

01.01 כללי

עבודות העפר יבוצעו לפי המפורט במסמכי מכרז/חוזה זה, עפ"י המפורט במפרט הכללי הבין-משרדי, פרק 01, ועל פי כל דין.

01.02 האתר

האתר יימסר ליוזם לפני ביצוע עבודות חפירה/מילוי מסוג כלשהו. כל עבודות העפר שיש לבצע משלב זה ואילך לצורך הקמת המבנה, לרבות: פינויים והריסות, עבודות דיפון, חפירה למרתפים, קידוח לכולנסאות, חפירה לעמודי יסוד/לקורות יסוד, השלמת חפירות/מילויים בתחום שבין קורות המסד, סילוק מטרדים וכיוצ"ב, יבוצעו ע"י היוזם על חשבונו במסגרת העבודה הפאושלית.

01.03 מדידות

מיד עם קבלת צו התחלת העבודה יכין היוזם באמצעות מודד מוסמך תכנית מדידה מעודכנת של המצב הקיים. התכנית תתייחס למתחם ולסביבתו, כולל לאזורי החיבורים לסוגיהם של המערכות, ושל דרכי הגישה למתחם, ותיעשה על פי הוראות כל דין והנחיות מהנדס העיר להכנת תכניות מדידה. תכנית זו תועבר גם למפקח, אשר יבדוק אותה ויעיר הערותיו. על היוזם יהיה לתקן את התכנית לפי הערות המפקח.

במהלך העבודה על היוזם לבצע מדידות באורח שוטף ע"י מודד מוסמך מטעם היוזם. לצורך זה על היוזם להחזיק באתר מודד מוסמך. מינוי המודד טעון אישור מראש ובכתב של המזמין.

01.04 עבודות חפירה ו/או חציבה

בכל מקום שבו מופיע המושג "חפירה" הכוונה הינה לחפירה ולחציבה בכל סוגי הקרקע ובכל סוגי הכלים והציוד הנדרשים. עבודות החפירה יבוצעו ללא שימוש בחומרי נפץ. ציוד החפירה/חציבה טעון אישור מראש של המזמין. עבודות החפירה של היוזם יכללו חפירות גישוש לחשיפת מטרדים תת-קרקעיים (אם ישנם), חפירה בעבודת ידיים וכיוצ"ב כל הנדרש להקמת המבנים.

01.05 סילוק עודפי חפירה ו/או מילוי ו/או הריסות

סילוק כל עודפי החפירה ו/או המילוי ו/או הריסות יהיה אל מחוץ לאתר, אך ורק למקום שפך מאושר ע"י הרשויות המוסמכות. כל העלויות הכרוכות בכך, לרבות העמסה, הובלה, כל האגרות הנדרשות ע"י הרשויות, טיפול בחומר המסולק באתר הסילוק לרבות כיסוי וכיוצ"ב - יחולו על היוזם, במסגרת מטלותיו.

01.06 הכרת סוג הקרקע ומשטרי מים (נגר עילי/תחתון)

המזמין לא יכיר בשום תביעות הנובעות מתנאי עבודות החפירה והחציבה, הצורך בדיפון וכיוצ"ב. העבודה היא בכל סוגי הקרקע, האבן והסלע, פסולת בניין, מי תהום (באם קיימים), ללא יוצא מהכלל, אשר עשויים להימצא בתחום שטח העבודות ובקרבתו הסמוכה. לפני הגשת הצעתו, על היוזם לבדוק ולחקור את סוגי הקרקע והסלע הקיימים באתר.

כ"כ מודגש שבאחריות היוזם לבצע סקר מערכות תשתית, ולוודא שלא עוברים בשטח קווי צנרת ו/או כבילה מכל סוג שהוא.

כ"כ מודגש שבאחריות היוזם לבצע סקר משטרי מים עיליים ותחתיים/ניקוזים והיקוות, את המצב הנתון בשטח באופן הבא, ע"י סקרים הידרולוגיים כאלה ואחרים ע"י ייעוץ מומחה אל מול אופן המצב התכנוני המוצע, והשלכותיו על המצב התכנוני העתידי מבחינת הסטות נתיבי ניקוז קיימים של מי נגר עילי/זרמי קרקע באם קיימים/ חדירה למאגרי מי תהום והיקוות, לרבות חפירה/דיפון לצרכי ביסוס, העמקת חניונים וכיו"ב

חומר למילוי יהיה אך ורק חומר ניברר ומהודק בשכבות של 20 ס"מ לפי מפרט 51 ובאישור המפקח.
לפני המילוי יש לבצע חישוף לעומק של 20 ס"מ.

02.01 כללי

עבודות הבטון יבוצעו לפי המפורט במסמכי מכרז/חוזה זה, עפ"י המפורט במפרט הכללי הבין-משרדי, פרק 02 – עבודות בטון ועפ"י התקנים הישראליים הרלבנטיים.

02.02 תנאי בקרה, סוג הבטון והפלדה

תנאי הבקרה של הבטון יהיו תנאי בקרה טובים. טיב הבטון הנדרש בבניין הינו כדלקמן:

א. בטון רזה לפילוס ב – 15.

ב. לכל יתר היציקות נדרש לפחות בטון ב - 30 מובא, שקיעה "5.

ג. דרגת הסיבולת הנדרשת עבור רכיבי הבטון תהיה 6 כמוגדר בת"י 789.

02.03 פלדת זיון

מוטות זיון יהיו מצולעים לפי ת"י 739. הרשתות המרותכות תהיינה רשתות עיגון לפי ת"י 4466 ממוטות מפלדה בעלת כושר הידבקות משופר (פלדה מצולעת) וחוזק גבוה, שכינויים 50. הפלדה תהיה נקייה מחלודה ומשיירי לכלוך (כמו: שומן, אבק). המוטות יהיו ישרים לחלוטין, למעט כיפופים הנדרשים ע"י המהנדס.

02.04 קביעת הזיון בבטון

כיסוי הבטון המזערי על הברזל יהיה כדלקמן, אלא אם צוין בתכניות אחרת (הכיסוי מפני החישוקים עד פני הבטון), ויהיה לפחות בהתאם לדרישות ת"י 466. הארכות זיון יעשו בחפייה או באמצעות קאפלרים מתועשים מאושרים. הארכות בריתוך יחייבו שימוש בברזל ריתוך.

02.05 תיקוני בטונים

באם יתגלו לאחר היציקה ליקויים בבטון בהתאם לקביעת המפקח, הרי שאותם חלקי בטון שאינם מתאימים למפרט, או בטון שניזוק, יסולקו מהמקום בהתאם להוראות המפקח, ובאותם מקומות יצוק היזם אלמנטים חדשים לגמרי, בהתאם להוראות ולמפרטים מיוחדים שיוכנו לצורך זה ע"י המהנדס מטעם היזם, באישור המנהל. שקעים ו/או כיסי חצץ או כל ליקוי אחר, שיתגלו על פני הבטון ויאושרו ע"י המפקח לתיקון, ייסתמו בבטון או במלט צמנטי עם מוסף מתאים לשיפור ההדבקות. כמו כן יסתת ויחליק היזם מעל פני הבטון בליטות או מגרעות וכו'. אין להתחיל בסתימת השקעים והחורים לפני בדיקתם ע"י המפקח ואישור שיטת התיקונים על ידו בכתב. היזם יבצע דוגמא לצורך התיקונים, וחייב לקבל גם אישור המנהל לאיכות התיקונים. אזורים שיוצקו עם סגרגציה כבדה יפורקו ויוצקו מחדש. לפני ישום הבטון או המלט יש לוודא שהפלדה הנחשפת תהיה נקייה ושפני הבטון יהיו במצב רווי יבש פנים. אזור התיקון יעבור אשפיה כפי הנדרש לגבי בטון חדש.

02.06 מעברים ואביזרים ביציקות

במסגרת יציקת הבטונים יבוצעו מראש כל המעברים והשרוולים ביציקות עבור המערכות השונות, בתוספת 30% מעברים ושרוולים רזרביים עבור מערכות עתידיות, כמפורט. המעברים והשרוולים יבוצעו בהתאם לדרישות בתכניות הקונסטרוקציה ובתכניות האדריכל והיועצים האחרים. לשם כך יבדוק היזם את תכניות האדריכל והיועצים האחרים, באשר למיקום המעברים, הפתחים והחורים

הנדרשים, וכן כל האביזרים שיש לקבוע ביציקות וכל פריט אחר שיש לו השלכה על היציקה, ויכלול את כל הנדרש לפני יציקת הבטון. כל פתח בבטון בקוטר של 5.0 ס"מ ומעלה יובא לאישור המהנדס.

יש להבטיח כי סביב כל שרוול או מעבר לא ייווצרו כיסי סגרגציה. לצורך זה יש לוודא ביצוע דקדקני של ויברציה במקום. את השרוולים יש לקבוע בתבניות בצורה יציבה לחלוטין. יש לקבל אישור הפיקוח לפרטים. אין לחתוך ברזלים בבטון ללא אישור המהנדס.

02.07 הכנות לחיפוי

קירות בטון עליהם יבוצע ציפוי אבן יבוצעו בתבניות פלדה עם מחברי פטנט. אלמנטי הפלדה האופקיים המחברים בין התבניות לא יפורקו, אלא ישמשו לחיבורי הרשתות של ציפוי האבן.

02.08 בטונים רגילים

התבניות לבטונים תעשינה מלוחות עץ או תבניות פלדה לפי בחירת היזם ובאישור המהנדס. כל התבניות (פנים וחוף) של בטונים ייעשו בתבניות פלדה או לוחות עץ ללא פגם, לשם קבלת שטחים מתאימים לעבודות גמר כגון צביעה, איטום, חיבורי אבן וכדומה, הכל באישור המהנדס. צינורות, אביזרים וכדומה יורכבו בבטונים בזמן היציקה בהתאם למסומן בתכניות ועל פי הדרישות.

02.09 הארקות

בזמן ביצוע היציקות ובפרט בעת יציקת יסודות, יהיה על היזם לתאם את כל עבודות הארקות היסוד שיבוצעו ע"י קבלן החשמל במסגרת חוזה זה.

02.10 אשפרה

פעולת האשפרה המקובלת הינה הרטבת פני המשטח עם גמר פעולות העיבוד בכללותן, ופריסת כיסוי פוליאתילן. במקרה של מזג אוויר חם יש להוסיף מדי פעם מים מתחת למשטח הפוליאתילן. משך האשפרה: עד הגיע הבטון לגיל 7 ימים לפחות. במקרים מיוחדים באולמות סגורים, כאשר תנאי ההתייבשות הינם קשים במיוחד, ניתן להתיז חומר ציפוי אוטם כגון "קיורינג קומפאונד", או למרוח ווקס נוזלי על פני כל המשטח. יש להקפיד בשיטות אלה על ריסוס או מריחה מלאים לכל פני המשטח. באם יבחר היזם בשיטת אשפרה אחרת עליו לקבל אישור לכך מהמפקח. קירות ועמודי בטון יש להשאיר במצב רטוב 7 ימים לפחות.

