.15.1 כל בקר Web server יוכל לבצע רישום מיקום של כל כניסה או יציאה, ערך מחושב או משתנה מערכת אחר הן בפרקי זמן שהגדיר המשתמש החל משנייה אחת ועד 1440 דקות או על בסיס שינוי ערכים בתצורה שביצע המשתמש. יישמרו לפחות 1000 ערכים בכל אחד מסוגי רישומים אלו. כל רישום יתעד את אחד מהערכים הבאים: רגעי, הממוצע, המינימום או המקסימום בנקודה. ניתן יהיה להוריד את הנתונים ביומן לבקר web server ברמה גבוהה יותר שמקיים ארכיון של טווח זמן גדול יותר על בסיס פרקי זמן שהגדיר משתמש, או בפקודה ידנית.

1.20.7.15.2 בקרי Web server יוכלו לבצע החלפת מד צריכת חשמל כדי להבטיח את דיוק הרישום של צריכת החשמל.

1.20.7.15.3 לכל נקודת כניסה ויציאה של החומרה קיימת היכולת לבצע דו"ח הצגת מגמות שינוי באופן אוטומטי ללא צורך בעיבוד ידני, ובכל יומן יבוצע רישום של שינוי בערכים. יישמרו לפחות 500 דגימות מגמה לפני החלפת הדגימה הישנה ביותר בנתון חדש.

1.20.7.15.4 ההצגה של נתוני הרישום תהיה מובנית בתצוגות של השרת של בקרי Web server בצורה של רשימה לפי זמן או בתבנית עקומות שניתן להגדיר בהם באופן מלא את הצבעים, המשקלים, קנה המידה ומרווחי הזמן.

1.20.7.16 ניהול התראות

- 1.20.7.16.1 בכל נקודה במערכת ניתן ליצור התראות על בסיס חסמים נמוך/גבוה או בהשוואה לערכי נקודות אחרות. כל ההתראות ייבדקו בכל סריקה של בקר Web server והתוצאה תוצג באחת או יותר הודעות התראות או בדוחות.
- 1.20.7.16.2 אין חסם על מספר ההתראות שניתן ליצור בכל נקודה שהיא.
- 1.20.7.16.3 ניתן להגדיר יצירת התראה על בסיס תנאי יחיד מערכת או מספר תנאים.
- 1.20.7.16.4 ההתראות ייווצרו על בסיס הערכת התנאים להתראות והן יוצגו למשתמש בסדר שניתן במלואו להגדרה, בחתך עדיפות, שעה, קטגוריה וכד'. תצוגות התראה אלו הניתנות להגדרה יוצגו למשתמש עם הכניסה שלו למערכת ללא קשר אם הכניסה התבצעה לעמדת עבודה או עמדת אינטרנט.
- 1.20.7.16.5 מערכת ניהול ההתראות תתמוך ביכולת ליצור הודעות על הסיבות ועל הפעולות שנקטו ואלו ייבחרו וישויכו לאירוע התראה. ניתן יהיה להציג רשימות של מטלות לביצוע כדי להציג למפעיל הצעות לפתרון בעיות. כאשר ניתן אישור להתראה, ניתן יהיה להקצות אותה למשתמש במערכת עם הודעה למשתמש על ההקצאה ועל כך שהוא אחראי לפתרון הבעיה שגרמה להתראה.
- 1.20.7.16.6 חייבת להיות יכולת לנתב את ההתראה לעמדה עבודה כלשהי של BACnet בעלת תאימות לפרופיל התקנים B-OWS ומשתמשת בפרוטוקול BACnet/IP.
- 1.20.7.17 Web server מוטבע
- כל בקר Web server יוכל להוציא דפי אינטרנט שמכילים את המידע שזמין בעמדת העבודה. הפיתוח של המסכים הנדרשים לא יצריך כל עבודה הנדסית נוספת מעבר לדרוש להצגתם בעמדת העבודה עצמה.

1.21 בקרי MPC – וכרטיסי שליטה מרחוק

כל מערך הבקרה נדרש להרחבה של משפחת מוצרים לצורך יעילות הנדסית לתכנון ושליטה של מערכת הבקרה.

המערכת תכלול כרטיסי הרחבה מרוחקים בתקשורת TCP/IP (Remot I/P) אשר תאפשר תוספת יציאות או כניסות מצומצמות ללא צורך בתוספת בקרים מלאה – דרישה זו הנה חובה על מנת לייצר גמישות יעילות וחיסכון בבקרים גדולים או בינוניים .

כרטיסים אלא יוחברו למערכת בקר Web Server אשר פורטו לעיל

על המערכת לכלול לפחות כרטיסי הרחבה מרוחקים Remote I/O IP כגון :

- א. 10 כניסות דיגיטליות
- ב. 10 כניסות אוניברסליות
- ג. 5 כניסות אוניברסליות + 4 יציאות ממסר

לכל כרטיס בקרה מרחוק נדרשים 2 כניסות RG-45 על מנת להגדיר לפשט את ארכיטקטורת ותשתית הבקרים ועל מנת ליעל את חיבוריות המערכת ללא תוספת SWITCH או הרחבתם

בקרים פונציונאליים MPC :

מערכת הבקרה תכלול בקרים ללא פונקציית WEB על מנת לפשט את מערך הבקרה .
הבקרים יכלול כניסות ויציאות מובנות על הבקר וזאת על מנת לחסוך בספקי מתח או תושבות .
הבקר יכלול כניסה להזנת מתח משני הסוגים 24 וולט AC או 24 וולט DC
לבקר תהיה היכולת לחבר תצוגת LCD ע"פ הדרישה של הפרויקט ויכלול בכתב הכמויות של הפרויקט – במישה ולא נדרש בכתב הכמויות על הקבל לקחת בחשבון אספקה של 50 % מברים אשר יכללו תצוגות LCD פריקות
הבקר יכלול וך ורק תקשורת BACnet IP
לכל בקר יהיו לפחות 4 סוגי בקרים :

- א. בקר 24 כניסות אוניברסליות \ יציאות דיגיטליות או אנאלוגיות
- ב. בקר 36 כניסות אוניברסליות \ יציאות דיגיטליות או אנאלוגיות
- ג. בקר 18 כניסות אוניברסליות \ יציאות דיגיטליות או אנאלוגיות
- ד. בקר 15 כניסות אוניברסליות \ יציאות דיגיטליות או אנאלוגיות

על מנת שהמערכת תוכל להיות גמישה ויעילה וחסכונית נדרש שכל כניסה תוכל להפוך ליציאה בנוסף לבקר MPC תהיה היכולת לחבר עד 4 רגשי טמפ' בתקשורת TCP/IP ישירות לבקר – הזנת המתח וחיבור התקשורת מבוסס על POE – Power Over Ethernet

: Smart Sensor

הרגשים יחוברו בלבד לסוג הבקרים כדוגמת MPC בעל יכולת חיבור POE בתקשורת Sub Sensor בכבל CAT 6 לכל בקר כדוגמת בקרי MPC תהיה הכולת לחבר עד 4 רגשי Smart Sensor בחיבור Peer To Peer .

רגשי Smart Sensor יכללו מספר אפשרויות גמישות כגון :

- א. רגש טמפ' בלבד כולל כיסוי
- ב. רגש טמפ' + לחות
- ג. רגש טמפ' + CO₂
- ד. רגש טמפ' + לחות + CO₂
- ה. רגש טמפ' כולל תצוגת LCD ו3 לחצנים כולל כיסוי
- ו. רגש טמפ' כולל כיסוי וללא תקשורת POE

לכל הרגשים הנ"ל ניתן להוסיף כיסויים משולבים נוכחות אדם בחדר ועוד סוגי כיסויים הניתנים לשליטה על יחידות מפוח נחשון למערכות מיזוג אויר

נדרש שהמרחק המקסימלי בין הבקר לרגש האחרון הנו 61 מטר בלבד

1.22 תצוגת חיצונית כדוגמת אנדרואיד 10.1 אינץ

על מערכת הבקרה לכלול מסך מגע צבעוני 10.1 אינץ אשר ניתן לחברו לבקרים בחיבור USB ישיר.

מסך מגע זה יכול סט מוצרים לצורך התקנה על גבי דלת לוח החשמל עם קוטר של 22 מ"מ – לצורך תצוגה מקומית של הבקר אליו הנו מחובר, או לחלופין ניתן לשימוש באופן ארעי ללא צורך בהתקנה קבועה

מסך מגע זה יכול אפליקציות מערכת הבקרה אשר דרכה ניתן לגלוש לבקר ולקבל תצוגה זהה לחלוטין כפי שניתן להציג ממרכז הבקרה הראשי – מסך מגע זה ישמש את אנשי האחזקה לצורך תפעול ותחזוקה איכותיים ללא צורך בחבור מחשב נישא.

1.23 דרישות חומרה מהשרת הארגוני

- מעבד. 2 GHz או יותר
- זיכרון 4GB
- כונן קשיח GB20
- מתאם שרת מוטבע Intel PRO/100+ לתקשורת TCP/IP
- כונן DVD-ROM כונן דיסקים IDE CD-ROM24 X עם פענוח תוכנה.
- מערכת הפעלה חלונות של Microsoft : Windows 10 32-bit SP3, Windows 10 32-bit.
- Server 2008 32 bit.

1.24 בקרים עצמאיים ובקרי בקרים עצמאיים המשתמשים בפרוטוקול BACnet

1.24.1 עבודה ברשת

1.24.1.1 רשת IP: כל ההתקנים עם חיבור ל-WAN יוכלו לפעול בקצב של 10 מגה-סיביות לשנייה או 100 מגה-סיביות לשנייה.

1.24.1.2 התקני ניתוב IP ל-Field Bus

- בקר Web server יבצע את הפונקציה הזו.
- ניתן יהיה לקבוע באופן מקומי את תצורתם של התקנים אלה באמצעות כבל IP מוצלב או באמצעות רשת ה-IP.
- תצורת הניתוב תיקבע כך שיהיה ניתן להעביר רק חבילות נתונים מהתקני Field Bus שצריכים לעבור ברמת ה-IP של הארכיטקטורה.

1.24.2 חיווט וסיומות Field Bus

- החיווט של הרכיבים ייעשה בשיטה של אפיק או שרשרת חניניות (daisy chain) ללא חיבור כוכב, או טופולוגיה חופשית.

- בכל field bus יהיו בשני הקצוות של כל מקטע נגדי סיום.
- ה-field bus יתמוך בתקשורת אלחוטית.

1.24.3 מתאמים

- מתאמים דרושים כדי לחבר שני מקטעים.
- יש להתקין את המתאמים בתוך מארז. המארז יכול להימצא במרחב ביניים.

1.24.4 התקני Field Bus

דרישות כלליות

- בהתקנים ידלקו נוריות חיווי לציון שההתקן פועל.
- אספקת הכוח להתקנים תהיה מקומית. התקנים שנטענים באמצעות חיבור להתקן אחר (אספקת הכוח באה ממקור מרכזי באמצעות כבל Field Bus) אינם מקובלים.
- היישומים יהיו מאוחסנים באופן שהפסקת חשמל לא תגרום לאובדן של תכנית היישום או של פרמטרי התצורה. (זיכרון פלאש, גיבוי של סוללה, וכו'.)

1.24.5 בקרי Web server (NSC)

- אם בבקרי Web server מוטבעת פונקציית קלט/פלט, יחולו עליהם כל דרישות הקלט/פלט המתייחסות לבקרי יישום מתקדמים.
- יתמכו בייצוא של נתונים אל בקרי Web server של ספקים אחרים שתומכים בשירות שיתוף הנתונים read property service.
- יתמכו בייצוא של נתונים אל בקרי Web server באמצעות יזום שינוי ערכים (Change of Value COV) מספקים אחרים שתומכים במנוי לנתונים באמצעות קונצפט ה-COV.
- יתמכו בייצוא של נתונים לעמדת מפעיל BACnet כלשהי שתומכת בפונקציית שיתוף הנתונים read property service.
- יתמכו בייצוא של נתונים באמצעות יזום שינוי ערכים (Change of Value COV). לעמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית מנוי לנתונים באמצעות עיקרון COV.
- יתמכו ברישום מגמות בכל ההתקנים שמחוברים ל-field bus. הם יספקו זיכרון גדול מספיק לאחסון עד 300 דגימות של כל משתנה שנדרש רישום המגמה שלו בתהליך הבקרה.
- יתמכו בייצוא נתוני יומן הרישום של המגמות לכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית read range של BACnet עבור בחינת מגמות.
- יתמכו בלוחות הזמנים עבור כל ההתקנים ב-field bus.
- יתמכו בעריכה של הזנות ערכי לוח הזמנים מעמדת מפעיל BACnet כלשהי שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לכתיבה של פרמטרי לוח זמנים
- יזמו הודעות התראה בכל מצבי ההתראות מכל אחד מההתקנים שמחוברים ל-field bus.
- ימסרו הודעות התראה לעמדת מפעיל BACnet כלשהי שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לקבלת הודעות התראה ומוגדרת כנמען ההודעה.
- יתמכו באישור התראה שהתקבלה בכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לביצוע אישור התראה/אירוע.
- יתמכו בבקרה של תכונת 'יצא מכלל שימוש' והקצאת ערך או מצב לאובייקטים אנלוגיים או בינאריים מכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בכתיבת תכונת 'יצא מכלל שירות' ותכונת ערך של אובייקטים אנלוגיים או בינאריים.
- יתמכו בקבלה של פקודות סינכרון זמנים ותגובה לפקודות אלו מכל התקן שתומך בפונקציית השירות של BACnet לייזום פקודות סינכרון זמנים.
- ייתמכו בפונקציית השירות 'מי זה?', ו-'אני' של BACnet.
- ייתמכו בפונקציית השירות 'למי יש?', 'יש לי' של BACnet.

- ייתמכו בפקודות Restore-i Backup (גיבוי ושחזור) מכל עמדת מפעיל BACnet שהיא שתומכת בייזום פקודות Restore-i Backup.
- חייבים באישור BTL.

1.24.6 בקרי יישום מתקדמים (B-AAC)

1.24.6.1 המאפיינים העיקריים של B-AAC הם:

- הם בעלי מעגלי כניסה ויציאה פיסיים לחיבור התקני כניסה אנלוגית, התקני כניסה בינארית, התקני כניסה פולסית, התקני יציאה אנלוגית והתקני יציאה בינארית. מספר התקני הכניסה והיציאה והסוגים שנתמכים בהתאם לדגם.
- יתמכו או לא יתמכו בהתקני כניסה ויציאה נוספים מעבר למספר המעגלים שמסופקים בלוח המעגלים המודפסים. התמיכה בקלט/פלט נוסף תסופק על ידי לוחות נוספים שיתחברו פיזית אל הבקר הבסיסי.
- היישום שמופעל על ידי ה-B-AAC יכתב על ידי מהנדס יישומים בכלי התיכנות של הספק.
- אם מוטמעים לוחות הזמנים לפי אזור הזמן המקומי, B-AAC יתמכו בעריכה של ערכי לוח הזמנים מכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לכתיבה של פרמטרי תזמון לוח זמנים.
- כאשר מוטבע רישום מגמה מקומי, B-AAC יתמכו בייצוא נתוני יומן הרישום של המגמה לכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית השירות של BACnet של קריאת טווח לרישום מגמה.
- אם מוטבע יזום הודעות התראה מקומי, B-AAC:
 - ימסרו הודעות התראה לכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לקבלת הודעות התראה ומוגדרת כנמען ההודעה.
 - יתמכו באישור התראה שהתקבלה בכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לביצוע אישור התראה/אירוע.
- יתמכו בקריאת נתונים בינאריים ואנלוגיים מכל עמדת מפעיל BACnet או בקר מבנה שתומך בפונקציית השירות של BACnet לקריאת הנתונים.
- יתמכו בקריאה של תכונת 'יצא מכלל שימוש' והקצאת ערך או מצב לאובייקטים אנלוגיים או בינאריים מכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בכתיבת תכונת 'יצא מכלל שירות' ותכונת ערך של אובייקטים אנלוגיים או בינאריים.
- יתמכו בקבלה של פקודות סינכרון זמנים ותגובה להן מבקר בניין BACnet.
- ייתמכו בפונקציית השירות 'מי זה?', 'ו-אני' של BACnet.
- ייתמכו בפונקציית השירות 'למי יש?', 'יש לי' של BACnet.

1.24.6.2 מעגלי כניסה אנלוגיים

- הרזולוציה של שבב A/D לא תעלה על 0.01 וולט לאינקרמנט. בממיר A/D שתחום המדידה שלו הוא 0 עד VDC 10 והוא 10 ביט, הרזולוציה היא 10/1024 כלומר 0.00976 וולט לאינקרמנט.
- במקרה שלרגשי היעדר זרימה (non-flow), לוגיקת הבקרה תגדיר היסט כיול שמתווסף אל ערך המדידה הגולמי או מופחת ממנו (+/-) כדי ליצור ערך מכויל שישמש את הבקרה וידווח לעמדת העבודה של המפעיל (Operator Workstation - OWS).
- במקרה של רגשי זרימה, לוגיקת הבקרה תתמוך בשימוש בערכי הגבר או היסט מתכווננים כך שניתן להפעיל כיול שתי נקודות (מכווננים ערך תחתון וערך עליון כדי להתאים לערכים שנקבעו על ידי מכשיר הכיול).
- במקרה של רגשים לא לינאריים, כגון תרמיסטורים ורגשי זרימה, תוכנת PPC תבצע לינאריזציה של אות הכניסה.

1.24.6.3 מעגלי כניסה בינריים

- רגשים עם מגע יבש יחווטו לבקר בשני חוטים.
- לא יידרש ספק כוח חיצוני למעגל הרגש.

1.24.6.4 מעגלים עם אות כניסה פולסי

- רגשי אות כניסה פולסי יחווטו לבקר בשני חוטים.
- לא יידרש ספק כוח חיצוני למעגל הרגש.
- מעגל הכניסה הפולסית יוכל לעבד עד ל-50 פולסים בשנייה.

1.24.6.5 מעגלי אות יציאה אנלוגי אמיתי

- הפקודות הלוגיות יעובדו על ידי שבב ממיר דיגיטלי לאנלוגי (D/A). תחום ערכי אות הבקרה ידורג בערכים של 0% עד 100% מהתחום המלא של ערכי אות המוצא אשר יהיה 0 עד 10 VDC עד 4 עד 20 מיליאמפר, או 0 עד 20 מיליאמפר. או לתחומים חלקיים של התחום המלא (כגון: 0 עד 100% שקול למתח של 3-6 VDC כאשר התחום המלא הוא 0 עד 10 VDC).
- הרזולוציה של שבב D/A לא תעלה על 0.04 וולט לאינקרמנט או 0.08 מיליאמפר לאינקרמנט.

1.24.6.6 מעגלי יציאה בינריים

- ממסרי קוטב יחיד מצב יחיד או קוטב יחיד דו מצבי שתומכים בעד 230 VAC מרבי של 2 אמפר.
- טריאקים שמקבלים כוח ממקור מתח או מאספקת כוח חיצונית שפועלים במתח עד 30 VAC וזרם עד 0.5 אמפר.

1.24.6.7 הרצת התוכנית

- חוגי הבקרה בתהליך יפעלו במקביל ולא בטור אלא אם כן קיימת דרישה מפורשת לפעולה בטור בתהליך הבקרה.
- קצב הדגימה עבור חוג הבקרה בתהליך יהיה ניתן לכוונן ויתמוך בקצב דגימה מינימלי של שנייה אחת.
- קצב הדגימה של משתני התהליך יהיה ניתן לכוונן ויתמוך בקצב דגימה מינימלי של שנייה אחת.
- קצב הדגימה של עדכוני אלגוריתמים יהיה ניתן לכוונן ויתמוך בקצב דגימה מינימלי של שנייה אחת.
- ליישום תהיה היכולת לקבוע אם הבקר עבר תהליך כיבוי והדלקה, ומתכנת יוכל להשתמש בחיווי כיבוי והדלקה כדי לשנות את תהליך הבקרה מיד לאחר פעולת הכיבוי וההדלקה.

1.24.6.8 הממשק המקומי:

- הבקר יתמוך בחיבור של התקן נייד כגון מחשב נייד או מכשיר כף יד ייחודי לספק. היכולת לבצע כל פעילות מלבד הצגת נתונים יהיה מוגן באמצעות סיסמה. באמצעות הממשק המקומי, יוכל המפעיל:
 - להתאים את פרמטרי האפליקציה.
 - לבצע פעולות בקרה ידנית של נקודות כניסה ויציאה.
 - לצפות בנתונים דינמיים.

1.24.7 התקן ייעודי ליישום - Application Specific Device

- ניתן יהיה להגדיר את היישומים הקשורים להתקנים לביצוע פונקציה קבועה.
- אם ניתן לשנות את היישום באמצעות כלי תכנות יישומים של היצרן, ההתקן הוא בקר יישומים מתקדם ולא התקן ייעודי ליישום.
- ההתקנים הייעודיים ליישומים יאושרו על ידי מעבדת BTL.

1.25.1 רגשי טמפרטורה

- כל התקני הטמפרטורה ישתמשו בתרמיסטורים מדויקים בדיוק של $\pm 1\%$ מעלות פרנהייט ($\pm 0.6\%$ מעלות צלסיוס) בטווח של -30 עד 230 מעלות פרנהייט (-33.3 עד 110 מעלות צלסיוס). חיישני טמפרטורת החלל יהיו בעלי דיוק של $\pm 0.5\%$ מעלות פרנהייט ($\pm 0.3\%$ מעלות צלסיוס) בטווח של 40 עד 100 מעלות פרנהייט (4.4 עד 38.3 מעלות צלסיוס).
- רגשי חלל סטנדרטיים יהיו זמינים באריזה בצבע לבן עבור (off white) להרכבה על קופסת חשמל סטנדרטית.
- כאשר נדרש לבצע עקיפה ידנית, ימצא בתושבת של החיישן מנגנון הזזה אופציונלי לכוונון את טמפרטורת המטרה בחלל, וכן לחצן לבחירת פעולה לאחר יום העבודה.
- כאשר המפרט מציין תצוגה מקומית, הרגש יכיל תצוגת LCD או LED להצגת הטמפרטורה בחלל, טמפרטורת המטרה ופרמטרים אחרים לבחירת המפעיל. בשימוש בלחצנים מובנים, המפעיל יוכל להתאים את ערכי המטרה ישירות מן החיישן.
- רגשי טמפרטורה בתעלות האוויר יכללו כפתור תרמיסטור שמוטבע בקצה צינור הנירוסטה. רגשי תעלה בסגנון גשש שימושיים ביישומי טיפול באוויר כאשר שטח הסליל או התעלה קטן מ- 1.3 מ"ר.
- בתעלות ששטח החתך שלהן גדול מ- 1.3 מ"ר יש להשתמש ברגשים שמבצעים מיצוע. צינור החישה הממצע חייב להכיל לפחות תרמיסטור אחד על כל מטר, עם אורך צינור מינימלי של 12 מטר.
- רגשי טבולים ישמשו למדידת טמפרטורה בכל היישומים המבוססים על מים קרים או חמים וכן יישומי קירור. הבארות התרמיות יהיו עשויות מפליז או מפלדת אל חלד לנוזלים לא מאכלים מתחת 250 מעלות פרנהייט (121 מעלות צלסיוס), ופלדת אל חלד סדרה 300 עבור כל היישומים האחרים.
- לא יותר את פנאומטי לחישה טמפרטורה.

1.25.2 רגשי לחות

- התקני לחות יהיו בעלי דיוק של $\pm 5\%$ מהתחום המלא לחלל ו- 3% ליישומי צינור ואוויר חיצוני. הספקים יוכלו להדגים את עקיבות הדיוק בהגדרת המכון הלאומי לתקנים ולטכנולוגיה (NIST).
- כאפשרות, יסופק מחשבון כף יד לכיול בשדה, שקורא את הפלט של החיישן וגם מכיל חיישן ייחוס לצורך כיול שוטף.

1.25.3 חיישני לחץ

- מדידות לחץ האוויר בעמודת מים בגובה 0 עד 10 אינץ' יהיו בדיוק של $\pm 1\%$ באמצעות חיישן מצב מוצק. היצרנים המאושרים כוללים את Modus Instruments ואת Mamac.
- מדידות לחץ דיפרנציאלי של נוזלים או גזים יהיו בדיוק של $\pm 0.5\%$ מהתחום. המארז יעמוד בדרישות סביבה של תקן Nema 4.

1.25.4 רגשי זרם ועומס

- מתגי סטטוס זרם ישמשו לניטור מאווררים, משאבות, מנועים ועומסי החשמל. מתגי זרם יהיו זמינים בדגמי ליבה מלאה ומפוצלת, ויספקו אות דיגיטלי או אנלוגי למערכת הבקרה. יצרנים מאושרים הם Veris או מאושרים כשוויים לו.
- מדידת ההספק בשלוש הפזות תבוצע באמצעות מתמר kW/kWH. התקן זה יעשה שימוש בכניסות זרם ישר לשנאי זרם ישיר כדי לחשב את הערך הרגעי (קילו וואט) וערך פולסי פרופורציונלי לצריכת האנרגיה (kWH). יש לספק מתמר הספק של Veris Model 6000 או דגם שווה ערך מאושר.

1.27 תחומי האחריות של הקבלן

1.27.1 כללי

התקנת מערכת בקרת המבנה תבוצע על-ידי הקבלן או קבלן המשנה. עם זאת, כל ההתקנות יהיו תחת פיקוח אישי של הקבלן. הקבלן יאשר את התקינות והשלמות של כל העבודות. בשום מקרה לא יועברו לקבלן משנה הסמכויות לביצוע הדרישות לעיצוב, ללוחות זמנים, לתיאום, לתכנות, להדרכה ולמתן אחריות.

1.27.2 גישה לאתר

אלא אם מצוין אחרת, הכניסה למבנה תהייה מוגבלת. לא תותר כניסתו של אנשים למבנה אלא אם שמותיהם אושרו על ידי הלקוח או על ידי נציגיו.