02.11 ארגזי פוליביד ברצפות ובטון רזה

כל חלקי הרצפות וקורות היסוד והמסדים יהיו מופרדים מהקרקה באופן מוחלט באמצעות ארגזי פוליביד לרצפות בגובה 15 ס"מ. הארגזים יונחו בצורה מדויקת על רקע יציב. על גבי הארגזים תינתן יריעת פוליאתילן בעובי 0.3 מ"מ עם חפיות 10 ס"מ. על גבי הארגזים תינתן שכבת בטון רזה כרקע לאיטום רצפה. הבטון הרזה יעשה על פני כל השטח. מתחת לרצפות ולקורות יעשה חיבור בדפנות הקורות באלכסון אל הרצפה כך שיתקבל רקע אחיד לאיטום. איטום הרצפה יעשה בשלב אחד על רקע מלא של בטון רזה.

02.12 דיפון חפירות

דיפון חפירות והשמירה על יציבותן יהיו באחריותו המלאה והבלעדית של היזם. לא תוכרנה שום תביעות הנוגעות לתאום ביצוע הדיפון עם המגרשים הגובלים, בהיבטים סטטוטוריים, הנדסיים, כספיים, או כל היבט אחר.

02.13 קידוח כלונסאות

באם ייקבע ע"י יועץ הביסוס שיש לבסס הבניין על כלונסאות, אזי:

יש לוודא את מרכזיות מכונת הקידוח ואת אנכיותה לפני תחילת הקדיחה, ותוך כדי מהלכה. במידת הצורך יכין היזם משטח עבודה שיאפשר יציבות המכונה על מישור אופקי. יש לבדוק בעזרת פלס עם שנתות שדיוקו עולה על 0.1% את אנכיות ציר המכונה. לא יאושר כלונס שסטיית צירו מהאנך עולה על 1.5% וסטיית מרכזו מהמרכז המתוכנן עולה על 5% מהקוטר ובכל מקרה לא תותר סטייה שמעל – 7.5 ס"מ.

על היזם להכין תכנית עדות "כמבוצע" שתתעד את כל הסטיות ותועבר למתכנן למתן פתרונות הולמים. בכל מקרה של ביצוע כלונסאות, הם יבוצעו עפ"י מפרט שיכין מהנדס הקרקע ואשר טעון אישור של המזמין.

במידה ויידרש שימוש בשיטת בנטונייט או בכל שיטה אחרת לייצוב דפנות הקדח, אזי העלות הנוספת תחול על היזם.

ניקוז האתר

02.14

באחריות היזם לנקוט בכל האמצעים המתאימים להבטחת ניקוז האתר למשך כל תקופת הביצוע. על המערכת להבטיח יכולת ניקוז גם בתקופות של ספיקות שיא. בשום אופן אין לאפשר מקווי מים עומדים בסביבת הכלונסאות.

04.01 כללי

עבודות הבנייה יבוצעו לפי המפורט במסמכי מכרז/חוזת זה, עפ"י המפורט במפרט הכללי הבין-משרדי, פרק 04, ועל פי כל דין.

04.02 בנייה בבלוקי בטון חלולים

יהיו בעובי 10, 15 או 20 ס"מ לקירות פנים, עפ"י הדרישות במסמכי מכרז/חוזת זה. הבלוקים יהיו חלולים בעלי 4 חורים. בקצוות חופשיים של קירות בניה, ובפינות, ישולבו עמודונים מבטון. מתחת ומעל לאשנבים, לצוהרים ולחלונות וכן בקירות בניה שגובהם מעל 200 ס"מ ישולבו חגורות מבטון. הבניה, חגורות הבטון האנכיות והאופקיות על כל פרטי חיבוריהם למבנה, יבוצעו על פי תכניות קונסטרוקציה מפורטות לכל קיר.

04.03 חיבורי בטון ובנייה

חיבורי בטון ובנייה יבוצעו לפי סעיף 04.04 במפרט הכללי. יש להקפיד על ביצוע השטרבות והקוצים לחיבור אלמנטי הבטון.

04.04 חגורות (הגבהות) לאורך מפגש ריצפת חלל רטוב עם שטחים יבשים

בהיקף ריצפת חדרי שירותים, מזנון, קפטריה ומטבחונים, המוגדרת כריצפת חלל רטוב, בקו המפריד עם השטחים היבשים, יש לצקת חגורות (הגבהות) בעובי הקירות ובגובה 10-15 ס"מ (בכל מקרה מעל גובה השיפולים המתוכנן). הבטון בחגורות יהיה מקושר עם זיון מתאים לפלטת הרצפה. חגורות אלו יש לבצע גם סביב חדירות ברצפה ופירים למיניהם. באזורים הרטובים יקבלו חגורות אלה את הרולקות של איטום הרצפות.

- 05.01 כפיפות**
- עבודות האיטום והבידוד יבוצעו לפי המפורט במסמכי מכרז/חוזה זה, עפ"י המפורט במפרט הכללי הבין - משרדי, **פרק 05**, ועל פי כל דין.
- 05.02 ייעוץ מקצועי**
- על היזם למנות מתכנן - יועץ מומחה לאיטום אשר יהיה בעל ניסיון מוכח בתכנון ופיקוח על מערכות איטום בבניינים מסוג דומה.
- 05.03 כללי**
1. על היזם מוטלת החובה לדאוג לשלמותו ותקינותו של האיטום שבוצע תוך מהלך העבודות עד למסירת האתר למזמין בכל האמצעים הדרושים ולשביעות רצונו המלאה של המפקח. כל נזק ו/או פגם שייגרם לאיטום, יתוקן לאלתר על ידי היזם ועל חשבונו בלבד.
 2. מערכות האיטום העליונות (הראשיות) תבוצענה במועד אשר יתואם מראש עם המפקח.
 3. מודגש בזאת שכל מרצפי ותקרות הבטון (לרבות שטחי מדה, בטון ובטון קל), עליהם יש לבצע עבודות איטום, חייבים להיות מיושרים ומוחלקים וללא כל בליטות, שקעים, סדקים, חורים וכו'. כמו כן יהיו המשטחים נקיים לחלוטין מכללוך, פסולת ואבק. גגות עליונים יוחלקו בעת יצירתם בהחלקת הליקופטר.
 4. המצעים מסוג כלשהו, עליהם יונחו שכבות האיטום, חייבים להיות יבשים לחלוטין מרטיבות או לחות. בתקופת החורף יש לבצע איטום רק לאחר 3 (שלושה) ימי שמש רצופים לפחות ובאישור מראש של המפקח.
 5. קביעת השטחים עליהם תבוצענה עבודות בטון ו/או בטון קל לשיפועים ו/או לוחות פוליסטירן מוקצף לבידוד – נתונה בלעדית בידי המפקח. העובי המינימאלי של שכבת השיפועים לא תפחת מ-4 ס"מ. המרחק בין הקולט לבין המעקה לא יפחת מ-40 ס"מ. לפי הנחיית יועץ האיטום ו/או המפקח יבוצע מחסום אדים ו/או שכבת חציצה (בגגות מעל חדרים) שתאפשר מעבר אדים ופיזורם בין שכבות השיפועים ומערכת האיטום.
 6. במסגרת מטלות היזם כלולים כל האיטומים הנדרשים, ולרבות: איטום רצפה וקירות פירי מעלית, רצפה וקירות מרתפים, מעברי צנרת בקירות, איטום אזורי פיתוח, ריצופים, חיבורים לאזורי ויטרינות ודלתות כניסה, איטום גגות פתוחים, איטום מרפסות מרוצפות, חדרים רטובים, גגות מעל חדרים, גגות מעל פיר מעלית וחדר מדרגות, איטום בסיסים, איטום חזיתות בגמר אבן וכד'.
 7. עבודות האיטום יכללו את כל האזורים הדורשים איטום בבנין, כגון: תפרים, מפגשים בין אלמנטי שלד שונים, עבודות איטום הדרושים בביצוע עבודות הגמר עפ"י תכניות האדריכלות. המזמין מטיל על היזם את האחריות על ביצוע כל פרטי האיטום הדרושים בכל מקום, לרבות במפגשים בין שטחים אופקיים ואנכיים עפ"י פרוגרמת האיטום הקיימת במפרט זה. היזם יגיש את תכניות האיטום והפרטים השונים, לרבות פרוט כל האיטומים לאישור המפקח.
 8. היזם יעסיק מומחה לאיטום שיכין את התכנון המרחבי של האיטום עפ"י הסטנדרטים המפורטים במסמך זה ובהתאם לאמור בתקנים (לרבות ת"י 1430/3, 1752/1, 1752/2, ות"י 1547 חלקים 1,2,3) ובמפרט הכללי **פרק 05**. תכניות הביצוע יכללו את כל פרטי הבנין עפ"י ת"י 1547/13.

8.1 על המתכנן לקחת בחשבון :

8.1.1 השפעת תנועות תרמיות.

8.1.2 הגיאומטריה הסופית וחומרי הגמר.

8.1.3 מערכת הניקוז המתוכננת.

8.1.4 תפרים.

8.1.5 מפגשים של מישורים שונים.

8.1.6 הגנה נאותה על האיטום.

8.1.7 אחזקת האיטום.

8.1.8 מעבר שרוולים.

8.1.9 פתחים למעבר תעלות.

המפקח רשאי לדרוש כי עבודות איטום של גגות שטוחים מבטון ביריעות ביטומניות תבוצענה על ידי קבלנים בעלי הסמכה ממכון התקנים הישראלי לפי נוהל מת"י ת.ת. 1752. שאר עבודות האיטום יבוצעו ע"י עובדים מיומנים, בעלי ידע וניסיון בשיטה בה אמור להתבצע האיטום, או כאלה שקבלו הסמכה מיצרן החומר.

8.2 התכניות שיגיש היזם יכללו את פרטי הקצה והמפגשים השונים ולרבות: מפרטים לשלבי ביצוע, נהלי בקרת איכות, נהלי תיקוני איטום ומפרט לבדיקות הצפה, ויכללו לפחות את הפרטים האלה:

8.2.1 תכנית המשטחים/הגגות לרבות קווי המפגש של השיפועים ומפלסיהם.

8.2.2 המיקום והמידות של קולטי מי הגשם, ההגבהות הצנרת החודרת והתעלות למיניהן.

8.2.3 חתכים מפורטים של כל שכבות התשתית ורכיביהן, לרבות פירוט החומרים והאביזרים.

8.2.4 שרטוט החתכים של מקומות אופייניים: המפגש בין הגג למעקה, מפגשים בין מישורים שונים נוספים, קולטי מי הגשם, פרוט שכבות איטום ברצפות החניונים והמחסנים, פירי המעלית, איטום חדרים רטובים, פרטי איטום לאזורי פיתוח גינון וכד'.

9. מערכות האיטום תכלולנה את כל העבודות הנלוות וכל חומרי העזר הדרושים לביצוע מושלם של העבודה במקומה, ולרבות: מריחות פריימר, רולקות ואיטומן, תגבור האיטום ברולקות, איטום מסביב למוצאים מפני הגג, עיבוד פינות, אספקת והרכבת סרגלים (מאלומיניום) לחיזוק ולקיבוע, כל העבודות וחומרי החיבור של היריעות לבין עצמן, עיבוד מסביב למוצאי מים ומרזבים, מסטיקים ואטמים מסביב למוצאים ואביזרים ומאחורי סרגלי קיבוע וכו', שכבות להגנות האיטום לרבות מדה, קלקר וכד', שכבות לבידוד תרמי, שכבות לניקוז אזורי גינון וכד'. הכל כנדרש במציאות ובהתאם למפרטי החברה המייצרת את חומר האיטום שנבחר.

מודגש בזאת שהעבודות תכלולנה את כל הנ"ל וכל עבודה ו/או אביזר ו/או חומרים אחרים הדרושים לביצוע מושלם וזאת אפילו אם לא הוזכרו כך במפורש.

10. מערכות האיטום, תבוצענה בהתאמה מלאה גם למפרטי ביצוע של יצרני החומרים ותכלולנה את כל מרכיבי העבודה (לרבות כל חומרי העזר), הדרושים לביצוע מושלם של העבודה במקומה באתר.
11. היזם יקפיד על ביצוע מריחת פריימר בכל מערכות האיטום בהן נדרשת בצורה זו או אחרת הכנה בפריימר. אם לא תבוצע שכבת פריימר כנ"ל, יהיה על היזם להסיר את שכבות האיטום ולחזור על העבודה, הפעם כשהיא כוללת ביצוע פריימר – הכל על חשבונו של היזם בלבד. חומר הפריימר יותאם בכל מקרה לסוג חומר האיטום כפי שייקבע על ידי יצרן האיטום.
12. על מערכות האיטום הראשיות, ולאחר קבלת תוצאות בדיקות ההצפה במים המצביע על תקינות האיטום, יש לצקת מדה בעובי כ-4 ס"מ להגנת האיטום מפני פגיעות. בדיקות ההצפה תבוצע עפ"י ת"י 1476 חלק 1.
13. בכל מקום אותו יקבע האדריכל בתכניות העבודה שלו ו/או לפי הנחיות יועץ האיטום ו/או המזמין, יספק ויבצע היזם הלבנת הגג, או כיסוי יריעת האיטום העליונה בגמר אגרגט או בגמר חצץ לבן ונקי. במידה ויוחלט על גמר חצץ, עובי השכבה יהיה 5 ס"מ לפחות ובאגרגטים בגדלים 12-20 מ"מ. החצץ יונח על גבי שכבת הגנה ממדה בטון או בידוד תרמי ובד גאוטכני (400 גרם/מ"ר) שישמשו כ"גג הפוך". הבד לא יהיה ארוג מפוליפרופילן או פוליאסטר (למניעת ריקבון הבד).

05.04 חומרי האיטום

1. כל חומרי האיטום חייבים באישור מראש של המפקח לפני ביצוע העבודות. שיקולי המפקח לאישור חומר זה או אחר יהיו מבוססים על דרישות המפרטים, על תעודות המעידות על התאמה לתקנים המתאימים (ראה גם להלן), על תוצאות של בדיקות וניסיונות שנערכו במכונים מוכרים וידועים (ובאישור המפקח) וכן על כל אינפורמציה אחרת ו/או נוספת כפי שידרוש המפקח מאת המבצע. חומר שלא יאושר על ידי המפקח יורחק מהאתר לאלתר.
2. כל חומרי האיטום המיוצרים בארץ יהיו בעלי תו תקן ישראלי מתאים לרבות ISO 9002. חומרי איטום שאינם מיוצרים בארץ יהיו גם כן בעלי תו תקן ישראלי, אולם בהעדר תו תקן כנ"ל, יהיו החומרים בעלי תו תקן מתאים לדרישות התקנים בארץ ייצור החומר.
3. היזם רשאי להציע לאישור המפקח שימוש בחומרי איטום שווי ערך טכני מוחלטים לאלה שנקבעו או הוזכרו בתכניות ו/או במפרטים. במקרה דנן, תהיה זאת חובתו הבלתי ניתנת לערעור של היזם, להוכיח לשביעות רצונו המלאה של המפקח שהחומר הוא שווה ערך מוחלט לחומר הנדרש במסמכים או טוב יותר, וזאת ע"י הצגת תווי תקן, הצגת מסמכים ותקנים ממקורות מוסמכים ותוצאות של בדיקות השוואתיות שנערכו במכון התקנים או בטכניון. המפקח יאשר שימוש בחומר שווה ערך רק לאחר שהשתכנע ללא כל ספק, שהחומר המוצע אכן שווה ערך מכל הבחינות לחומר הנדרש. לא השתכנע המפקח כנ"ל, חייב היזם בביצוע העבודות בשימוש החומר הנדרש או בחומר שווה ערך שייקבע על ידי המפקח.
4. בגגות מרוצפים או גגות אחרים עליהם יחליט המפקח, האיטום יבוצע במערכת דו שכבתית של יריעות ביטומניות בעובי 4 + 5 מ"מ מושבחות בפולימר APP או SBS. בגגות חשופים ניתן יהיה לבצע את האיטום במערכת של יריעות ביטומניות חד שכבתית. יריעת האיטום העליונה תהיה עם גימור פן עליון מאגרגט גס לבן, המזוינות בסיבי פוליאסטר לא ארוגים, העומדות בדרישות ת"י 1430 חלק 3 ברמה M, והמותקנות בריתוך מלא ובהדבקה מלאה לתשתית. יש לפנות למפקח לקבל הנחייתו בנוגע לסוג היריעה הרצויה בכל מקום. היזם יתקין את היריעות בהתאם להנחית המפקח בכתב ללא תוספת מחיר בגין בחירה כלשהי. מחיר יחידת איטום הגג כולל הכנת השטח לאיטום ופרטי האיטום יהיו עפ"י ת"י 1752.1 ו-1752.2.

1. שטחי בטון יהיו חלקים, ללא בליטות, שקעים, גרדים וכד' לקבלת האיטום. יש לסתת חלקי בטון בולטים, שאריות "מיץ בטון" המהווים מכשול לקבלת האיטום. אזורי סגרגציה בבטונים יסותתו עד לקבלת בטון "בריא". חוטי קשירה יקוצצו בעומק של 2 ס"מ בתוך שטח הבטון.
- כל החורים, שקעים, אזורים שסותתו וכד' ימולאו בתערובת טיט משופרת בדבק עד להחלקת השטח, הכל כנדרש ולשביעות רצונו המלאה של המפקח.
2. את שטחי קירות הדיפון, כלונסאות או סלאריים, יש לנקות היטב משאריות קרקע, לכלוך אבק וכד'. במידת הצורך ניתן לשטוף את הקירות במים עד לניקוי מוחלט. את שטח הקרקע בין הכלונסאות ו/או על גבי כל שטח הכלונסאות יש לבצע שכבת טיט צמנט בהרצבה ידנית או "שוטקריטי" עד להחלקת השטח.
3. במסגרת עבודות הכנת השטח, ובמידת הצורך יש לפתוח שטחים הדורשים ביצוע חפיפה בין שלבים שונים של איטומים. פתיחת השטח לקבלת האיטום בחפיפה תבוצע בצורה זהירה במיוחד עד לגילוי שכבת האיטום הקיימת ברצועה ברוחב של מינימום 30 ס"מ.
4. שטחי בטון בשיפועים או שטחים אופקיים האמורים לקבל איטום ביריעות ביטומניות משופרות, פני השטח יהיו יבשים לחלוטין וחלקים בסרגל לשני הכיוונים או בהחלקת הליקופטר לקבלת האיטום.
5. במידת והתשתית לביצוע האיטום תהיה לחה – רטובה לפני תחילת עבודות האיטום, יהיה צורך להתקין "נשמים" כל 50-70 מ"ר/לנשם, על מנת לאפשר ייבוש שכבת הבטון או הבטקל לאחר ביצוע מערכת האיטום. יש לתאם את הנושא עם יועץ האיטום לפני תחילת העבודה. מספר ה"נשמים" ומיקומם הסופי יקבע ע"י היועץ.
6. בנוסף לאמור לעיל, צידי מעקות ודומיהם בגגות ובכל מקום שיידרש, יוכנו שקעים לאיטום בדופן האנכית לקבלת הרולקות והאיטום על ידי מריחת שכבת טיח צמנט (ללא סיד) בעובי 6-5 מ"מ בתוספת ערב אוטם עד לגובה אליו יגיע האיטום האנכי של הרולקה. אין לבצע את עבודות האיטום, אלא לאחר שהמפקח אישר את הכנת השטחים המיועדים לאיטום כנ"ל.

05.06 **רולקות, הגבהות ומפתנים – "מפתן סמוי"**

שטחים המיועדים לאיטום, מוגבלים ומוגדרים בדרך כלל מכל הצדדים באלמנטים אנכיים כגון מעקות, קירות וכו', עליהם יש ליישם רולקות ואיטום. במקומות בהם אין שטחים אנכיים כנ"ל (כגון: מתחת לסף דלת יציאה לגג או דלת כניסה לחדר שירותים וכו') על היזם ליצור מפתן "סמוי" על ידי יציקת בטון בחתך טרפזי בעובי מינימאלי של כ- 10 ס"מ ולגובה של 3 ס"מ מתחת לפני הריצוף אליו יהיה ניתן ליישם רולקה ולאטמה.

יש להכין "רולקות" כנדרש בת"י 1752/1, ולהכין את משטחי הקירות והמעקות, כמפורט בסעיף 05.05 לעיל. בנוסף, חייב היזם במריחת טיח צמנט מוחלק (על צדי המעקות והקירות בהיקף) בתוספת ערב אוטם, בשיעור 15% ממשקל הצמנט היבש. הרולקות יקבלו טיפול פרטני ואיטום ביריעות חיפוי וחיזוק כמפורט להלן וכמופיע בת"י 1752.