1.27.3 ניקיון

עם השלמת העבודה, ייבדקו כל פריטי הציוד שחוזרה זה מתייחס אליהם וינוקו באופן יסודי וכן ינוקו כל האזורים האחרים סביב ציוד שחוזרה זה מתייחס אליו.

1.28 חיווט, צנרת וכבלים תשתיות רשת עצמאית לבקרת מבנה

1.28.1 כל חוטי החשמל יהיו עשויים מנחושת ויענו על דרישות הגודל המינימלי ודרגת הבידוד שלהלן על פי חוק החשמל

1.28.2 כבל אופטי יכלול את סיבים אופטיים בגדלים הבאים; 50/125, 62.5/125 או 100/140.

1.28.3 סיבי זכוכית בלבד ולא פלסטיק מאושרים לשימוש.

1.28.4 התקנת כבלים אופטיים וסיומות שלהם תבוצע רק על ידי קבלן הבקרה. קבלן בקרת המבנה יגיש למהנדס את שם הקבלן המיועד להתקין את הכבל האופטי ואת המסמכים שהגיש אותו קבלן.

1.29 התקנת חומרה

1.29.1 שיטות ההתקנה של החיווט

1.29.2 יש להרכיב את כל הבקרים בכיוון אנכי ובהתאם להוראות ההתקנה של היצרן.

1.29.3 חיווט הכוח VAC220 לכל בקר Ethernet או לבקר מרוחק יהיה חיווט ייעודי עם מפסק נפרד. כל מקטע חיווט יכלול חוט חום, חוט ניטרלי וחוט הארקה בנפרד. חוט הארקה יתחבר אל הארקה של לוח המפסק. מעגל זה לא יזין כל מעגל או התקן אחר.

1.29.4 חייבת להימצא במבנה הארקה מהימנה לקרקע. אין להשתמש בצינור מגולוון או קורוזיבי, או בפלדה מבנית.

1.29.5 יש להצמיד את החוטים למבנה היטב, במרווחים סדירים כך שהחיווט לא ייפול. אין לחבר את החוטים אל צינורות, צינורות חשמל וכד' או לתמוך את החוטים באמצעותם.

1.29.6 בשטחים עם גימור, הצנרת תוסתר בחללי תקרות, בפלנומים, בחללים מדופנים ובקירות. חריג; בשטחים עם גימור ניתן להשתמש בתעלות חיווט ממתכת על מחיצות גבס. צבע התעלות חייב להיות זהה לצבע גימור המשטחים במגבלות צבעי יצרן סטנדרטיים.

- 1.29.7 בשטחים ללא גימור, הצנרת תוסתר ככל שמתאפשר בחללי תקרות, בפלנומים, בחללים מדופנים ובקירות. צנרת חשופה תעבור במקביל או בניצב למבנה.
- 1.29.8 יש להרחיק חוטים למרחק מינימלי של שבעה וחצי ס"מ (3 אינץ') ממים חמים, מאדים או מצנרת עיבוי.
- 1.29.9 במקום שחוטים של רגש יוצאים מהצינור, יש להגן עליהם בשרוול פלסטיק.
- 1.29.10 אין להעביר חוטים דרך שטחים עם ציוד טלפון.

1.30 שילוט וסימון לדיהוי

- 1.30.1 יש לסמן את כל חוטי הבקרה לצורך זיהויים באמצעות מדבקות פלסטיק או שרוולים ועליהם מילים, אותיות או מספרים שמאפשרים שיוך מדויק לסימונים שבתוכניות ובשרטוטים.
- 1.30.2 יש לסמן את כל ציוד ההיקפי שאינם בקרים בלוחיות זיהוי מבקליט. האותיות יהיו לבנות על רקע שחור או כחול.
- 1.30.3 קופסאות סעף יסומנו לציון היותן חלק ממערכת בקרת המבנה.
- 1.30.4 כל התקני כניסות ויציאות המגיעים מהציוד ההיקפי (למעט רגשי נפח) שאינם מורכבים בתוך FIP יסומנו באמצעות לוחיות זיהוי.
- 1.30.5 כל ציוד ההיקפי הכולל כניסות ויציאות בתוך לוח החשמל יסומנו בתוויות.

1.31 מיקום

- 1.31.1 מיקום הרגשים יתאים לתכניות והארכיטקטורה.
- 1.31.2 רגשי הצפה ומקומו על פי הצורך ודרישות הלקוח ובמקומות רגישים "המיועדים לפורענות" ולגרימת נזק רב במקרה של הצפת מים.
- 1.31.3 רגשי לחות וטמפרטורה בחללים יורכבו רחוק מאור ישיר ומזרם אוויר שמגיע ממפזרי אוויר.

1.31.3.1 רגשים שפועלים באוויר הפתוח יורכבו על הקיר הצפוני של המבנה ויפנו ישירות לאוויר הפתוח. התקן את הרגשים הללו כך שההשפעה של חום שמוקרן מהמבנה או השפעת קרני השמש תהיה מזערית.

1.31.4 מארזי בקרה ימוקמו בצמוד ללוח(ות) הבקרה שאתם יש להם חיבור ממשקי כולל כבילה .

1.32 התקנת תוכנה

1.32.1 כללי

הקבלן יספק את כל העבודה הדרושה להתקנה, לאתחול ולאיתור תקלות בכל תוכנות המערכת, כמתואר בסעיף זה. הדרישה כוללת כל תוכנה שהיא במערכת הפעלה או תוכנות צד שלישי אחרות הדרושות לפעולה מוצלחת של המערכת.

1.33 קביעת התצורה של מסד נתונים.

הקבלן יספק את כל העבודה לקביעת התצורה של החלקים במסד הנתונים הנדרשים על-ידי רשימת הנקודות ורצף הפעולה.

1.34 תצוגות גרפיות צבעוניות

אלא אם כן הלקוח הורה אחרת, הקבלן יספק תצוגות בגרפיקה צבעונית בהתאם למתואר בתוכניות המכניקה והחשמל ואינסטלציה של כל מערכת ושל כל תוכנית קומה. התצוגה של כל מערכת או תוכנית קומה, תכלול את הנקודות שמזוהות ברשימת הנקודות ותאפשר שינויי ערכי מטרה על פי דרישת הלקוח.

1.35 דוחות

הקבלן יספק לפחות 4 דוחות ללקוח. דוחות אלה יספקו לפחות:

- נתוני השוואת מגמות
- סטטוס התראות ומידע על נפיצותן
- נתוני צריכת אנרגיה
- נתוני משתמשי מערכת

1.36 תיעוד

תיעוד התוכנה במצבה העדכני יכלול את הדברים הבאים:

- רשימות עם תיאור נקודות
- רשימת יישומים
- יישומים עם הערות.
- תדפיסים של כל הדוחות.
- רשימת התראות.
- תדפיסים של כל הגרפיקה
- הטמעה ואתחול של המערכת

1.37 בדיקה וחיוב חשבון של כל נקודה

1.37.1 יש לבחון ולאמת את ההתקנה והתפקוד של כל נקודות כניסות ויציאות (הן המורכבות בשטח והן שנמצאות בלוחות החשמל). יש למלא גיליון בדיקת פריטים לכל ההתקנים עם תאריך ואישור של מנהל הפרויקט להגשה ללקוח או לנציגו.

1.37.2 הקבלן ישמור 25% רזרבה בכל בקר שיונתן באתר ובלוחות החשמל לצורך שימוש עתידי וכן יחושבו נקודות הרזרבה כפעילות לצורך התחשבות כמחיר נקודה פעילה.

1.38 בדיקת בקרים ועמדות עבודה.

1.38.1 תבוצע בדיקת שדה של כל הבקרים וציוד קצה קדמי (מחשבים, מדפסות, מודמים, וכד') כדי לוודא פעולה תקינה של החומרה והתוכנה. יש להכין גיליון בדיקת פריטים לכל התקן ותיאור של הבדיקות הקשורות אליו ולהגיש את הגיליון לנציג הלקוח עם השלמת הפרויקט.

1.39 בדיקות קבלה של המערכת

1.39.1 אימות כל יישומי התוכנה והשוואה בהפעלת הפעולות הבאות:

- יחידות טיפול אוויר בריבוי אזורים
- חבילת הבקרה של הגג
- בקרת מפוחי אויר FC
- בקרת יחידת אוורור
- בקרת תאורה
- בקרת מעגליים חשמליים
- בקרת רבי מודדים
- בקרה על מערכות אינסטלציה
- מערכת UPS
- גנרטור
- KNX/DALI
- תאורת חירום
- בקרה על כל המערכות שיחברו בתקשורת באל מרכז הבקרה אשר נדרשים במסגרת הפרויקט ואשר באים לידי ביטוי בכתב הכמויות ובנספח 1

1.39.2 יש לבדוק כל התראה במערכת ולאמת שהמערכת מפיקה את הודעת התראה המתאימה, שהודעה מופיעה בכל היעדים שנקבעו (תחנות עבודה או מדפסות), ושכל פעולה אחרת הקשורה להתראה מתרחשת כפי שהוגדר (כגון הפעלת פנלים גרפיים, יצירת דוחות, וכד'). הגשת גיליון תוצאות הבדיקה ללקוח.

1.39.3 בדיקה תפעולית של כל התצוגות הגרפיות הפרטניות ודיווח שהפריט קיים, שהמראה והתוכן נכונים, וכי כל תכונה מיוחדת פועלת כמתוכנן. הגשת גיליון תוצאות הבדיקה ללקוח.

1.39.4 בדיקה תפעולית של כל ממשק צד שלישי שכלול כחלק מערכת בקרת המבנה. ודא כי כל הנקודות נדגמות כראוי שנשאלו, שנקבעה תצורת ההתראות, ושכל הדוחות וגרפיקה הקשורים אליהן הושלמו. אם כרוכה בממשק העברת קובץ באמצעות Ethernet, יש לבדוק כל לוגיקה שמבקרת את העברת הקובץ, ולוודא את תוכן המידע המועבר.

1. פרק בקרה למערכת ניהול אנרגיה

2. כללי

3. מערכת לניהול אנרגיה תוצרת שניידר אלקטריק היא מערכת ניטור מותאמת דפדפן המיועדת לפקח על תשתיות האנרגיה: חשמל, קיטור, מים ואוויר במלואן, החל ממערך ההזנה הראשית ועד לנקודות חלוקה משניות.
4. המערכת תתוכנן לנהל ולנטר את צריכת האנרגיה בכלל הארגון, בין אם מדובר במתקן יחיד או ברשת מתקנים, כדי לשפר את זמינות האנרגיה ואמינותה, וכדי למדוד ולנהל את היעילות האנרגטית.
5. התוכנה תהיה מוצר סטנדרטי ללא צורך בתיכנות מותאם פרטי.
6. התוכנה תספק מספר רמות של אבטחת משתמש.
7. התכונות העיקריות יכללו:

- (1) אגירת נתונים למכשירי מדידה מסוגים שונים, לחיישנים ולאביזרי חשמל חכמים אחרים
- (2) ניתוח איכות החשמל (לרבות הרמוניות, נפילות / עליות מתח, נחשולי מתח, סינשוואידות מתח וזרם)
- (3) תאימות איכות החשמל לתקנים בינלאומיים (**IEC61000 4-30; EN50160**)
- (4) הצגה גרפית של מידע
- (5) כלי דיווח עם תבניות דוח סטנדרטיות
- (6) הצגה אינטראקטיבית של נתונים היסטוריים ושל מגמות
- (7) טבלאות נתוני זמן אמת בתצוגות סטנדרטיות
- (8) ניתוח התראות אינטראקטיבי בתצוגות סטנדרטיות
- (9) ניטור ודיווח של מים, אוויר, גז, חשמל, אדים (**WAGES**)
- (10) ניטור ודיווח על מקדם הספק
- (11) יכולת פעולה הדדית של התקנים שונים ומערכות באמצעות **OPC Client** ו-
OPC Server
- (12) שילוב של התקן צד שלישי למכשיר באמצעות פרוטוקולים **Modbus RTU** ו-
Modbus TCP

8. תמיכה בהתקנים

9. התוכנה תספק תמיכה מובנית שנבדקה במפעל ל-50 התקני חלוקת חשמל לכל הפחות (מדי אנרגיה והספק, ממסרי הגנה, מפסקי זרם, בקרים מתוכנתים, וכו.).
10. התמיכה בהתקנים של התוכנה תהיה תמיכה מקיפה ותכלול:
 1. מסכים זמינים מהונדסים מראש, בעלי תצוגה גרפית אינטראקטיבית לצפייה וניתוח נתונים בזמן אמת ונתונים היסטוריים של ההתקן

2. כל הרגיסטרים ממופים מראש בשמות סטנדרטיים כך שלא יהיה צורך במיפוי נוסף של רגיסטרים במכשירים פנימיים לצורך שימוש בתכונה כלשהי של התוכנה
3. העלאה אוטומטית של יומני רישום נתונים מובנים בעלי חותמת זמן, התרעות וצורות גל שנלכדו (**captures waveform**) ללא הגדרת תצורה כלשהי.