05.07 **הוראות השלמה למפרט הכללי (פרק 05) - איטום ביריעות ביטומן מושבחות בפולימרים**

1. יריעות הביטומן המשמשות לאיטום הגג תותאמנה לדרישות ת"י 1430 חלק 3 ברמה M ותושבחה בפולימר APP או SBS. סוג הפולימר יקבע על-ידי המפקח.
2. יריעת החיזוק תהיה זהה ליריעה הראשית מבחינת הרכב הביטומן כמוגדר בסעיף מיון בתקן הישראלי ת"י 1430 חלק 3. עובי יריעת החיזוק יהיה 4 מ"מ. גימור הפן העליון של יריעת

החיזוק יהיה בחומר דק כגון חול, כמוגדר בסעיף הדין במיון בתקן הישראלי ת"י 1430 חלק 3. רוחב יריעת החיזוק יהיה כזה שלפחות 100 מ"מ מהיריעה ירוחב לתשתית המישורית משני צידי העגלה.

3. היריעה הראשית תהיה בעובי 5 מ"מ. גימור הפן העליון שלה יהיה בחומר גס כגון אגרגט לבן, כנדרש בסעיף במיון בתקן הישראלי ת"י 1430 חלק 3. כאשר מתוכננת הגנה על מערכת האיטום, גימור הפן העליון של היריעה הראשית יהיה בחומר דק, למעט היריעה המותקנת מעל ההגבהות, שגימור הפן העליון שלה יהיה בחומר גס. החפייה המינימאלית בין היריעות תהיה כלהלן: החפיפות הצדדיות לאורך היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ- 10 ס"מ, החפיפות לרוחב בשתי הקצוות של היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ- 20 ס"מ.

4. במידה ואיטום הגג יעשה במערכת איטום דו שכבתית ביריעות ביטומניות, היריעה הראשונה תהיה בעובי של 4 מ"מ, והיריעה הראשית העליונה תהיה בעובי 5 מ"מ. גימור הפן העליון של היריעה הראשונה יהיה בחומר דק, כנדרש בסעיף במיון בתקן הישראלי ת"י 1430 חלק 3. החפייה המינימאלית בין היריעות תהיה כלהלן: החפיפות הצדדיות לאורך היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ- 10 ס"מ, החפיפות לרוחב בשתי הקצוות של היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ- 20 ס"מ.

5. תכונותיה של יריעת החיפוי תהינה זהות לתכונות היריעה שאליה היא מולחמת מבחינת הרכב הביטומן כמוגדר בסעיף מיון בתקן הישראלי ת"י 1430 חלק 3. יריעת החיפוי העליונה תהיה בעלת גימור הפן העליון בחומר גס, כגון אגרגט, כנדרש בסעיף הדין במיון התקן הישראלי ת"י 1430 חלק 3. החפייה בין יריעת החיפוי לבין היריעה הראשית שמתחתיה והחפייה בין יריעות חיפוי סמוכות תתאים לנדרש בסעיף 2 שלעיל.

6. במערכת איטום גגות דו שכבתית סדר ביצוע הפעולות יהיה כלהלן: בהיקף הגג לקראת השטחים האנכיים על גבי הרולקות תבוצע יריעת חיזוק ראשונה, על כל שטח הגג תבוצע יריעת האיטום הראשונה, בהיקף הגג לקראת השטחים האנכיים על גבי הרולקות תבוצע יריעת החיפוי התחתונה, על כל שטח הגג תבוצע הלחמת יריעת האיטום השנייה ובהיקף הגג לקראת השטחים האנכיים על גבי הרולקות תבוצע יריעת החיפוי העליונה, הכל יבוצע כנדרש בתקן הישראלי ת"י 1752 חלק 2.

7. כל עבודות האיטום של גגות, מרצפים וכד', תכלולנה גם את איטום המעקות, הגבהות, אלמנטים אנכיים מכל הסוגים, מסביב לכל אלמנט בולט מפני השטח וכד' וכל עבודה נוספת המתחייבת מכורח המציאות.

8. כמו כן יש לקבוע את קצה היריעות על המעקות (ובכל מקום שיידרש), בסיומת של סרגלי ופרופילי אלומיניום מגולוון עם מסטיק אטימה החייב באישור המפקח. הקטע החשוף של הרולקה (על המעקה) יצבע ב-2 שכבות של "אקרילפז" או ש"ע. פרטי ביצוע האיטום בהיקפי הגגות והסיומות ובכל מקום דומה, ייקחו בחשבון גם את ההתכווצות התרמית של היריעות למיניהן, למניעת כשל האופייני לתופעה זו.

9. יש להכין "רולקות" כנדרש בת"י 1752/1, ולהכין את משטחי קירות והמעקות. בנוסף, חייב היזם במריחת טיח צמנט מוחלק בתוספת ערב אוטם (על צדי המעקות והקירות בהיקף).

פרוט דרישות לגבי אזורים שונים 05.08

1. מערכת לאורור גז ראדון:

בקומות מרתפים תבוצע מערכת לאורור גז ראדון הכוללת שכבת חצץ, צינורות שרשורים וצינורות PVC לאורור הגז, והכל בכפוף להנחיות הרשות המקומית ולייעוץ מקצועי בתחום, מטעם היזם.

2. איטום רצפות מרתף - רצפה מונחת:

בראשי הכלונסאות הבודדים מתחת לרצפה, יבוצע איטום במריחות צמנטיות בכמות של לפחות 2 ק"ג/מ"ר.

על גבי תחתית החפירה לאחר ביצוע שכבת מצע מהודק בהתאם להנחיות הקונסטרוקטור ויועץ הקרקע: תוצק שכבת בטון רזה בעובי מינימאלי של 5 ס"מ.

האיטום יבוצע בעזרת שכבה אחת של יריעה ביטומנית 5M בגמר חול על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ על גבי פריימר ביטומני בכמות של 300 ג"ר/מ"ר ושכבת ביטומן חם 75/25 בכמות של 2 ק"ג/מ"ר. כמו כן יבוצעו השלמות של מריחות ביטומניות לחיבור האיטום האופקי עם האיטומים אנכיים של ראשי כלונסאות, קירות וכד'. החפיפה תבוצע לגובה מינימאלי של 10 ס"מ על גבי השטח האנכי.

שכבת איטום הרצפה תבלוט לפחות ב- 30 ס"מ מעבר לדופן הקירות היצוקים של המרתף לצורך חיבור עם איטום הקירות בשלב מאוחר יותר.

על גבי האיטום תבוצע שכבת מדה בטון להגנת האיטום בעובי מינימאלי של 4 ס"מ.

3. איטום רצפות מרתף – רצפה תלויה :

בראשי הכלונסאות הבודדים מתחת לרצפה, יבוצע איטום במריחות צמנטיות בכמות של לפחות 2 ק"ג/מ"ר.

על גבי ארגזי הפרדה, תבוצע שכבת בטון רזה בעובי מינימאלי של 5 ס"מ משורינת ברשתות קוטר 6 כל 20 X 20 ס"מ, וקוצים בצורת ספסלים בקוטר 6 כל 40 ס"מ לשני הכיוונים, לתליית הבטון הרזה ברצפה הקונסטרוקטיבית בהתאם להנחיות הקונסטרוקטור, על גבי הבטון הרזה תבוצע התזה ביטומנית דו-קומפוננטית עד לקבלת עובי שכבה של 5 מ"מ, סביב הקוצים יבוצע עיבוי של שכבת האיטום הביטומני בצורת רולקה עבה. שכבת האיטום הביטומנית תחפוף לשטחים האנכיים, כמו ראשי כלונסאות וכד', בחפיפה מינימאלית של כ- 10 ס"מ לאיטום שבוצע על גבי שטחים אלו.

על גבי האיטום תבוצע שכבת מדה בטון להגנת האיטום בעובי מינימאלי של 4 ס"מ.

4. איטום רצפות של בורות ניקוז, שוחות, פירי מעלית :

עקב גודלם הקטן של אלמנטים אלו מערכת האיטום הרצויה הינה מערכת איטום ביטומנית נוזלית המבוצעת במריחה או בהתזה.

על גבי תחתית החפירה תבוצע שכבת בטון רזה בעובי מינימאלי של 5 ס"מ, במידה והרצפות הינם רצפות תלויות היצוקות על גבי ארגזי הפרדה משוריין שכבת הבטון הרזה כולל ספלים לתלייה כמוסבר לעיל.

על גבי הבטון הרזה תבוצע מערכת איטום ביטומנית במריחה או בהתזה עד לקבלת עובי שכבה מינימאלי של 5 מ"מ, על גבי האיטום תבוצע שכבת מדה בטון להגנת האיטום בעובי מינימאלי של 4 ס"מ.

5. איטום קירות תת קרקעים יצוקים במרווח עבודה – קירות פיר מעלית, קירות חניון, קירות מרתף וכד' :

לאחר הכנת שטח לקבלת האיטום כמוסבר לעיל, יבוצע איטום בעזרת מערכת ביטומנית בהברשה או בהתזה ביטומנית דו-קומפוננטית, עד לקבלת עובי שכבה של 5 מ"מ. האיטומים יבוצעו על גבי שכבת פריימר כנדרש בהתאם לסוג השיטה הנבחרת ולהוראות היצרן.

מערכת האיטום שבקירות תחובר בחפיפה מינימאלית של 30 ס"מ למערכת האיטום שבוצעה ברצפה תוך יצירת רולקה עבה בפינת החיבור.

על גבי האיטומים תבוצע מערכת להגנת האיטום בעזרת בלוחות פוליסטירן מוקצף בעובי 3 ס"מ כדוגמאת שקע-תקע.

ניקוז יסודות יבוצע בהתאם לפי דרישת היועצים (יועץ הקרקע, הקונסטרוקטור ויועץ האינסטלציה) - בתחתית קירות המרתף מצידם החיצוני, יונחו צינורות שרשריים בקטרים 4" ו/או 6" עטופים בבד גיאוטכני במשקל 400 ג"ר/מ"ר בשיפוע אל מוצאי הניקוז.

6. איטום קירות דיפון כלונסאות/סלאריים/יציקות כנגד דופן החפירה :

לאחר הכנת שטח לקבלת האיטום כמוסבר לעיל, יבוצע איטום בעזרת מערכת ביטומנית בהתזה ביטומנית דו קומפוננטית, עד לקבלת עובי שכבה של 5 מ"מ.

סביב קוצים היוצאים משטח הכלונסאות, לתפיסת קיר היישור כנגד האיטום, יש לבצע עיבוי של שכבת האיטום בצורת רולקה עבה.

איטום קירות הדיפון יתחבר לאיטום הרצפה המתוכננת בצורה המשכית ורציפה עד ליצירת מעטפת סגורה ואטומה.

7. נדבך חוצץ רטיבות :

בין קורות היסוד בקומת הקרקע והשורה הראשונה של קירות הבניה מבלוקים, יבוצע נדבך חוצץ רטיבות.