11. יישום לניטור וניתוח גרפי

12. התוכנה תספק יישום לניטור וניתוחים גרפיים עבור משתמשים במערכות האנרגיה (מנהלי תפעול, מהנדסי חשמל, ממוני אנרגיה, מנהלי מתקנים, חשמלאים, וכו') ותספק אוסף עשיר של כלים לניתוח אנרגיה מסוג **WAGES** (מים, אוויר, גזים, חשמל וקיטור), ניתוח איכות החשמל וניטור ובקרה של מערכת החשמל.
13. היישום לניטור וניתוח גרפי יוכל ליצור מערך מקיף של דיאגרמות הירארכיות גרפיות מקושרות שמראות את כל ההתקנים ואת הדיאגרמות הירארכיות הפרטניות המשויות להם ברשת ניטור החשמל, בלחיצת עכבר יחידה (יצירת אוטו-דיאגרמה).
14. היישום לניטור וניתוח גרפי יתמוך בגרפיקה מותאמת פרטנית/בתמונות ויאפשר ליצור דיאגרמות גרפיות של מערכת ניטור צריכת האנרגיה והחשמל, לרבות דיאגרמות חד קוויות, מפות מתקן, מבט על, תוכניות קומה, ייצוגי ציוד ותצוגות חיקוי.
15. היישום לניטור וניתוח גרפי יתמוך בניתוח איכות החשמל ויכלול את היכולות הבאות:

1. יצירת גרפים של אירועי איכות חשמל באמצעות עקום **ITIC/CBMEA** או עקום **SEMI F47**

2. לכידה ידנית של צורת גל

3. כלי הדמיה/ניתוח לצורות גל חשמלי סינוסואידלי כולל **overlay**, הגדלת תמונה, חישובי **RMS**, שיא ביקוש, תרשימי עמודות של ספקטרום הרמוניות ודיאגרמות פזות

16. היישום לניטור וניתוח גרפי יוכל לכתוב לרגיסטרים של ההתקנים ביישומים כגון איפוס, הפעלה, החלפה, מיתוג, לכידה ידנית של צורת גל, התקנים וציוד של שליטה מרחוק כולל מפסקים.

17. יישומים מותאמי דפדפן

18. התוכנה תספק ממשק **web client** שיכלול אוסף של יישומים מותאמי דפדפן ולכולם היכולות הבאות:
 1. יכולת התחברות לכניסת יחיד. משתמש נכנס פעם אחת כדי להשתמש ביישום אינטרנט כלשהו
 2. הפעלות דפדפן אינטרנט מרובות בו זמנית, ועל ידי כך אפשרות גישה למספר אנשים ברחבי הרשת
 3. יישומי האינטרנט לא יצריכו התקנות והפעלות של פקדי **ActiveX** על ידי דפדפן האינטרנט
 4. תמיכה בדפדפני אינטרנט אקספלורר, כרום וספארי
19. ניתן יהיה להתאים פרטנית בקלות את ממשק ה-**web client** והוא יאפשר:

1. ליצור לחצני הפעלת יישום ולשנות אותם
2. להזין באמצעות דפדפן כל תמונה או פריט גרפי במקום סמלי המפעל (למשל סמלי חברות וסמלי לקוח) מכל ממשק **web client** שהוא ולא יידרש לצורך זה אלא שימוש בדפדפן
3. יכולת לשנות מיידית את ערכת הצבעים מתוך ממשק **web client** כלשהו ולא יידרש לצורך זה אלא שימוש בדפדפן

20. לוחות מחוונים (Dashboards) מותאמי דפדפן

21. לתוכנה יהיה ממשק **web client** שמציג תצוגות לוח מחוונים אינטראקטיביות, מעודכנות אוטומטית שעשויות להכיל נתוני סיכום אנרגיה של **WAGES**, מגמות בנתונים היסטוריים, תמונות ותוכן מכל כתובת **URL** נגישה.
22. המשתמשים יוכלו ליצור, לשנות, לצפות ולשתף את לוחות המחוונים שלהם (כולל גרפיקה, תוויות, שינוי קנה מידה, מדידות, טווחי תאריכים, וכו') מתוך היישום מבוסס האינטרנט באמצעות דפדפן, ללא צורך ביישום נפרד.
23. ניתן יהיה ליצור בקלות לוחות מחוונים עם גאדג'טים "drop & drag" ברי הגדרה, לצפייה בתצוגות הבאות:

- (a) תמונות מתוך תוכן מבוסס-אינטרנט כלשהו
- (b) צריכת האנרגיה
- (c) עלויות אנרגיה
- (d) השוואת אנרגיה
- (e) חיסכון באנרגיה
- (f) פליטות
- (g) מגמות

24. התוכנה תאפשר להקצות "לוחות מחוונים" בודדים ל"מצגות" שניתנות להפעלה ללא התערבות, תוך גלילה של לוחות המחוונים במרווח זמן בר הגדרה.
25. התוכנה תאפשר לכל משתמש של המערכת ליצור מספר בלתי מוגבל של לוחות מחוונים ומצגות, לשמור אותם ולשתף אותם.

26. מסכים גרפיים מותאמי דפדפן

27. התוכנה תכלול יישום **web client** גרפי לניטור קריאות תפעוליות בזמן אמת, (ערכים רגועים, ערכי מינימום/מקסימום, מצב, התרעה מצב מפסק, וכו'), וניתוח נתונים היסטוריים (עבור נתונים שנרשמו ביומן במרווחי זמן נתונים, מחרוזות התרעה/אירוע, ארועי הפרעה של נפילה/עליות מתח [כולל כיוון ההפרעה], וצורות גל של זרם/מתח).
28. ניתן יהיה להציג על המסכים הגרפיים מותאמי הדפדפן תצוגות מסכמות ברמת המערכת, מפות המתקן, מבט על, תוכניות קומה, דיאגרמות חשמל חד קוויות, דפי סיכום של ציוד, תצוגות **mimic**, וכו'.

29. עבור כל סוג התקן שנתמך על-ידי התוכנה, יסופק מערך עשיר של דיאגרמות גרפיות בנויות מראש המציגות את כל הפרמטרים הזמינים מהתקנים פרטניים מרוחקים, כולל כל הערכים המדידים, מצב העומס, מצב התראות, נתוני אנרגיה, מצב התקן/סטטוס התקן, יומני רישום של נתוני התקנים, צורות גל שנלכדו, אירועי נפילות מתח/עליות מתח, אינדיקציה על כיוון ההפרעה.

30. טבלאות זמן אמת מותאמות דפדפן

31. התוכנה תכלול יישום **client web** אינטראקטיבי המספק המחשה חזותית של מדידות בזמן אמת זו לצד זו בתצוגה טבלאית, כדי להשוות במהירות בין קריאות התקן ממספר מדידים ברשת ניטור החשמל.

32. משתמשים יוכלו ליצור, לשנות, לצפות ולשתף את הצפייה בטבלאות שלהם מתוך היישום מבוסס האינטרנט, באמצעות דפדפן, ללא צורך ביישום נפרד.

33. היישום מותאם הדפדפן של טבלאות בזמן אמת יכלול פונקציות מובנות המאפשרות למשתמשים לסנן בקלות ובאופן מיידי מדידות בעת צפייה בטבלה.

34. טבלאות זמן אמת מותאמות הדפדפן יתמכו בכול התקן פיזי או "וירטואלי" שהוגדר במערכת.

35. המשתמשים יוכלו להקפיא את הערכים בעת צפייה בטבלה.

36. משתמשים יוכלו להמיר במהירות טבלה לתבנית **Excel**, ולשמור אותה כקובץ **xsl**.

37. מציג התרעות פעילות מותאם דפדפן

38. לתוכנה יהיה יישום **web client** המספק תצוגה טבלאית אינטואיטיבית של כל ההתרעות הפעילות, היסטוריית התרעות ואירועים במערכת החשמל, כגון יתר קילואט, נפילות מפסקים והפרעות באיכות החשמל.

39. מציג התרעות פעילות מותאם דפדפן יציג חיווי אם התרעת איכות חשמל נתונה קשורה ללכידתה של צורת גל. היישום יספק בנוסף קישור שיפתח את המסך הגרפי בדף הבית עבור ההתקן שהפעיל את ההתרעה.

40. מציג התרעות פעילות מותאם הדפדפן יציג את תצוגות ההתרעה הבאות שנבנו מראש:

(a) ההתרעות האחרונות (24 שעות)

(b) ההתרעות הפעילות

(c) התרעות שלא אושרו

(d) התרעות פעילות והתרעות שלא אושרו

(e) היסטוריית התרעות

41. מציג התרעות פעילות מותאם הדפדפן ינטר ברציפות את מצב כל ההתרעות הנכנסות ויספק תצוגות דינאמיות בזמן אמת של "התרעות פעילות". כאשר התרעה נתונה תהפוך ל"פעילה" (קרי **ON**), היא תוצג אוטומטית ומידית בתצוגות התרעות פעילות והתרעות שלא אושרו. כאשר התרעה נתונה לא תהיה "פעילה" (קרי **OFF**), היא תוסר אוטומטית ומידית מתצוגות התרעות פעילות והתרעות שלא אושרו.

42. משתמשים בעלי רמת גישה מתאימה יוכלו לצפות ולאשר התרעות, וכן לסקור את היסטוריית האירועים של כל ההתקנים במערכת.

43. התוכנה תכיל מחוון כריזת התרעות בסביבת ה-**web client** שישמיע צלילים ניתנים לבקרה ויהבהב כאשר המערכת תזהה התרעות חדשות.

44. מחוון כריזת ההתרעות יעקוב ברציפות אחר מספר ההתרעות שלא אושרו ויציג אותן.

45. יצירת דוחות מותאמי דפדפן

46. התוכנה תספק כלי דיווח מותאם דפדפן שיציג את הנתונים ההיסטוריים בתבניות דוח מעוצבות מראש או מוגדרות על-ידי המשתמש.

47. המשתמשים יוכלו ליצור, לשנות, להציג ולשתף דוחות בממשק הדוחות המותאם לדפדפן.

48. כלי הדיווח יספק תבניות דוח סטנדרטיות מעוצבות מראש כדלקמן:

(1) דוח חיובים

(2) דוח עלות האנרגיה

(3) דוח פרופיל עומס

(4) דוח אינטראקטיבי של איכות חשמל בכל המערכת באמצעות ניתוח **CBEMA/ITIC**

(5) דוח עמידה בדרישות תקן **EN50160**

(6) דוח **IEC61000-4-30**

(7) דוח **PQ ms100**

(8) דוח השוואת צריכת אנרגיה בתקופות שונות

(9) דוח צריכת אנרגיה בחתך משמרות

(10) דוח טבלאי

(11) דוח מגמות

(12) דוח היסטוריית התרעות ואירועים

(13) דוח תצורת מערכת

(14) דוח שימוש שעת

(15) דוח שימוש בהתקנים מרובים

(16) דוח שימוש במכשיר יחיד

(17) דוח ייצוא נתונים

49. כלי הדיווח יתמוך ישירות בפלט בפורמטים הבאים:

(a) **HTML**

(b) **PDF**

TIFF (c)

Excel (d)

XML (e)

50. כלי הדיווח יאפשר ליצור דוח "מנויים" כדי להקל על הפצה האוטומטית של הדוחות בלוח זמנים נתון. ניתן יהיה לשמור דוחות במקום נתון ברשת, להדפיסם או לשלחם בדוא"ל.

51. דיווח מונחה-אירועים

52. התוכנה תתמוך בניטור האירועים הנכנסים ותיזום כתיבת דוח בתצורה מוגדרת מראש על פי קריטריונים שנקבעו מראש לאירוע.

53. לתוכנה יהיה יישום המיועד למשתמשים מתקדמים, שיצור "מסנני זיהוי" לניטור אירועים כך שבהתרחש אירוע ספציפי (או סוג אירוע), יכתב דוח ייעודי ויופץ באופן אוטומטי.

54. מנוע לוגיקת יישומים

55. התוכנה תספק ממשק תכנות גרפי, מונחה אובייקטים ליצירת תוכניות-מערכתיות לוגיות עם יכולות: חשבונית, ייבוא נתוני XML, התרעות מבוססות מחשב PC ורישום.

56. מנוע לוגיקת היישומים יהיה בעל מערך מקיף של פונקציות שיאפשרו למהנדסי הפריסה ליצור יישומים מותאמים באופן פרטני כגון ייבוא מזג אוויר או מחירים בזמן אמת, חישובי KPI, המרת יחידות אנרגיה, קיבוץ נתונים, נרמול נתונים, השוואת נתונים, חישובי איבודי הספק, בקרת גורם הספק, השלת עומס, וכו'.

57. התקנים לוגיים

58. התוכנה תתמוך בהגדרות התקנים "לוגיים" שסיפקו שמות ידידותיים להתקן ולמדידות עבור קלט/פלט או ערוצים בהתקנים המייצגים התקן הפועל במורד הזרם (במקרה של בקרים מתוכנתים וקלט עזר) או מעגל יחיד (במקרה של התקנים מרובי מעגלים).

59. מהנדס פריסת מערכת יוכל להשתמש בקבצים פשוטים ומובנים (המכילים מיפוי התקן לוגיים ושמות) לצורך יצירת מספר רב של התקנים לוגיים במערכת (תצורת צובר) ללא צורך לקבוע את תצורת ההתקן הלוגי כאופן ידני.

60. הירארכיות

61. התוכנה תתמוך בקונצפט של הירארכיות שיאפשרו לארגן את הנתונים ההיסטוריים על פי התחום שאליו משוייכת תעשיית הלקוח. לדוגמה, מרכז נתונים יוכל לארגן את הירארכיות שלו על פי דיירים/ארונות/מעגלים, Pdu/RPPs/פאנלים או מבנים/קומות/חדרים.

62. לתוכנה תהיה היכולת לעקוב אחר שינויי תצורה בהיררכיה לאורך זמן ולאפשר למנהלי מערכת לעדכן את השמות בהיררכיה נתונה בכל עת (אפילו שמות שהוגדרו בעבר) כדי להבטיח דיווח מדויק של נקודות הנתונים המשויכות. למשל, דוח צריכת האנרגיה לדייר שעבר למקום אחר, הרחיב, הוסיף או הסיר מעגלים במהלך תקופת החיוב.

63. יכולת פעולה הדדית תחת פרוטוקול Modbus

64. לתוכנה יהיו יכולות מתקדמות לתמיכה בהתקני תקשורת **Modbus**. התוכנה תפעל כמאסטר **Modbus** עם היכולת לקרוא מאוגרים ולכתוב אליהם בהתקני **Modbus** במסגרת יישומי מעקב ובקרה.

65. התוכנה תספק יישום המיועד למהנדסי פריסת מערכת לצורך קביעת הגדרות התקן **Modbus** (מנהלי התקנים) כך שהתקני צד שלישי התומכים בפרוטוקול **Modbus** יוכלו להשתלב בקלות במערכת ניהול האנרגיה.

66.

67. פעולה הדדית בפרוטוקול OPC (לבקרת תהליך - Ole)

68. התוכנה תעמוד בדרישות תקן **OPC DA 2.0.1** (בהתאם לתהליך בדיקות הציות של **OPC Foundation**) עבור יישומי שיתוף נתונים של שרת **OPC** ולקוח **OPC** יבין מערכות תואמות **OPC**.

69. התוכנה תספק כברירת מחדל תגי מיפוי של שרת **OPC** עבור כל סוגי ההתקנים הנתמכים באופן מקורי על ידה ללא צורך לבחור, להגדיר או לתכנת את המיפוי של אוגרי המכשיר לתגי **OPC**.

70. התוכנה תספק אמצעי גמיש כדי להוסיף או לשנות מיפויי **OPC**, ותתמוך ביכולת להוסיף מדידות מותאמות פרטנית.

71.

72. העברת קובץ יומן רישום נתונים

73. התוכנה תתמוך במנגנוני העברת קובץ יומן נתונים. התוכנה תוכל לייבא קבצי יומן רישום נתונים לתוך מסד הנתונים ההיסטוריים שלה ולייצא נתונים ממסד ההיסטורי שלה לצורך שיתוף נתוני מערכת ויישומי העברת קבצים (כגון הזנת נתונים ידנית, ייבוא נתונים להתקן במצב לא מקוון, דחיפת נתונים אל הענן או אל מערכות צד שלישי וכד').

74. התוכנה תספק יישום המיועד למהנדסי מערכת לצורך ייבוא-ייצוא של מיפויים ולוחות זמנים אל ומתוך קובץ יומן רישום נתונים (מיצוי-התמרה-הטענה [ETL]) בכך יתאפשר לכלול נתונים היסטוריים במערכת ניטור החשמל או ליצאם ממנה באמצעות העברת קבצים (.xml, .csv, וכו').

75. שילוב שירותי אינטרנט בתוכנה

76. התוכנה תספק ממשק שירותי אינטרנט לצורך אינטראקציות מסוג מכונה למכונה עם יישומים במערכות תוכנה אחרות. לממשק שירותי האינטרנט יהיו המאפיינים הבאים:

1. מבוסס על פרוטוקול **Object Access Protocol SOAP (Simple)**

2. מספק תיאור ניתן לקריאה ע"י מכונה, הכתוב בשפת תיאור של שירותי אינטרנט (**WSDL**)

3. תומך בחיבורי **http** וחיבורי **https**

4. מאפשר גישה לנתונים מסוג: זמן אמת, היסטוריים (כלומר בעלי חתימת זמן) והתרעה/אירוע

5. מאפשר לאשר התרעות על ידי לקוחות מאומתים ומאושרים

6. מספק פונקציונליות של אימות תקציר

7. ניתן להגדרה כמושבת/זמין

77. התוכנה תתואם ותשולב עם פתרונות **EcoStruxure Electric Schneider**.

78. תת מערכות תקשורת

79. התוכנה תתמוך בריבוי טופולוגיות של רשת תקשורת, כולל התקשרויות: **Ethernet/TCP**, טורית **RS-485/RS-232**, חיוג באמצעות מודם.

80. התוכנה תוכל לספק אותות סינכרון זמן מעל רשת **Ethernet** בדיוק של 16 אלפיות השניה.

81. התוכנה תוכל ליצור קשר עם מספר התקנים בו בזמן, כולל התקנים שפועלים בערוצי תקשורת פיזיים שונים.

82. מספר ההתקנים שהתוכנה תוכל ליצור קשר אתם ינוע בין 1 ל 1000.

83. התוכנה תוכל לאחזר נתונים שנרשמו ביומן רישום נתונים (נתוני מרווח, נתוני אירועים, נתוני צורת גל) מהתקנים הנתמכים באופן מקורי במערכת, באופן אוטומטי וללא כל הגדרת תצורה (של מטלות העלאה, משימות יומן רישום, וכו').

84. אחסון נתונים

85. התוכנה תשתמש ב-**Microsoft SQL Server** עבור מנוע מסד הנתונים ואחסון הנתונים שלה.

86. התוכנה תתמוך בהתקנת מנוע מסד נתונים מותקן באותו המחשב או במחשב נפרד המשמש שרת מסד נתונים ייעודי.

87. התוכנה תכלול אפשרות "ברירת מחדל" למנוע מסד נתונים (כגון **SQL Server Express Edition**) עם אמצעי האחסון שלה. במהלך ההתקנה של התוכנה, אם נבחרה האפשרות מנוע מסד נתונים "ברירת מחדל", הוא יותקן על ידי מתקין התוכנה ללא צורך לרכוש ולהתקין את המנוע בנפרד.

88. התוכנה תתמוך בפריטים הבאים:

Microsoft SQL Server 2008 (32-bit) Standard/Enterprise Editions (a)

Microsoft SQL Server 2008 (64-bit) Standard/Enterprise Editions (b)

Microsoft SQL Server 2008 R2 (32-bit) Standard/Enterprise/Express Editions (c)

Microsoft SQL Server 2008 R2 (64-bit) Standard/Enterprise/Express Editions (d)

Microsoft SQL Server 2012 (64-bit) Standard/Enterprise Editions (e)

89. סביבת ההפעלה

90. יש להתקין את התוכנה על אחת ממערכות ההפעלה הבאות של **Microsoft Windows**:

- Windows 7 (32-bit) Professional/Enterprise Editions (a)**
- Windows 7 (64-bit) Professional/Enterprise Editions (b)**
- Windows Server 2008 (32-bit) Standard/Enterprise Editions (c)**
- Windows Server 2008 (64-bit) Standard/Enterprise Editions (d)**
- Windows Server 2008 R2 (64-bit) Standard/Enterprise Edition (e)**

91. ניהול המערכת

92. התוכנה תספק ממשק ניהול מקיף עבור משתמשים מתקדמים שיתמוך בפונקציות הבאות:

- 1) קביעת תצורה של לוחות זמנים להתחברות וניהול חיבורי מודם
 - 2) הוספת התקנים למערכת וניהול הגדרות התקשורת שלהם
 - 3) ניהול שמות ההתקנים ומיפוי מדידות
 - 4) צפייה באירועי מערכת התוכנה וניהולם
 - 5) פיקוח על משימות ניהול מסד נתונים (גיבוי, אחסון בארכיון, חיתוך)
 - 6) ניהול חשבונות של משתמשים ושל קבוצות
93. התוכנה תמשיך לתפקד ללא הפרעה כלשהי (כולל תקשורת, רישום, התראה) ותישאר מקוונת במהלך התהליכים הבאים:

- (a)** הוספה, שינוי או הסרה של התקנים במערכת
- (b)** יצירה, שינוי או הסרה של דיאגרמות גרפיות, לוחות מחוונים, טבלאות, דוחות
- (c)** יצירה, שינוי או הסרה של תוכניות לוגיקת היישום במנוע לוגיקת האפליקציה

94. תמיכה בשפות/בינלאומיות

95. התוכנה תפוח ככלי בינלאומי ותתמוך בהגדרות אזוריות באופן שניתן יהיה להתאימה לכל שפה שהיא.

96. התוכנה תתמוך בשפות הבאות כברירת מחדל:

- (a)** סינית (מפושטת - **Simplified**)
- (b)** סינית (מסורתית - **Traditional**)
- (c)** אנגלית
- (d)** צרפתית
- (e)** גרמנית

(f) איטלקית

(g) רוסית

(h) ספרדית

97. תיעוד

98. התוכנה תספק תיעוד שיסייע למשתמשים ללמוד כיצד להשתמש בתוכנה. תיעוד זה יהיה נגיש מכל מקום בתוכנה ומכל מחשב לקוח.

99. התוכנה תספק גם מספר מסמכים בפורמט PDF שעוסקים בהתקנה ובשימוש בתוכנה באמצעי האחסון שלה (DVD).

ממשק בסיסי של מערכת לניהול אנרגיה PME

מטרת המסמך:

לאפיין ולהגדיר את ממשק המשתמש ואופן הפעלת המערכת לניהול אנרגיה PME. לשימוש על ידי מטמיע מערכות PME מוסמך מטעם היצרן.

מבנה המסמך:

המסמך יחולק לפי נושאים והצגתם בתוכנה (דפים, גרפים, דוחות וכד')

נושאים מרכזיים במסמך:

1. אפיון שרת והכנת סביבת עבודה
2. רכישה ורשיונות
3. נראות ופשטות עבור משתמשי הקצה
4. איכות הנתונים המוצגים

5. אפשרות לניתוח תקלות ואירועים חריגים בקלות ובמהירות
6. אופציית הרחבת המערכת.
7. שידרוג עתידי וחיבור עם מערכת נוספת

PME – מערכת לניהול אנרגיה, מתאימה למגוון מבנים בעלי צריכת חשמל חיונית לדוגמא:

1. בנייני משרדים
2. מרכזים רפואיים
3. שדות תעופה
4. חוות שרתים
5. מפעלים
6. קמפוסים

על הקבלן המבצע לרכוש:

רישיון ראשי, רישיונות לאביזרים המחוברים לתוכנה, רישיונות למודולים הנדרשים וכל רישיון אחר שמאפשר עבודה מושלמת של המערכת. לרבות רישיון SQL.

אפיון שרת והכנת סביבת עבודה

רק מתקין מערכות שעבר הסמכה רשמית של יצרן המערכת ראשי להתקין את המערכת ולתפעל אותה.

יש לעבוד בכל שלב לפי המדריך המצורף לקובץ ההתקנה: PME System Guide.

לכל פרוייקט יש לאפיין שרת שמתאים לצרכיו לפי טבלאות הבאות לכל הפחות.

למערכת גדולה המוגדרת באופן הבא:

דגימה כל 1 דק' או פחות

עם ניטור איכות חשמל, ניתוח תקלות, חיוב לקוח ועוד'

מספר רב של מונים עם מידע

System Size	Devices	Users	OPC Tags	HW
Small	≤ 100	≤ 15	5000	Workstation Intel Xeon W-21xx (4 core) 16 GB (RAM)
Medium	≤ 250	≤ 20	10000	Server Intel Xeon E- 12xx (6 core) 24 GB (RAM)
	≤ 600	≤ 35	30000	Server Intel Xeon E3-12xx (10 core)

** בנוסף, יש להתקין על השרת מסדר נתונים SQL Server standard Edition.

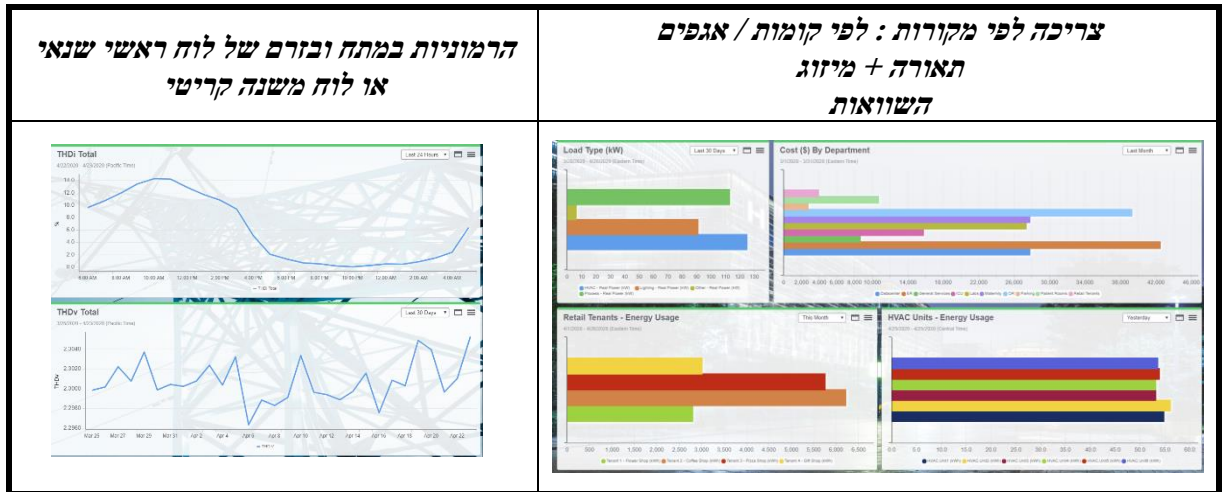
למידע נוסף על, איפיונים וסוגי התקנות יש לפנות למדריך המערכת של PME