נדבך חוצץ רטיבות יעשה ע"י תוספת של מריחות איטום ביטומניות גמישות אשר יחברו בין קורת היסוד לשורת הבלוק הראשונה. רוחב המריחות יהיה כ- 20 ס"מ בצורה ממורכזת לקו החיבור. בין המריחות תוטבע רצועת רשת אינטרגלס במשקל 60 ג"ר/מ"ר ברוחב של 15 ס"מ. במידה ומבוצעת שכבת טיח על גבי הקירות החיצוניים יש לקשור רשת לולים באזור זה לתפיסת הטיח.

8. איטום רצפת חדרים רטובים (חדרי שירותים, מטבחונים, מזנון חלבי, מסעדה בשרית, אשפה וכד') :

בכל החדרים הרטובים בהיקף החדר ובין המחיצות, מתחת לכל הקירות מכל סוג כמו בלוקי בטון, מחיצות גבס וכד', יש לבצע הגבהת בטון (חגורה) שתהווה נדבך חוצץ בין החדר היבש לחדר הרטוב לקבלת האיטום. החגורה תהיה בגובה של כ- 10 ס"מ מעל פני ריצוף סופי של החדר וברוחב הקיר הנתון.

מערכת האיטום תבוצע בשתי מערכות איטום, על גבי רצפת הבטון מערכת איטום ראשונה בהברשה צמנטית בכמות מינימאלית של 3 ק"ג/מ"ר, הנחת מעברי צנרת ומילוי בטון, וביצוע מערכת איטום שנייה בהברשה של חומרים ביטומנים על גבי פריימר מתאים עד לקבלת עובי שכבה של 4 מ"מ. היישום יבוצע בהתזה, מברשת, רולר או מגב.

יישום כל שכבה יותנה באישור המפקח. מערכת האיטום תעלה על גבי החגורה ההיקפית, עד לגובה קצה החגורה לא פחות מ- 10 ס"מ, מעל פני הריצוף המתוכנן. על גבי האיטום תבוצע שכבת הגנה ע"י מדה בטון בעובי של 4 ס"מ. גמר המדה יהיה מוחלק בסרגל לקבלת הריצוף בהדבקה. ריצוף החדרים הרטובים יעשה בהדבקה.

9. איטום קירות החדרים הרטובים (חדרי שירותים, מטבחונים, קפטריה חלבית, מסעדה בשרית, אשפה וכד') :

בקירות בלוקי בטון, קירות בטון יצוקים, וכד' של החדרים הרטובים תבוצע שכבת הרבצה צמנטית אטומה בעובי מינימאלי של 8 מ"מ או מערכת איטום צמנטית במספר הברשות, בכמות מינימאלית של 3 ק"ג/מ"ר.

בקירות גבס ירוק, בלוקי גבס וכד' תבוצע מערכת איטום בהברשה לרבות סרטים בכל היקף החיבורים וכיסויים ע"י הברשות איטום נוספות. הדבקת הקרמיקות תעשה בעזרת דבקים המותאמים למערכת האיטום הנבחרת ובהתאם להוראות יצרן החומר הנבחר.

מערכת האיטום הנבחרת תותאם לסוג הקיר הקיים ותקבל את אישורו של המפקח לפני תחילת העבודה.

בחיבורים בין אלמנטים שונים, בין קירות, סביב מעברי צנרת בקירות וכד' יש ל"הלביש" רצועות של סרט גמיש בין שכבת האיטום וסגירה במסטיק בהתאם.

10. איטום מפלס פיתוח מעל מרתף - אזורי ריצוף, אזורי גינון וכד' :

ביצוע האיטום יעשה על גבי שטח משופע. השיפועים יבוצעו ע"י יציקת התקרה הקונסטרוקטיבית משופעת או ע"י יציקת שיפועים בבטון קל בכינוי 1200/40 (צפיפות מינימאלית 1200 ק"ג/מ"ק, ועובי מינימאלי של 4 ס"מ). שיפוע מינימאלי יהיה של 1.5%. פני השטח המשופע יהיה מוחלק ונקי לחלוטין לקבלת האיטום.

יישום האיטום יהיה ע"י מריחת פריימר ביטומני בכמות 300 ג"ר/מ"ר, על גבי הפריימר תבוצע מריחת 2 ק"ג/מ"ר ביטומן חס 75/25 והלחמת שתי שכבות של יריעות ביטומניות חרושתיות משופרות בפולימרים מולחמות בהדבקה מלאה לתשתית והאחת לשנייה, התחתונה תהיה בעובי של 4 מ"מ דגם "M" והעליונה תהיה בעובי 5 מ"מ דגם "M", כולל תגבור וחיזוק

האיטום בהיקפי השטחים האנכיים ("ברולקות") ומסביב למוצאים בגגות ביריעות כנ"ל אך ב- 3 שכבות.

קיבוע קצוות היריעות הביטומניות לשטחים אנכיים יעשה בעזרת קיבוע מכאני של פרופיל אלומיניום מכופף בקצה העליון במידות 50/3 בעובי מינימאלי של 1.5 מ"מ ודיבלים מיוחדים אחד לכל 20 ס"מ. את המרווח בין הבטון והפרופיל יש למלא במסטיק אטימה אלסטומרי פוליאוריתני. הכל כמפורט בת"י 1752 חלק 2 ו/או כמוגדר במפרט זה, בהתאם להנחית המזמין וללא תוספת תשלום.

צנרת חודרת לבטון הגג יש לאטום בהתאם לסוג החומר ממנו עשוי הצינור, קוטרו וכד'. במעברי צינורות יולבש על גבי הצינור "מקל סבא" בעל שוליים לחיבור איטום הגג. סביב הצנרת יבוצע איטום במריחות איטום ביטומניות שיחברו בין איטום הגג לשולי הצינור, בצורת רולקה עבה סביב הצנרת. על גבי המריחות הביטומניות תבוצע הלבנה אקרילית עד לכיסוי מוחלט של מריחות האיטום.

באזורים בהם מתוכננים שטחי גינון מעל האיטום, תהיה היריעה העליונה, משופרת לעמידות בשורשי צמחים.

על גבי האיטום תונח שכבת בד גאוטכני ועל גביה תבוצע יציקת שכבת מדה להגנת האיטום בעובי 5 ס"מ.

מעל לשכבת המדה להגנה תבוצע מערכת לניקוז השטח. המערכת יכולה להיות שכבת טוף גס בעובי של כ-20 ס"מ לניקוז ומעל שכבת הטוף בד גאוטכני במשקל 400 ג"ר/מ"ר או לחילופין הנחת יריעת ניקוז מתועשת המורכבת מיריעת פוליאטילן בעלת חללים בצורת קונוס קטום בחיפוי בד גאוטכני, סך כל עובי היריעה כ-7 מ"מ.

רצוי כי ערוגות גינון, אדניות וכד' יבנו על גבי המדה להגנת האיטום הכללית של תקרת המרתף בשום אופן לא יופסק רצף האיטום.
אדניות אלו יאטמו בעזרת מערכת איטום צמנטית בכמות של כ-2 ק"ג/מ"ר. כמו כן תבוצע מערכת ניקוז פנימית לאדניות אלו ע"י יריעות ניקוז מתועשות או שכבות ניקוז אחרות.
מוצאי ניקוז אנכיים מאדניות אלו יחוברו באופן אטום ומושלם למערכת האיטום. סביב הנקז יונח שק של בד גאוטכני מלא בחצץ למניעת כניסת המילוי הגנני לנקז.

באדניות קטנות הבנויות ישירות על גבי תקרת החניון בעלות שטח אופקי קטן תבוצע מערכת איטום בחומרים ביטומנים בעלי ערב נגד שורשים עם הגנה של שכבת מדה בטון או לחילופין במערכת איטום על בסיס פוליאוריתן בעובי שכבה של תפחת מ-2 מ"מ.
בשטחי אדניות אלו תבוצע מערכת ניקוז נפרדת.

איטום מרפסות גג מרוצפות, גגות עליונים חשופים או עם ציוד טכני וכד' (מעל חדרים מאוישים):

על גבי תקרת הבטון תבוצע שכבת מחסום אדים, השכבה עשויה יריעת פוייל אלומיניום מצופה בשכבה ביטומנית משני צדדיה. היריעה תולחם לשטח התקרה באופן מלא על גבי שכבת פריימר ביטומני ו-2 ק"ג/מ"ר של שכבת ביטומן חס 75/25.

על גבי מחסום האדים תבוצע הנחה של לוחות פוליסטירן מוקצף מסוג F-30 לבידוד תרמי.

על גבי הבידוד יש לצקת שיפועים בבטון קל 1200/40 (משקל סגולי 1200 ק"ג/מ"ק), עובי מינימאלי של 4 ס"מ ובשיפוע מינימאלי של 1.5%. פני הבטון יהיו מוחלקים ונקיים לקבלת האיטום.

בהיקף הגג, לקראת שטחים אנכיים של מעקות, קירות, עמודים וכד' יש ליצור רולקות צמנטיות במידות של 5 X 5 ס"מ.

מערכת האיטום תכלול: פריימר ביטומני במשקל 300 ג"ר/מ"ר, 2 שכבות ביטומן חס 75/25 בכמות כללית של 2 ק"ג/מ"ר, ומערכת איטום ביריעות ביטומניות חרושתיות משופרות.

בפולימרים APP או SBS, בעובי של 4 מ"מ ומעליה 5 מ"מ דגם "M". כולל תגבור וחיזוק האיטום בהיקפי הגגות על גבי הרולקות, ביריעות חיפוי וחיזוק כמתוכנן.

בגגות חשופים ללא ציוד טכני, גמר הפן העליון של היריעה העליונה יהיה עם אגרגט לבן מוטבע (העובי מדוד ללא אגרגט).

בגגות עליהם מתוכנן הנחת ציוד טכני כמו: צילרים, מזגנים וכד', על גבי שכבת היריעות העליונה יונח בד גאוטכני ויציקת שכבת מדה בטון ב-20 בעובי של 6 ס"מ להגנת האיטום וקבלת הציוד. במידת הצורך תשוריין שכבת המדה ברשת ברזל על מנת להוציא קוצים לקשירת הבסיסים לקבלת הציוד. הנחת לוחות "איזוצף" לרצפות צפות, או לחילופין בצוע רצפת "מייסון" על קפיצים יבוצעו רק על גבי המדה להגנת האיטום, בשום מקרה לא יופסק רצף האיטום סביב הבסיסים.

בהיקף הגגות על גבי השטחים האנכיים, תעלה היריעה לגובה מינימאלי של כ-20 ס"מ מעל פני הגמר הסופי של הגג.

קיבוע קצוות היריעות הביטומניות לשטחים אנכיים יעשה בעזרת קיבוע מכאני של פרופיל אלומיניום מכופף בקצה העליון במידות 50/3 בעובי מינימאלי של 1.5 מ"מ ודיבלים מיוחדים אחד לכל 20 ס"מ. את המרווח בין הבטון והפרופיל יש למלא במסטיק אטימה אלסטומרי פוליאוריתני. הכל כמפורט בת"י 1752 חלק 2 ו/או כמוגדר במפרט זה, בהתאם להנחית המזמין וללא תוספת תשלום.

צנרת חודרת לבטון הגג יש לאטום בהתאם לסוג החומר ממנו עשוי הצינור, קוטרו וכד'. במעברי צינורות יולבש על גבי הצינור "מקל סבא" בעל שוליים לחיבור איטום הגג. סביב הצנרת יבוצע איטום במריחות איטום ביטומניות שיחברו בין איטום הגג לשולי הצינור, בצורת רולקה עבה סביב הצנרת. על גבי המריחות הביטומניות תבוצע הלבנה אקרילית עד לכיסוי מוחלט של מריחות האיטום.

במקרה והגג העליון הינו מבטון דרוך או מלוחות חלולים דרוכים, המתאפיינים בתווזות דיפרנציאליות בין הפלטות וכוחות גזירה על מערכת האיטום תבוצע מערכת האיטום כדלקמן: שכבות מחסום האדים, בידוד טרמי ושכבת השיפועים יבוצעו כמוסבר לעיל.

שכבת הביטומן החם תוחלף לשכבה ביטומנית משופרת בפולימרים ובכמות של 4 ק"ג/מ"ר. היריעות הביטומניות יוחלפו לשתי יריעות בעובי של 5 מ"מ כל אחת בהדבקה מלאה האחת לשנייה ולשטח הגג.

13. איטום פנימי במאגרי מים:

יציקת הקירות תבוצע בהפסקת יציקה מהרצפה, בכל הפסקת יציקה יונח פס עצר מים מתנפח באישורו של המפקח.

לכל סוג איטום שיבחר על היזם לוודא קיום וקבלת אישור מוקדם ממשד הבריאות ובהתאם לדרישה – למסור העתק מהאישור לוועדה המקומית/לרשות המקומית/למזמין. כמו כן יש לקבל את אישורו של יועץ האיטום, יועץ האינסטלציה והמפקח לחומר האיטום הנבחר.

לפני תחילת עבודות האיטום יוכנו משטחי הבטון לקבלת האיטום לרבות חיתוך קוצים, הסרת אזורי סגרגציה, סתימת כל החורים וכד' כמוסבר לעיל.

מערכת האיטום למאגרים ובריכות תבוצענה במערכת איטום צמנטית. על גבי שטחי הבטון הפנימיים כשהם מוכנים ונקיים לחלוטין לקבלת האיטום. האיטום יבוצע ב - 3 הברשות של חומר האיטום הצמנטי ובכמות כוללת של מינימום 4.5 ק"ג/מ"ר.

14. איטום רצפות חדרים טכניים:

בחדרים אלו תבוצע מערכת איטום פוליאוריטנית ו/או כיסוי אפוקסי בהתאם לסוג החדר ולציוד הקיים בתוכו. במידת הצורך יבוצעו רצפות צפות וכד' בהתאם לסוג הציוד בחדר ולהנחיות יועץ האקוסטיקה.

15. איטום קירות חיזוניים של המבנה המחופים אבן, טיח וכד'.

בקירות חיזוניים המחופים אבן, טיח וכד' תבוצע מערכת איטום באחת מהאפשרויות הבאות:

יש להכין את שטח הקירות, לוודא שיהיה ללא אבק, לכלוך, שומן וכו'. כמו כן יש לגרד את כל החומר הלא מודבק (כמו: חול), יש לחתוך קוצים, חוטי קשירה וכד' בעומק של 2 ס"מ בתוך שטח הבטון. יש לפתוח, לסתת ולהסיר אזורי סגרגציה להסיר את כל הבטון הרופף עד לקבלת שטח בטון בריא.

את כל החורים הקיימים בשטח הקירות, יש למלא בתערובת צמנטית המורכבת מ - 1 צמנט, 3 חול ומים בתוספת ערב אוטם, עד להחלקת השטח.

מערכת איטום הקירות תבוצע על כל שטח פני הקירות כולל היקפי הפתחים, דפנות וכד' על לחלקם הפנימי של הקיר.

יישום האיטום יעשה באחת מהאלטרנטיבות הבאות:

15.1 יישום הרבצה צמנטית אטומה:

לאחר הכנת השטח כמפורט לעיל, יש ליישם שכבת הרבצה צמנטית אטומה המורכבת בתערובת של 1 צמנט, 3 חול בתוספת ערב אוטם. עובי השכבה לא יפחת מ- 10 מ"מ.

15.2 יישום איטום צמנטי בהרשה:

לאחר הכנת השטח כמפורט לעיל, יש ליישם צמנטית אטום במספר הברשות של חומר איטום צמנטי בכמות מינימאלית של 3 ק"ג/מ"ר.

בזמן הרכבת האלומיניום כמו חלונות דלתות וכד'. תחובר יריעת EPDM או רצועת יריעה להדבקה עצמית על בסיס בוטילי שתחבר בין המשקוף העיוור לאיטום הקירות בהדבקה מלאה. בין המשקוף הסופי למשקוף העיוור יש לבצע סתימה במסטיק אלסטומרי כמתוכנן.

ביצוע חיפוי אבן או שכבת הטיח על גבי הקירות יבוצע לאחר גמר עבודות האיטום כמתוכנן ובכפוף להוראות יצרן חומר האיטום הנבחר.

בידוד הקירות החיצוניים יעשה מצידם הפנימי או החיצוני בהתאם להנחיות היועץ התרמי של המבנה, ובהתאם לסוג החיפוי המתוכנן.

16. תפרי התפשטות (אנכיים ואופקיים):

כל תפרי ההתפשטות יבוצעו בהתאם לתכניות הטעונות אישור, ואשר יכללו:

ביצוע הפרדה על ידי לוחות קלקר בעובי 2 ס"מ, כפי שישומן בתכניות.

מילוי פני התפר יבוצע בחומר אלסטומרי, מסטיק פוליאוריטן, לפי רוחב התפר ובעובי כמחצית רוחב התפר. עם "גב" מצינור פוליאטילן מוקצף ומריחת פריימר על כתפי התפר, לפני ביצוע הסתימה, לאחר ניקוי ופתיחת התפר וסילוק כל חלקי ה"קלקר".

16.1 תפרים בגגות, מרפסות, מפלס פיתוח וכד' – אופן הביצוע:

16.1.1 גרוד וניקוי ה"קלקר" לעומק מינימאלי של 2 ס"מ.

16.1.2 שיקום כתפי התפר וקיטום פינות (תיקונים באפוקסי).

16.1.3 דחיסת פרופיל גיבוי עגול.

16.1.4 מילוי במסטיק פוליאוריטן לעומק של כמחצית רוחב התפר הנתון.

16.1.5 הלחמת 2 יריעות ללא זיון בעובי 5 מ"מ כל אחת, הראשונה ברוחב של 40 ס"מ והשנייה ברוחב של 60 ס"מ.

16.1.6 בין היריעות הנחת פרופיל גיבוי עגול (25 ס"מ קוטר).

16.2 בתפרים אופקיים (ובכל מקום שידרוש המפקח):

יש להוסיף רצועת איטום מסוג "סיקה דור קומביפלסקס" או שו"ע, ברוחב כ - 15 ס"מ מבוצע לפי פרטי היצרן, כולל הכנת כתפי התפר ע"י שכבת טיט צמנט אפוקסי – הכל לפי הוראות היצרן.
תפרים אופקיים בגגות יכללו גם הגבהות בטון (מעקות) עם כיסוי פח אבץ מס' 14 מכופף ומחוזק למבנה לפי התכניות ו/או ההנחיות שתינתנה בהמשך.

05.09 איטום ובידוד במקומות אחרים

1. בכל מקרה של אי בהירות או אי ידיעה באשר למערכת האיטום והבידוד הדרושה במקום כלשהו ובכל מקרה בו, אשר על פי שיקולו הוא, יחליט ויקבע המפקח את המערכת הנדרשת וזאת ללא תשלום כלשהו וללא כל תמורה נוספת ליוזם.
2. בידוד תרמי בגגות ו/או מרפסות שמתחתם חדרים מאוישים יבוצע בלוחות פוליסטירן מוקצף מסוג F-30 בעובי כפי שיידרש ע"י היועץ.
3. בידוד תרמי לרצפת דירות הממוקמות מעל קומת העמודים ו/או קומה פתוחה יבוצע ע"י טיח תרמי ו/או פוליסטירן מוקצף F-30.
4. בידוד תרמי לרצפות דירות המהוות תקרת מרתפים ו/או מעל אזור "לא מחומם" יבוצע ע"י טיח תרמי.
5. בידוד תרמי לרצפות דירות צמודות קרקע יבוצע בעזרת פוליסטירן F-30.
6. בידוד תרמי של קירות חוץ לבניה קונבנציונאלית בעמודים, קורות ובצידי תקרות בהיקף החיצוני של הבניין יבוצע בלוחות פוליסטירן מוקצף F-30.
7. בקירות הגובלים בין חדרים ממוזגים לאזורים לא ממוזגים בבנין יבוצע בידוד תרמי.

05.10 הגנת מערכת האיטום של הגג

1. בגגות שאינם חשופים עליהם מתוכננת הנחת ציוד טכני, בסיסי בטון וכד' יש לבצע הגנה על מערכת האיטום לפי ההנחיות הבאות: יש לפרוס על כל שטח האיטום בד גיאוטכסטיל במשקל של 300 גרם/מ"ר ומעליו לצקת מדה בטון ב-20 בעובי של 6 ס"מ מינימום.
2. סביב המתקנים הקבועים על הגג יותקנו מדרכים העשויים בדרך-כלל מרצפות מדרכה. המדרכים יונחו על-גבי שכבות הגנה. המדרכים יובילו מפתח היציאה לגג אל כל מתקן ויקיפו אותו.
3. בגגות שאינם חשופים עליהם מתוכנן גמר חצץ (כחזית חמישית), יש לבצע הגנה על מערכת האיטום לפי ההנחיות הבאות: יש לפרוס על כל שטח האיטום יריעת פוליאטילן צורתית בעלת בליטות בצורת קונוס קטום מכוסה בבד גאוטכני. עובי השכבה של היריעה כולל הבד כ- 5-7 מ"מ. היריעה תונח כך שהבד הגאוטכני פונה כלפי מעלה. על גבי הבד יש לפזר שכבת חצץ רחוף גודל האגרגט כ-2-1 ס"מ, עובי מינימאלי של השכבה כ- 5 ס"מ.