בניית המערכת

DASHBOARD

מסך הפתיחה - **HOME PAGE**

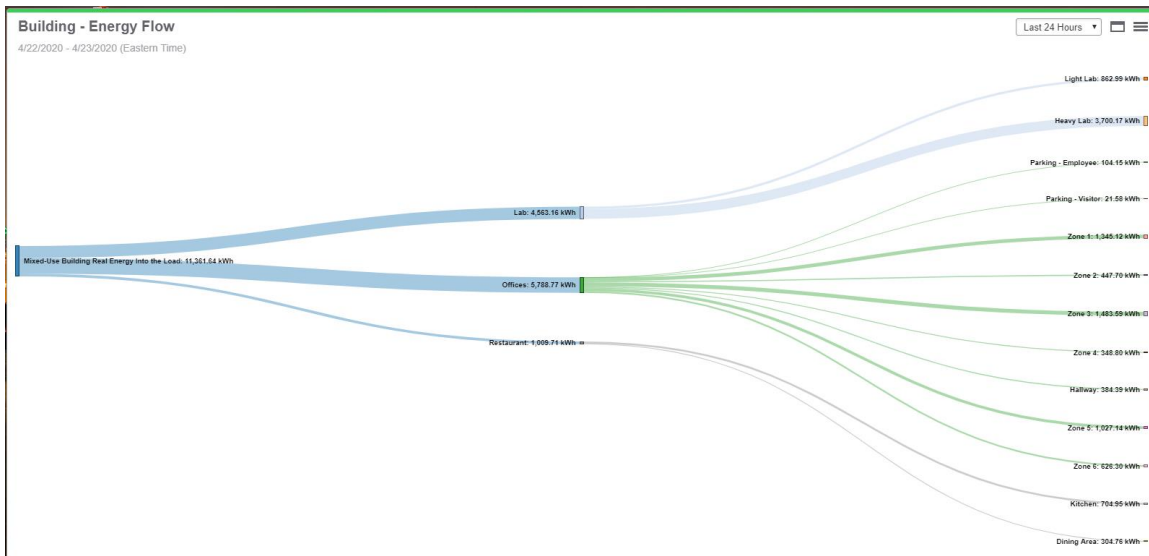




יש להוסיף גרף BAR של שיא ביקוש בKW + השוואת (יומי/שבועי/חודשי וכד')

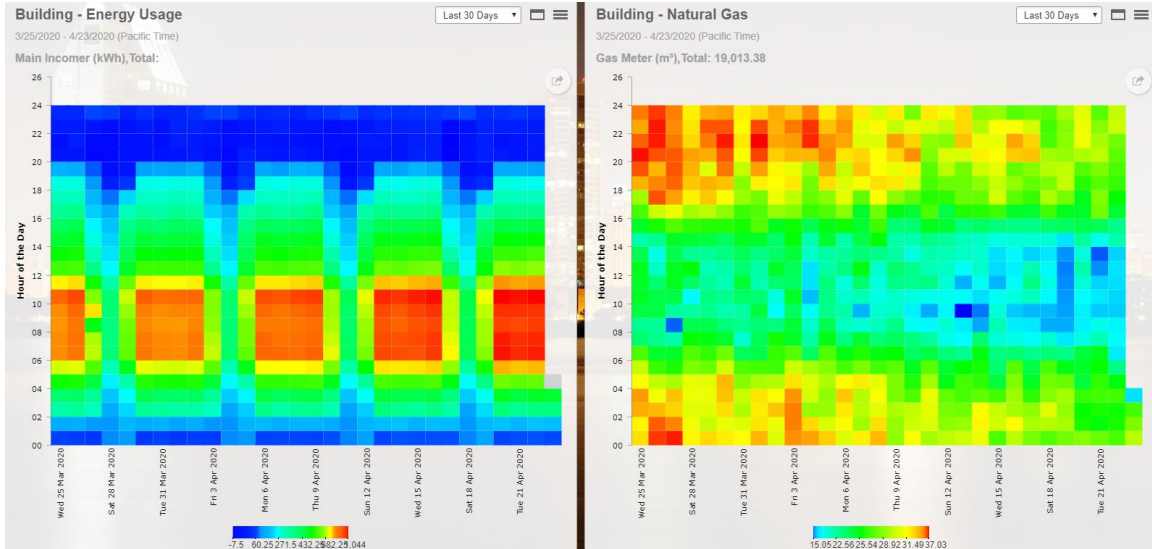
(נדרשת רכישת מודול Energy Analysis Dashboard) **Energy Flow**

חשוב מאוד לבנות את ההיררכיה של כל הרכיבים (מה נמצא מעל/מתחת למה).



(נדרשת רכישת מודול Energy Analysis Dashboard) **Heat Map**

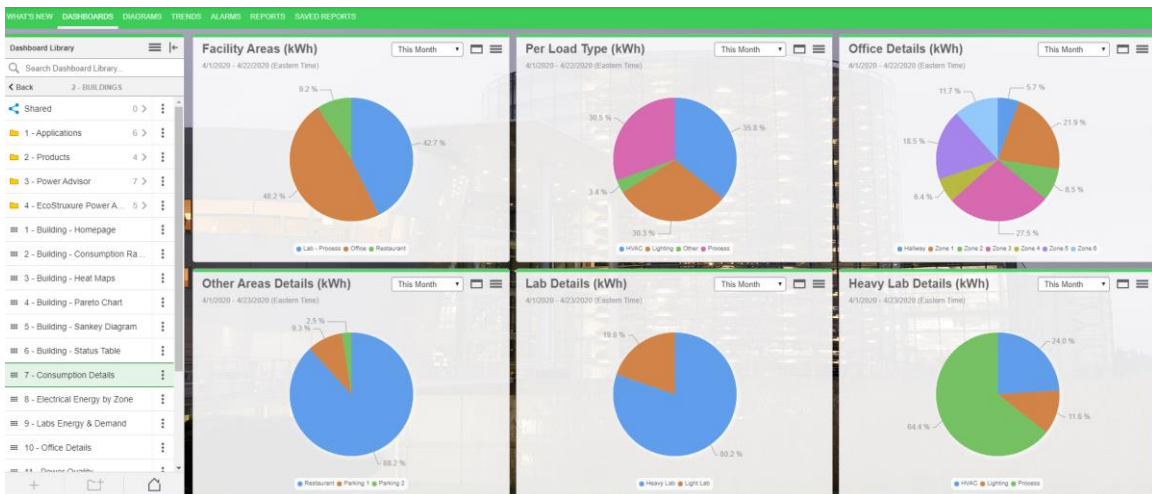
של אנרגיה כללית
של מערכות אל פסק
של מיזוג אוויר



Consumption Details

גרף "עוגות" להשוואות – ע"פ הציוד המנוטר במתקן ע"י מפסק חכם / רב מודד / Power / Tag?

1. מעבדות \ דאטה סנטר
2. מיזוג בכל קומה
3. תאורה בכל קומה
4. כל האל פסקים
5. שדות כח של הלוחות
6. כל מקור אנרגיה הנדרש ע"י הלקוח



Real Time Status

כאן ירוכזו כל נתוני האמת של המתקן לפי מכשירי מדידה והשייכות שלהם
זמני דגימה הכי מהירים שניתן (עידכון לפחות כל 5 שניות)

Sources	Voltage L-L Avg (V)	Current Avg (A)	Real Power (kW)	Reactive Power (kVAr)	Apparent Power (kVA)	Power Factor
Guardhouse.Total	398	6	4	1	4	97.3
Hallway.HVAC1	398	23	13	9	16	84.0
Hallway.HVAC2	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Hallway.HVAC3	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Hallway.Lighting1	398	2	1	0	1	97.3
Hallway.Lighting2	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
HeavyLab.230V	230	7	2	2	3	81.9
HeavyLab.410V	398	161	91	64	111	81.9
HeavyLab.AirCompressor	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
HeavyLab.Fans	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
HeavyLab.HVAC	398	129	69	56	89	77.8
HeavyLab.Lighting	398	26	17	6	18	94.2
LightLab.North_410V	398	44	24	18	30	79.9
LightLab.South_230V	230	0	0	0	0	84.0
LightLab.South_410V	398	22	12	9	15	81.9
LV.Transformer15	398	132	78	46	91	86.3
LV.Transformer15b	398	57	35	18	39	89.1

DEMAND

כאן יוצגו צריכות של מעבדות/ איזורים קריטיים אחרים + קו של יכולת גיבוי גנרטור (כדי לוודא שאין חריגות מהגיבוי הקיים – יש להכניס גם את הקו של גיבוי UPS)



בצריכת מתקן מגובה אל פסק יש להציג: מה צריכת רגל A ומה צריכת רגל B על מנת לוודא שלא חורגים מ-50% בכל זמן נתון.

DIAGRAMS

One Line

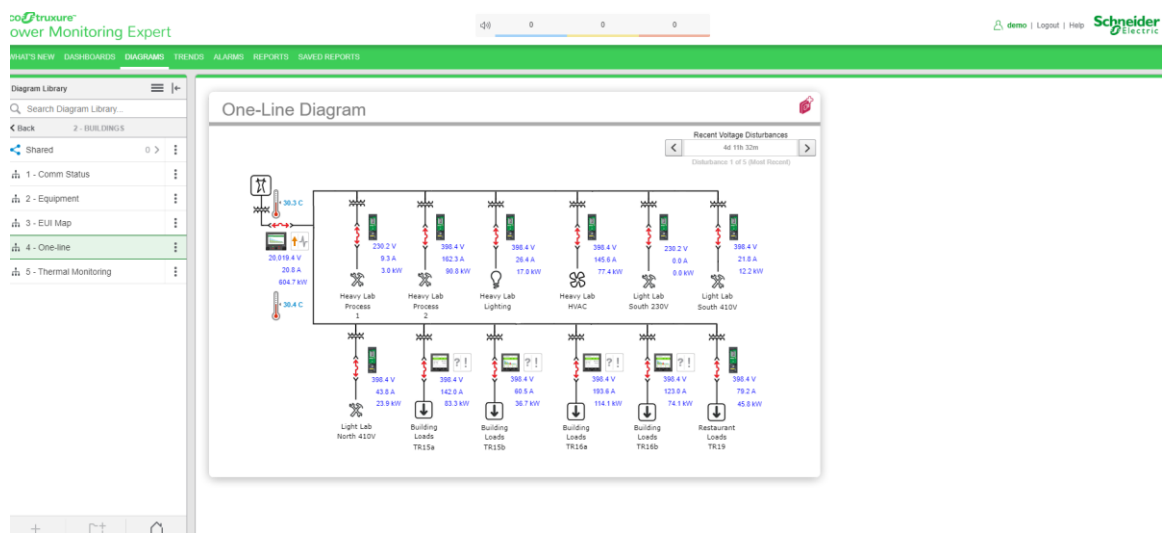
עמוד הזה מאוד קריטי – הנראות שלו והדיוק שלו לפי תוכניות ASMADE

תצוגת מפסק:

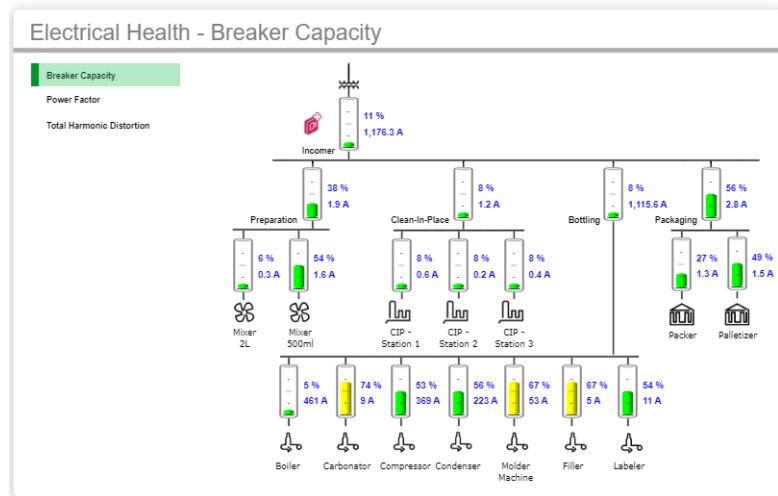
- א. במצב סגור בצבע ירוק
- ב. מצב פתוח בצבע כחול
- ג. מצב תקלה צבע אדום