05.11 עבודות פח אבץ ו/או פח מגולוון

1. אין להחליף דרישה לפח אבץ בפח מגולוון. בכל מקום בו נדרש לבצע בפח אבץ, תבוצע העבודה כנדרש.
2. פח אבץ ו/או פח מגולוון לכסוי (ליצירת תעלות, כיסי תפרים, קופינג וכו') יסופקו באורכים כאלה שיבטיחו מספר חיבורים מינימאלי.

3. החפיות יבוצעו בהלחמה מלאה וברוחב חפייה של 2 ס"מ לפחות. אין להשאיר פאה (קנט) של פח כשהיא חופשייה וגלויה. כל פאה כנ"ל תהיה מכופפת פנימה.
4. חיבורי הפחים למבנה יבוצעו באמצעות עוגני ברזל מגולוון בעובי 4 מ"מ לפחות וברוחב כ-4 ס"מ שיקבעו לקונסטרוקציה במרחקים של 40 ס"מ בערך (מתחת לפח אבץ) אליהם יש לחבר את הפחים על ידי כיפופם. חיבור הפחים אל העוגנים וחיבור העוגנים עצמם לקונסטרוקציה חייבים להבטיח את כל המערכת בפני התנתקות ברוחות וסערות.
5. כמו כן, על היזם לייצר ולספק אלמנטים מיוחדים ומשלימים מפח כנ"ל בכל מקום של הצטלבות או מפגש של פחים – וזאת לפי מדידה באתר הבניה לצורך קבלת גמר מותאם לחלוטין. האלמנטים המיוחדים הנ"ל ייקבעו בנוסף ומעל לפחים שיחוברו אחד לשני בהלחמות לאורך קווי החיבור.
6. מודגש בזאת שכל הנ"ל הינו בגדר אחריותו הבלעדית של היזם לטיב העבודות ולרמה המקצועית הנדרשת ממנו לביצוע גם עבודות אלה.
7. גלון תעשייתי :

בכל מקום שנדרש ברזל מגולוון, יבצע היזם גלון תעשייתי באבץ חס בעובי כנקוב בטבלה מס' 1 של ת"י 918. הגילון יבוצע באלמנטים שלמים וגמורים, לאחר החיבורים, הריתוכים, ביצוע החורים וכו'.

כל אמצעי החיבור של אלמנטים מגולוונים לקונסטרוקציה יהיו גם כן מגולוונים כנ"ל (ברגים, עוגני "פיליפס", מסמרות וכו').

יש לנקוט בכל האמצעים כדי למנוע עיוותים ודפורמציות של המתכת בעת הגלון.

05.12 ברדסים, מוצאי מים וכו'

1. ברדסים בראשי הניקוז בגגות יבוצעו ב"סל" עשוי חוטי פלדת אל-חלד באישור המפקח. מוצאי מים (מרזבים) גלויים יהיו מפח מגולוון לפי תכנון האדריכל, יועץ האינסטלציה ואישור המפקח.
2. מוצאי המים (הנקזים) יהיו בעלי מסגרת מוברגת או שוליים להתחברות עם האיטום באופן אטום ומושלם.
3. קוטר המרזב, דגם וכד' יקבעו בהתאם לשטחי הניקוז הנדרשים ובהתאם להנחיות יועץ האינסטלציה ובאישורו של המפקח.
4. מעברי צינורות בין הקומות יעשה ע"י ביצוע המעבר בתוך קדח בבטון ו/או שרוול ו/או אביזר אטימה מיוחד ו/או בכל דרך אחרת המבטיחה את מעבר הצינור בצורה אטומה בין הקומות. סביב המעברים יבוצע איטום ע"י הברשה של חומרי איטום, סתימה במסטיק אטימה וכד', הכל בהתאם להנחיות המפקח.

05.13 בדיקת הצפה במים בגגות חשופים ו/או מרפסות מרוצפים

1. בסיום העבודה בגגות ו/או מרפסות אשר נאטמו בשלמותם בשיטות המפורטות לעיל, אך לפני ביצוע ההלבנה, או הגנת מדה בטון תיעשה בדיקת הצפה של הגגות הנ"ל, השטחים הנאטמים בהתאם להנחיות שבת"י 1476 על חלקיו (לרבות חלק 1) הגגות יוצפו ברום של 50 מ"מ מעל נקודת הגג הגבוהה ביותר למשך 72 שעות.
2. באם יתגלו סימני רטיבות או דליפה - יתוקן המקום הפגום ויחזרו על בדיקת הצפה עד לקבלת גג אטום. כדי שכל קטעי הגג ימולאו במים, יבצע היזם הגבהות מקומיות זמניות, "סטופרים" או יאטום זמנית פתחים.

3. את ההצפה יש לתאם עם משתמשי הבניין ולעשות את כל ההכנות למקרה שתהיה דליפה. במסגרת הכנות אלו יכוסו אביזרים רגישים בתוך הבניין וכן תינתנה הנחיות לפתיחה מיידית של המרזבים. למען הסר ספק מובהר בזאת כי לא תוכר כל תביעה ו/או טענה לתשלום נוסף. סתימת פי המרזבים תבוצע באופן אשר לא יזיק למערכת האיטום, אך תמנע ביעילות את יציאת המים מהגג.
4. יש לוודא כי אין פני המים גבוהים בשום מקום מגובה הקצה העליון של יריעות החיפוי. אם קיים מקום כזה, יש לבצע טיפול מקומי אשר יאפשר בכל זאת את קיום ההצפה. דבר זה יתואם עם המפקח. במידת הצורך יש לבצע כל בניה זמנית ההכרחית לביצוע ההצפה.
5. לאחר סיום 72 שעות הצפה מלאה של הגג ובעוד הגג מלא מים ורק לאחר שהמפקח בדק את יציאות המרזב ויובש התקרה, יראה הדבר כאילו הסתיימה ההצפה בהצלחה. בכל מקרה של הפסקת הצפה עקב נזילות, או שנתגלו נזילות בסיום ההצפה ירוקן הגג ממים, ייובש ויתוקן. כל התיקונים יהיו על-חשבון היזם לרבות תיקוני נזקים בפנים המבנים (נזקים שנגרמו כתוצאה מניסוי ההצפה). הצפות ותיקונים חוזרים יבוצעו אף הם על-חשבון היזם עד לאישור סופי של המפקח.
6. ההצפות ושלב קבלת האיטום של הגג יסתיימו, כאשר עם תום ההצפה, לא יהיו נזילות ולא יתגלו כל כתמי רטיבות בבניין וזאת, באישור בכתב מהמפקח. אם הגג יאטם בשיטה הקרה ניתן יהיה לבצע הצפה לכל המוקדם לאחר 6 שבועות מגמר איטום הגג.
7. בכל בדיקת הצפה שהיא יערוך היזם דוח מתאים על פי המפורט בתקן ישראלי.
8. בחדרי מחשב, חדרי מצב או חדרי חירום אחרים יש לבצע איטום המתאים למתקני חוץ בהתאם להנחיות ת"י 1476. עבור מתקנים אלה יש לבצע את כל בדיקות האיטום המתאימות למתקן כאילו הוא מתקן חיצוני.

- 06.01 כללי**
1. עבודות נגרות אומן ומסגרות פלדה יבוצעו לפי המפורט במסמכי מכרז/חוזה זה, עפ"י המפורט במפרט הכללי הבין-משרדי, **פרק 06**, ועל פי כל דין.
 2. תכנון כל הפריטים יהיה בהתאם לתקנים הישראליים המחייבים, וטעון אישור המזמין.
 3. כל המפרטים הטכניים, הפרטים, החומרים, התגמירים, אביזרי הפרזול, אופני ההתקנה, הגוונים וכיוצ"ב יהיו באישור המנהל.
 4. כל הפריטים יבוצעו אך ורק לאחר קבלת אישור המזמין או/ו הנהלת בתי משפט או/ו יועץ רלוונטי לתכניות ייצור ("SHOP DRAWINGS"), למפרטים טכניים ולרשימות המתייחסות לאותם פריטים.
 5. באחריות היזם להכין ביחס לכל סוג פריט נגרות/מסגרות הכלול בעבודה דגם "אב טיפוס" לאישור המפקח.
דגם אב הטיפוס ייוצר באופן שיטות ומאותם חומרים שבהתאם להם מתכוון היזם לייצר את הפריטים המיועדים לפרויקט. הפריטים המדוגמים יהיו במידות ובגימור המאושרים ויכללו את כל אביזרי הפרזול הנלווים אליהם.
 6. בהעדר הגדרה אחרת, כל הרכיבים מפלדה יהיו מגולוונים בגיליון חס, וצבועים.

06.02 מלבנים - כללי

1. כל המלבנים יהיו מתועשים ויבוצעו מפח פלדה מגולוון מכופף בעובי מזערי 1.5 מ"מ, או מפרופילים מפלדה המיועדים למטרה זו. מלבני שערים גדולים יבוצעו מפח פלדה מגולוון מכופף בעובי מוגדל, בהתאם למימדי הפתח.
2. מלבנים המיועדים לשילוב במחיצות גבס יבוצעו אף הם מפח פלדה מכופף, ויכללו הכנה מיוחדת לשילוב מחיצת גבס.
כל מלבן אשר יותקן בקיר גבס יקבל משני צידיו ניצבים מיוחדים מכופפים ומגולוונים בהתאם לרוחב המסילות, אולם בעובי 3 מ"מ שיעוגנו למסילות ולמלבן. ניצבים אלה ימוקמו למלוא הגובה בין הרצפה לתקרה.
בדלתות האש המותקנות במחיצות גבס יש להכניס ניצבים מפרופילי RHS מעוגנים לרצפה ולתקרה בצידי המלבן וכן מעל המשקוף.
3. חיבורים של חלקי מלבן יבוצעו ב"גרונג" (45 מעלות). החיבורים יבוצעו בריתוך, ולא ייעשה בהם שימוש בניטים/ברגים או כל אמצעי חיבור גלוי אחר.
קצוות הפריטים יעובדו ללא השארת פינות וקצוות חדים. פרופילים חלולים ייסגרו באמצעות פח וליטוש הקצה.
4. עיגון המזוזות לבטון ולבניה יבוצע בזמן היציקה ע"י עוגנים מכופפים מפלדה מגולוונת באורך 10.0 ס"מ לפחות המרותכים למשקופים כל 30 ס"מ.
5. רוחב המלבנים יהיה ברוחב הקיר בתוספת גמר הקיר. יש להוסיף כיפוף נוסף למשקוף לקבלת חיפוי הקיר. יש להתייחס לסוג גימור הקיר: טיח מ – 2 צדדים, אבן + טיח, קרמיקה וכדומה.
6. מרווחים שבין המלבנים לבין קירות/רצפות/תקרות ייאטמו היטב.
מלבנים חלולים המשולבים בקירות בטון/בניה ימולאו באופן מושלם בדיס צמנטי.
פרופילים חלולים המשולבים בקירות גבס ימולאו באופן מושלם בצמר סלעים דחוס.