ליד כל מפסק חכם / רב מודד יש להציג בכחול

- 1. מתח
- 2. זרם
- 3. אנרגיה אקטיבית
- 4. עיוות הרמוני בזרם THDi
- 5. כל שאר הדפים אחרי שנכנסים למפסק כמו שזה קיים בדיאגרמות המוכנות
*** (לגבי PowerTag רק מתח וזרם ואנרגיה)



Electrical Health - Breaker Capacity



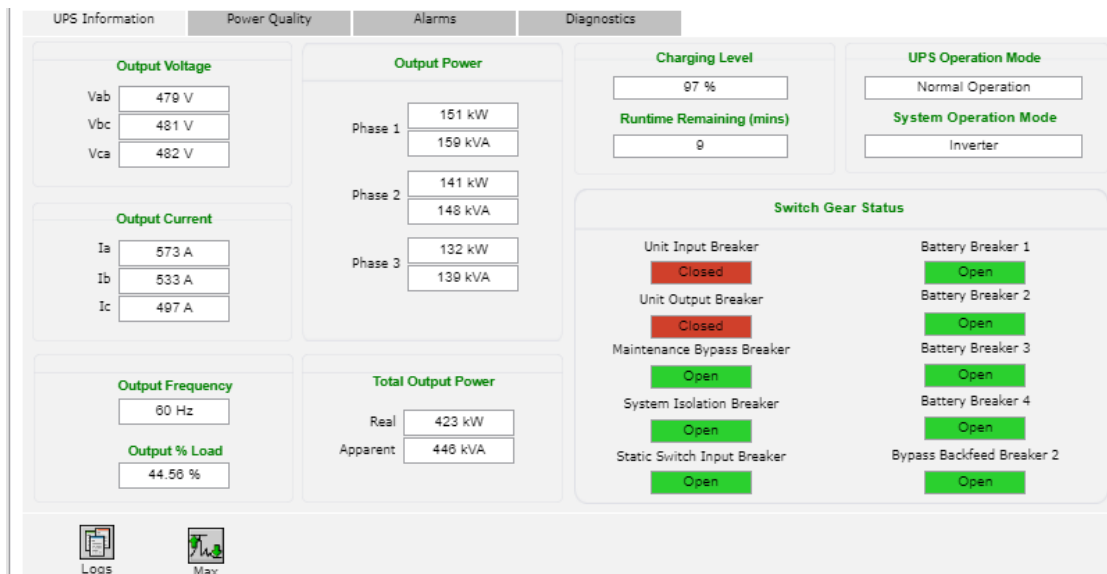
אם יש מערכות אל פסק יש להציג את הנתונים הבאים

כמה זמן סוללה נשאר?

מתח המצברים

אחוז העמסה

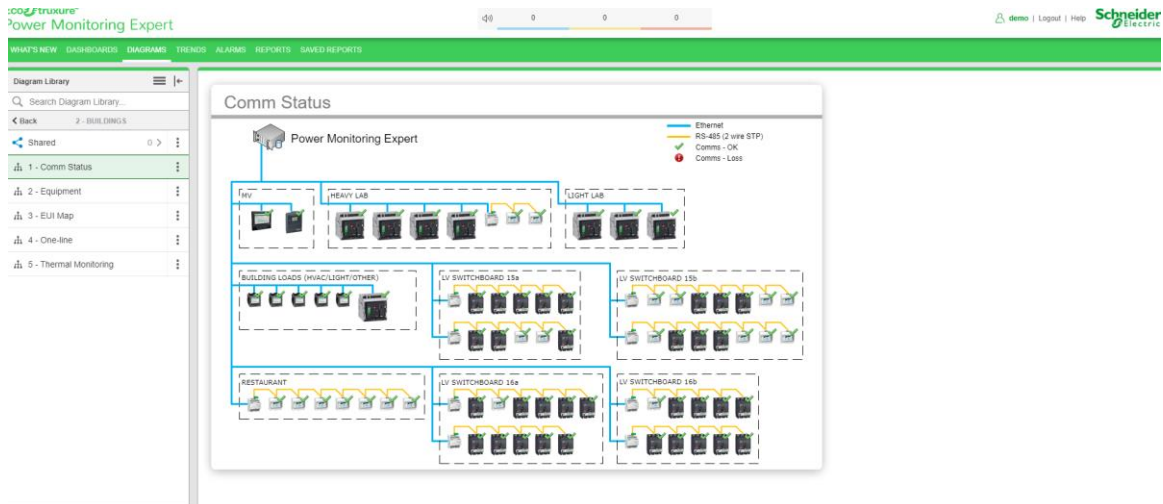
כמה עומס יש בכל פאזה



Device Time 4/25/2020 4:14:50.922 PM
Device Type Galaxy VX

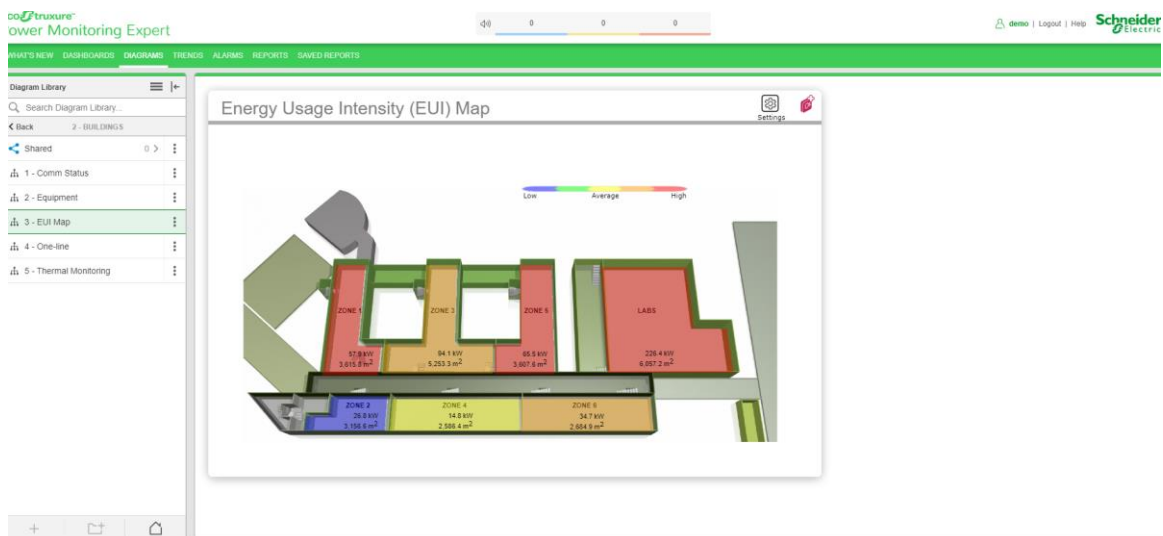
Comm STATUS

חשוב מאוד להקפיד על בדיקה ע"י רגיסטר של Comm STATUS יש להקפיד על היררכיה של כלל המכשירים (לרוב זה רבי מודד SmartLink IFE ומפסקים חכמים + כמובן UPS וכד)



EUI – מפת תלת מימד לאיזורי צריכה

תמונה לכל קומה בנפרד עם חלוקה לפי אזורים לפי בניה כמו בתצלום המסך למטה או בצורה אחרת הכוללת תמונה



TRENDS

רענון כל 5 שניות לכל היותר



Main Current - להגדיר איפה יעבור הקו האדום - ראשי

Main Voltage – גבולות +/- 10% - ראשי

Reactive Power + PF - ראשי

Total Load – ראשי

Demand - שיא ביקוש של כל קומה

Power – גרף של הספק של כל קומה

THD – גרף הרמוניות במתח ובזרם – לפי כל קומה

** יש לבדוק מול יועץ חשמל האם קיימת דרישות נוספות ולהוסיף בהתאם לצורך. (ללא תשלום נוסף – כלול במחיר ההצעה)

ALARMS

למפסקים חכמים התראה של העמסה 80% והתראה של 90%

התראות של רבי מודדים (בהתאם לגודל המפסק שמחובר) – להגדיר את סף ההתראה לפי פרמטר:
עומס יתר, הרמוניות, מתחים, שיא ביקוש ניתוק תקשורת (לגבי תקשורת יש להגדיר אחרי כמה זמן)

לבניית SWELL SAG עם מונים של SATEC – לקרוא מרגיסטרים קיימים (הפרעות מתח מרבי מודדים)

מתח מצברים של מע' אל פסק (או כל תקלה אחרת באל פסק)

**** חשוב להתייעץ עם הלקוח אם יש התראות נקודתיות שחשוב לו לקבל**

REPORTS

Calendar Trend Week – לפי קומה + סה"כ

Calendar Trend Month – להציג על כל יום 4 גרפים לפי קומות

Load Profile Report - שבועי לפי כל קומה

Power Quality Analysis Report – ראשי בניין – אם קיים מודול איכות חשמל

Circuit Breaker Settings Report – מפסקים חכמים – חודשי – אם קיים מודול ניתוח מפסקים

Circuit Breaker Aging Report – מפסקים חכמים – חודשי – אם קיים מודול ניתוח מפסקים

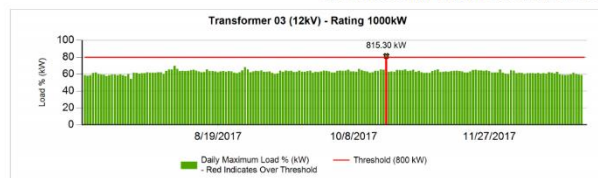
Tabular Report – לבחור מהנתונים שנדרשים ע"י היועץ את הדוח הרלוונטי? (השוואת זרמים, שיאי ביקוש, השוואה של PF אל מול הרמוניות וזרם בכל פאזה וכד')

Equipment Capacity Report – מופק חודשי עם פירוט יומי (רק ללוחות שמגובים בגנרטור) השוואה של שיא הצריכה היומית אל מול הקיבולת של הגנרטור (ראו דוגמה) – אם קיים מודול קיבוליות מערכת



Equipment Capacity Report

7/1/2017 12:00:00 AM - 1/1/2018 12:00:00 AM (Server Local)



Date	Peak	Available Capacity
Saturday, July 1, 2017	585.46 kW (59%)	414.54 kW (41%)
Sunday, July 2, 2017	578.24 kW (58%)	421.76 kW (42%)
Monday, July 3, 2017	585.50 kW (59%)	414.50 kW (41%)
Tuesday, July 4, 2017	611.72 kW (61%)	388.28 kW (39%)
Wednesday, July 5, 2017	617.88 kW (62%)	382.12 kW (38%)
Thursday, July 6, 2017	600.87 kW (60%)	399.13 kW (40%)
Friday, July 7, 2017	594.52 kW (59%)	405.48 kW (41%)
Saturday, July 8, 2017	590.67 kW (59%)	409.33 kW (41%)
Sunday, July 9, 2017	576.45 kW (58%)	423.55 kW (42%)
Monday, July 10, 2017	585.20 kW (59%)	414.80 kW (41%)

יש לוודא איך נשלחים מיילים ולאיזה סוגי משתמשים איזה מייל נשלח. (ניתן גם להשתמש עם EBO)

מאוד חשוב לא להתריד את המשתמשים עם מיילים מיותרים, לכן יש להגדיר מי מקבל מה, ומה הדחיפות של כל הודעה שיוצאת?

הכל חייב להיות מאושר מ

נספח א'

א. דרישות המזמין והמערכות בפרוייקט :

לפי תכנון זה יפורטו להלן דרישות המזמין ומרכיבי המערכות האמורות לתת מענה לדרישות אלה :

א.1. מערכות החשמל והאלקטרומכניקה :

- לוחות חשמל
- חיוויים אמיתיים מכל המפסקים והמגענים החשובים והקריטיים במבנה .
- לוחות מתח גבוה – שנאים וכניסות ההזנה הראשיות , חיבורים וחיוויים לבקרה .
- לוחות הגנה ואמצעים למתחי יתר ולזרמי קצר – חיבור חיוויים למערכת הבקרה .
- לוחות קומתיים ראשיים ומשניים – חיוויים לבקרה על פעולות ותקלות וכולל
- שליטה מהבקרה על המגענים של מפוחי הנחשון להפסקתם בשעות הרצויות
- למפעיל המערכת לבקרת המבנה של מיזוג האוויר .
- לוחות חשמל שונים – חיבור חיוויים שונים לתקלות ולפעולות .
- לוחות חשמל כולם – חיבורים וחיוויים לשליטה בעומס ובביקוש למערכות חכמות
- לחיסכון בחשמל ולמניעת הפעלות שאינן מדורגות וכן במצבי הזנת גנרטור ולא
- חברת חשמל .
- חיוויים ממערכות להגנה בפני ברקים במצב תקין ולא פריקה או פריצה .

א.2. מערכות תאורה -

- חיבור חיוויים מכל לוחות התאורה במבנה למצבי פעולה ותקלה .
- מערכת הפעלות לתאורות ולכיבויים בשעות שאין פעילות ולא אין נוכחים .
- שליטה בכל המרחבים הציבוריים בכל שעות היממה ובכל ימות השנה כולל לוח
- הפעלות והפסקות לפי שעון קיץ וחורף ובהתחשבות בשבתות וחגי ישראל .
- שליטה וחיוויים ממערכות התאורות בקומות החניונים , המרתפים , תאורות חוץ והצפה .
- בקרה על מצב תקינות תאורות חירום של המבנה כולל תקינות מצברים . (אופציה)

א.3. גנרטור -

- חיוויים ואינדיקציות שונות וחשובות ממערכות הגנרטור . מצבי פעולה ותקלה , מצבי תדלוק ו\או חוסר דלק , שמן , חום, מנוע ומצבו , טמפ' סביבה ועבודה ועוד .
- מידע אודות מערכת החלפה שקטה אינדיקציות ותקשורת , מידע וחיוויים מחוות דלקים חיצונית , בקרת נזילות מים ועוד .

א.4. מערכות אל פסק – UPS -

- חיוויים ואינדיקציות חשובות ממערכות האל פסק שיותקנו בפרוייקט ממצבי עבודה ותקלות , מצברי גיבוי , מתח הזנה – יש \ אין , תקינות וייצוב , מצב עומס שוטף רגעי , יכולת גיבוי למשך זמן , באחזקה , במצב "עוקף" (Bypass) ועוד .
- המערכת תקושר ישירות מה – UPS ולמחשב .

א.5. מערכות מדידה -

- בפרוייקט מתוכננים רבי מודדים דיגיטליים חכמים בלוחות החשמל השונים . למערכת הבקרה יקושרו האותות הנ"ל בתקשורת חכמה לקבלת כלל הנתונים ממכשירי המדידה הנ"ל לצפייה ולקבלת התרעות על חריגות מהתחום המקובל .
- בתכנון החשמל והלוחות יש לקחת בחשבון את החיבורים הנדרשים להתקנת המודדים הדיגיטליים כגון : משני זרם ומתח , מהדקי חיבורים מפסי הצבירה , חיבורי מקצרים לפעולות אחזקה , תאמי תקשורת לרשת המודדים וכל שיידרש .

ב. פירוט המערכות להלן לפי תרשימי החשמל של מתכנן החשמל בפרוייקט :

כללי :

1. ההתחברות בין לוחות הבקרה ללוחות החשמל השונים תהיה ע"י מגעים יבשים ולא תאושר שיטת חיבור אחרת הכוללת העברת מתחים זרים בין לוחות שונים . בלוחות החשמל יתוכננו ויוכנו כל נקודות החיבורים המתאימות ע"י מתכנן החשמל .

2. ההתחברות למודדים הדיגיטליים תבצע בלולאת תקשורת ברשת כדוגמת Schneider Electric .

3. התחברות מערכת הבקרה לגנרטור ולמערכות האל-פסק (UPS) השונות – ע"י תקשורת ישירה ו\או ברשת תקשורת ישירות למערכות המחשבים .

4. ההפעלות הדיגיטליות ממערכת בקרת המבנה תיעשה ע"י מגעים יבשים למערכות הפיקוד והחשמל השונות לפי תרשימי החשמל שיוכנו ע"י מתכנן החשמל .

ב.1. לוחות חשמל ראשיים : (חיוויים ואינדיקציות בלבד)

- תקלה במפסקי זרם ראשיים (מצב מנותק) .
- מצב מפסקי זרם ראשיים – מחובר או מנותק .
- תקלה במפסקי זרם ראשיים מגנרטור (מצב מנותק) .
- מצב מפסקי זרם ראשיים מגנרטור – מחובר או מנותק .
- תקלה במפסקי זרם ראשיים מ – UPS (מצב מנותק) .
- מצב מפסקי זרם ראשיים מ - UPS – מחובר או מנותק .
- תקלה ומנייה של COSY – כופל ההספק .
- מצב מפסקי זרם יציאה למבנים ולמתקנים – מחובר או מנותק .
- סימון מצב עבודת מחליפים (ח"ח \ גנרטור)
- מתח, זרם , תדירות,הספק,אנרגיה,הרמוניות,מכניסה משנאים-ע"י רב מודד .
- מתח, זרם , תדירות,הספק,אנרגיה,הרמוניות,מכניסה מגנרטורים-ע"י רב מודד .
- מתח, זרם , תדירות,הספק,אנרגיה,הרמוניות,מכניסה מ – UPS -ע"י רב מודד .
- מתח, זרם , תדירות,הספק,אנרגיה,הרמוניות,מיציאה למ"א ראשי -ע"י רב מודד .
- גילוי הצפה בחדר חשמל ראשי .
- מצב מפסק נשלף \ TEST (נשלף)

ב.2. לוחות ראשיים חדר מחשב : (חיוויים ואינדיקציות בלבד)

- מצב מפסקי זרם ראשיים – מחובר או מנותק .
- מצב מפסקי זרם – בוררים .
- סימון מצב מחליפי ח"ח \ גנרטור .
- מצב מפסקי זרם יציאה ללוחות משנה – מחובר או מנותק .
- מתח, זרם, תדירות, הספק, הרמוניות – ע"י רבי מודדים דיגיטליים .

ב.3. לוחות משנה חדר מחשב : (חיוויים ואינדיקציות בלבד)

- מצב מפסקי זרם ראשיים – מחובר או מנותק .
- מתח, זרם, הספק, תדירות – ע"י רבי מודדים דיגיטליים .

ב.4. לוח ראשי: (חיוויים ואינדיקציות בלבד)

- מצב מפסקי זרם ראשיים – מחובר או מנותק .
- מצב מפסקי זרם – בוררים .
- מצב מפסקי זרם להזנות לקומות .
- מדידות בכל שדה הספק, מתח, זרם, תדירות – ע"י רבי מודדים דיגיטליים .
- גלאי הצפה בחדר חשמל .

ב.5. לוח ראשי קומתי : (חיוויים ואינדיקציות בלבד)

- מצב מפסקי זרם ראשיים – מחובר או מנותק .
- מצב מפסקי זרם להזנה לחדר תקשורת .

ב.6. לוח חדר תקשורת : (חיוויים ואינדיקציות בלבד)

- מצב מפסקי זרם ראשיים – מחובר או מנותק .
- מצב מפסקי זרם בוררים .
- מדידת הספק, מתח, זרם, תדירות – ע"י רב מודד .

ב.7. לוח חדר מעליות : (חיוויים ואינדיקציות בלבד)

- מצב מפסקי זרם ראשיים – מחובר או מנותק .
- מצב מפסק זרם הזנה למעלית – מחובר או מנותק .

ב.8. מתקן מתח גבוה :

- תחנת טרנספורמציה בנין – מפסקי זרם כולל סימון עבודה ותקלה בכ"א .
- גלאי הצפה – אינדיקציה בלבד.

ב.9. תחנת טרנספורמציה : (חיוויים בלבד)

- תקלות כלליות .
- סימון עבודה ותקלה בכל מפסק זרם .
- סימון התרעה לתקלה בשנאי .
- סימון אזעקה לתקלה בשנאי .
- מדידת זרם בכל שנאי ומפסקי זרם ראשיים .
- מדידת מתח בכל שנאי ומפסקי זרם ראשיים .
- מדידת תדירות .

- מדידת הרמוניות .
- מדידת אנרגיה (קוּוּט"ש) במפסק זרם ראשי .
- מדידת הספק בכל שנאי .
- גילוי הצפה .
- מצב מפסק נשלף – שלוף \ TEST .

ב.10. גנרטורים: בתקשורת

- תקלה כללית .
- תקלה – חוסר דלק מיכל יומי ושבועי בשתי רמות .
- תקלה – הצפת דלק מיכל יומי ושבועי .
- חיווי פעולה .
- מדידת שעות פעולה .
- מדידת זרם כולל שיא ביקוש .
- מדידת מתח כולל שיא מתח .
- מדידת תדירות .
- מדידת גובה דלק בטנק יומי ושבועי .
- מדידת הספק כולל שיא ביקוש .
- מדידת צריכת אנרגיה .
- תקלה – חוסר לחץ שמן .
- תקלה – חוסר מים ברדיאטור (מצנן) .
- תקלה – חום יתר .
- תקלה בהתנעות .
- תקלה – משאבת סחרור מי קירור .
- תקלה ועבודה של משאבת הדלק .
- תקלה – חוסר מתח פיקוד .
- תקלה – בורר גנרטור לא במצב אוטומט .

ב.11. מערכות אל פסק – UPS :

* ההתחברות של מערכות האל פסק למערכות בקרת המבנה – בתקשורת .

* ההתחברות לקבלת אינדיקציות וחיוויים בלבד .

- מצב עבודה בעומס יתר .
- חוסר אספקת מתח רשת .
- עבודה במצב המרה ממצברים .
- תקלה ומעבר לעוקף – BYPASS .
- תקינות מצברים .
- קיבול מצברים בזמן פריקה .
- התרעה על ירדת קיבול המצברים .
- מתח , זרם , תדירות , הספק , מקדם הספק , זרם על האפס .
- גלאי הצפה בחדר UPS .
- חיישן טמפ' בחדרי UPS .
- חיישן \ גלאי מימן בחדר מצברים .

ב.12. לוח UPS : (חיוויים ואינדיקציות בלבד)

- מצב מפסקי זרם – מחובר או מנותק .
- מצב מפסקים מחליפים – ח"ח \ גנרטור .
- זרם, מתח, תדירות, הספק, כול הספק, הרמוניות – ע"י רב מודד דיגיטלי .

ב.13. מיזוג אוויר – איזורור :

- הפעלת \ הפסקת הזנות למגעני יחידות מפוחי נחשון לחיסכון באנרגיה .
- סימון טמפרטורה והתרעות בחדרי חשמל ו – UPS .

ב.14. תאורה :

- הפעלה וכיבוי תאורה באיזור החניון .
- הפעלה וכיבוי תאורה בשטחי חוץ .
- הפעלה וכיבוי תאורה בחדרי מדרגות .
- הפעלה וכיבוי תאורה בפרוזדורי קומות המשרדים .
- הפעלה וכיבוי תאורה בפרוזדור הראשי .
- בדיקת תאורת חירום .

ג. חדרי מחשבים ו\או משרדים :

ג.1. מערכות גילוי וזיהוי הצפה ונוזלים –

במערכות הבקרה בפרוייקט מתוכננים להיות מספר רגשים לזיהוי הצפות ודליפות נוזלים תת ריצפתיים , חדירות נוזלים מתקרות , ממי גשם , מצנרת מיזוג אוויר וכו' .
רגשים אלה יחוברו למערכות בקרת המבנה ויעבירו תקלות לגורמים המתאימים .

ג.2. מדידות ובקרת אקלים –

בחדרי המחשבים , בחדרי תקשורת מסויימים ומוגדרים , ובמקומות אחרים לפי תאום ודרישת המזמין , יותקנו רגשים למדידת ולבקרת טמפ' ולחות מדויקים .
מערכות בקרת המבנה , יתוכננו לשמור על רמת הטמפ' \ הלחות הרצויים בחדרים אלה , ו\או לדווח בזמן אמת את הנתונים מהשטח .

ד. מערכות כריזה ואינטרקום :

לאחר בחירת המערכות לפרוייקט ע"י המזמין והמתכנן , תיבחר הדרך הראויה לחיבור מערכת זו למערכת בקרת המבנה המרכזית .

האופן המומלץ והמקובל – בתקשורת ישירות למחשבי הבקרה .

מערכת הבקרה המרכזית תשמור נתונים היסטוריים ורציפים אודות התרחשויות ודיווחים שוטפים וחריגים המדווחים ברשת במבנה .

בתכנון תילקח בחשבון האפשרות לשלוט מרחוק על מערכות אלה ממספר מוקדים וכן באופן מרוחק במספר אפשרויות טכניות חכמות .

ה. מערכות אינסטלציה מים וביוב :

הדרך הנבחרת לחיבור מערכת זו למערכת בקרת המבנה המרכזית באופן כזה שכולל : חיוויים ללוחות הבקרה ממגעי עזר , מתן פקודות למשאבות ולמערכות השונות ישירות ממערכת הבקרה והמחשב בתנאי לוגיקה מתאימים שיסופקו ע"י מתכנן מערכות האינסטלציה בפרוייקט –

מערכת הבקרה המרכזית תשמור נתונים היסטוריים ורציפים אודות התרחשויות ודיווחים שוטפים וחריגים המדווחים ברשת במבנה . (בהתבסס על לוגיקה מהמתכנן) יקושרו מוני מים ומוני צריכה וכמות שונים למרכז הבקרה , יחוברו משאבות הניקוז המים והביוב לבקרה המרכזית, מצופי מים וגלישת ביוב ואלמנטים נוספים בהתאם לדרישות המזמין ומתכנני המערכות הנ"ל וכולל לשליחת התרעות מתאימות לתקלות .

- מאגר מים להידרנטים ולספרינקלרים – חוסר מים (הידרנטים , ספרינקלרים), גלישה .
- מערכת משאבות הידרנטים – תקלה כללית, לחץ, תקלת תדירות, פעולה , תקלת משאבה .
- מערכת משאבות ספרינקלרים – תקלה כללית במשאבת דיזל , מצב בורר משאבה , פעולה .
- מערכת PRE-ACTION – התרעה על תקלת פרסוסטט במדחס אוויר .
- מערכת ספרינקלרים – התרעות מכל גלאי הזרימה , מצב שריפה .
- כניסת ma4-20 ממד ספיקה , יציאת ma4-20 לווסת מהירות , פעמון תקלות ונורה .