7. במקומות בהן יש ריצוף ישפך לרגליות של המזוזות טיט צמנט כך שמצע החול של הריצוף לא יבוא במגע עם המתכת. יש למרוח לפני ההרכבה בזפת חס את כל חלקי המשקוף הנמצאים מתחת לפני הריצוף כולל זוויתן סוגר.
8. המלבנים יכללו קושרת תחתונה לייצוב המלבן בהובלה ובהרכבה (מוברגת, ולא מרותכת).
9. המלבן יכלול גומיות נקודתיות לבלימת הכנף. מלבנים של דלתות אקוסטיות יכללו חריץ יחיד או כפול לשילוב גומיית איטום חלולה רציפה בהיקף, בהתאם לדרישות האקוסטיקה החלות על הדלת.
10. הצירים למלבני הפח יוכנסו למגרעת במשקוף ויחברו באמצעות ברגים כאשר בציזו הפנימי של המשקוף תרותך פלטת חיזוק בעובי 4 מ"מ בעלת חורים מתאימים עם תבריג לקביעת הצירים.
11. בכל מלבני הפח יש להכין חריץ נגדי למנעול עם קופסת מגן עבור לשונית מוברגת. הלוחית הנגדית למנעול תהיה שקועה במזוזה.
12. בחלק מהמלבנים תבוצע הכנה על ידי חורים מתאימים ותוספות מתאימות לקיבוע מנעולי חשמלי וכמו כן להתקנת מיקרוסוויץ השייך למערכת הבקרה והביטחון.
13. בשירותים תברואיים תטופל תחתית המלבנים באופן מיוחד למניעת קורוזיה, וחתך המלבן יבטיח חיפוי צד נאות על אריחי הקרמיקה.
14. כל מלבני הדלתות יגולבנו בחום לאחר הייצור ויצבעו ב – 2 שכבות בצבע עליון באתר כדוגמת פוליאור ע"ג שכבה מקשרת.
15. מלבנים לארונות חשמל, תקשורת, כיבוי אש, פירים וכיוצ"ב יהיו מתועשים מפח פלדה כנ"ל בהיקף המלא. הגימור יהיה חרושתי, בצבע אפוקסי אלקטרו סטאטי.
16. חלקי פלדה יופרדו במגע עם מתכות אחרות (כגון: אלומיניום) באמצעות צבע ביטומני בעובי 100 מיקרון לפחות, או יריעת EPDM בעובי 3 מ"מ לפחות, באזור המגע.

06.03 כנפיים - כללי

1. כנפי דלתות מסגרות תבוצענה מפח פלדה מגולוון בחום מכופף כפול דופן, עם מילוי חומר אקוסטי/תרמי בתווך. גמר – 2 שכבות צבע עליון, כדוגמת המלבנים.
2. כנפי דלתות נגרות תבוצענה מעץ לבד בעובי של לפחות 5 מ"מ בכל צד, עם מילוי עץ גושני או פלקסבורד (ולא כוורת קרטון). המילוי מתחתית הרצפה ועד גובה 1.00 מ' - 100%, וביתר השטח לפחות 50%. קנטים יהיו מעץ קשה (ולא מפי.וי.סי).
3. ככל שמדובר בדלתות אלומיניום וזכוכית. על היזם להציג התכנון לאישור המזמין.
4. גמר כנפי דלתות מסגרות יהיה כמפורט לגבי מלבנים.
5. גמר כנפי דלתות נגרות יהיה בפורמייקה (טאפ). קנטים יהיו סמויים, מעץ קשה, ובגמר פורמייקה כנ"ל.
6. כנפי הדלתות המוגדרות כדלתות אקוסטיות יהיו עם כושר בידוד אקוסטי כמפורט בהנחיות האקוסטיקה, וכן:

- 6.1 יבוצעו מ - 2 לוחות עץ לבד בעובי של לפחות 5 מ"מ בכל צד, עם מילוי עץ 100% בכל גובה הכנף, בעובי כולל של 50 מ"מ.
- 6.2 בהיקף הכנף יבוצע דרוג כפול, ויוכנסו פרופילי אטימה ייעודיים מגומי.
- 6.3 בסף ישולב מנגנון איטום נילחץ, כדוגמת SCHALL-EX מתוצרת ATHMER או ש"ע, עם פרופיל נגדי.
7. גמר כנפי דלתות מסגרות יהיה כמפורט לגבי מלבנים, אולם הצביעה - חרושתית בתנור.
8. גמר כנפי דלתות נגרות יהיה בפורמייקה, עם קנט עץ קשה ברוחב של 2 ס"מ לפחות במלוא היקפה של הדלת. הקנט יהיה משויף ברמת גבוהה עם לכה שקופה פוליאוריתן. לא יורשה שימוש בדיקט מוטבע.
9. כנפי דלתות לחדרי בטחון יהיו דלתות מגוונות מפלדה, העומדות בפריצה קרה 15 דקות. היזם יציג אישורי גופי ביטחון מוסמכים לעמידת דלתות אלה בדרישות.
10. כנפי ארונות חשמל, תקשורת, כיבוי אש, פירים וכיוצ"ב יבוצעו מפח פלדה מכופף חד-דופן, בעובי 1.2 מ"מ, בגימור כנ"ל. הצירים והבריחים - בהתקנה סמויה. הידיות שקועות. הכנפיים יהיו מוגנות נגד אש, כנדרש ע"י יועץ הבטיחות.
11. הפרזול – בהתאם להנחיות יועץ הביטחון ובעלי התשתית.
11. בכל דלתות הפנים, לרבות דלתות לחדרי משרדים, יש לשלב בכנפיים צהרים דקורטיביים מזוגים בזכוכית מחוסמת או בזכוכית שכבות, כמפורט להלן, ועפ"י קביעת האדריכל באישור המזמין. עובי עפ"י ת"י 1099, או מיוחד – כנדרש. לחילופין, ניתן לשלב צוהר מזוג קבוע בצמוד לדלת, כאגף קבוע נוסף של מלבן הדלת. שטח צוהר מזוג בכל דלת לא יפחת מ- 0.2 מ"ר, והממד הצר שלו נטו לא יפחת מ- 15 ס"מ. מידת השקיפות של הצוהר-לבחירת המזמין. לחילופין נא להכניס מפרט מחיצות זכוכית מודרנית עפ"י יועץ אלומיניום צוהרים מזוגים נדרשים במיוחד גם בדלתות מהסוגים הבאים:
- 11.1 דלתות באזורים שבהם ניתן להאיר דרכן מסדרונות נטולי חלונות תאורה.
- 11.2 דלתות אש במסדרונות.
- 11.3 דלתות מסוג פנדל.
- 11.4 דלתות שנפתחות כלפי חוץ (למעברים).
12. תריסי אוורור יותקנו עפ"י הנדרש בתקנות, או עפ"י הנדרש מתכנון מיזוג האוויר (אוויר חוזר).
13. כנפי דלתות אש המצויות במעברים במצב "פתוח" יותקנו בתוך נישות מתאימות, באופן המונע היצרות כלשהי של המעבר (לרבות מניעת התקלות בפרזול הדלת).

06.04 פרזול - כללי

1. בכל דלת יותקנו לפחות 3 צירי ספר, עפ"י ת"י (בהעדר ת"י, הצירים יהיו ע"פ תקן אירופאי EN -1935 או תקן אמריקאי ANSI A156.1_2013 Grade1) מותאמים למשקל הכנף, לכוחות המופעלים על הכנף, ולשימוש מאומץ. כנף הציר המשולבת במלבן תהיה שקועה במלבן או סמויה. כנף הציר המשולבת בכנף תהיה שקועה בתוך שקע המתאים במדויק למידות הכנף. הצירים מנירוסטה 304. עובי הפח 3 מ"מ לפחות. מידות הציר לפחות 4.5" X 4". הצירים כוללים מסבים. יש לוודא בעת התקנה כי המשקוף והכנף מחוברים זה לזה באמצעות כל הברגים והקדחים הנתונים, ללא החסרות

2. דלתות כניסה למבואות שירותים תברואיים, חדרי ניקיון וחדרי אשפה יכללו מחזירים (הידראולי/פניאומטי עפ"י יועץ תחזוקה). המחזירים יהיו מסוג הניתן לכוונון כוח הסגירה (בנוסף לכיוון מהירות הסגירה) כהתאמה לדרישות הנגישות והמיועדים לשימוש מאומץ.
3. בדלתות כניסה לתאי שירותים יותקנו מנגנונים "תפוס פנוי" הכוללים אמצעי חילוץ חיצוני העשוי נירוסטה (לא פלסטיק) ובגודל המאפשר הכנסת אמצעי פתיחה, כגון מטבע, בצורה נוחה.
4. בכל דלת יותקן סטופר. בדלתות שאינן דלתות אש במידה ויידרש יותקן תפס קפיצי לכנף במצב פתוח, המיועדים לשימוש מאומץ.
לכל כנף יותקן צילינדר זמני, צילינדרים קבועים בשיטה של "רב-מפתח" (מסטר-קי) עם היררכיה בת 4 רמות. אפיון ציוד ורמות הנעילה - בתאום ובהנחיית יועץ הביטחון של המזמין יורכבו בסמוך למסירת המבנה, והמפתחות יימסרו ישירות באריזתם לידי המשתמש (מבלי שנעשה בהם שימוש קודם לכן).
5. סידורי נעילה מיוחדים לרבות סידורים נקודתיים למילוט, למידור ולבקרת כניסה, יהיו בתיאום עם יועצי הבטיחות והביטחון של המזמין ויועץ מערכות מתח נמוך ואינטגרציה של המזמין. בדלתות החדרים הממודרים ישולבו מנעולים הניתנים להפעלה באמצעות מערכות בקרת כניסה.
6. כל הידיות יהיו דקורטיביות מנירוסטה והן יחולקו לקטגוריות ע"פ רמת השימוש :
 1. ידיות המיועדות לשימוש מאומץ (ידיות בדלתות חיצוניות ובדלתות בהן יבוצע שימוש מרובה), יהיו ידיות העומדות בתקן כדוגמת התקן האירופאי EN-1906 - 2002 שבסעיף השימושיות (Durability) תהיה לפחות הספרה 6. ניתן לקבל גם ידיות עם שלטים וגם עם רוזטות.
 2. ידיות המיועדות לשימוש רגיל (מחסנים, חדרי מכונות) יהיו ידיות איכותיות של יצרן מוכר כולל דף טכני המעיד על כך.
 3. ידיות בחדרי השירותים יהיו ברמה של "ידיות לשימוש רגיל" והן יחוברו לדלת באמצעות ברגים נירוסטה אל חלד העוברים מצד לצד דרך המנעול באופן כזה שבצד החיצוני יש הברגות סמויות המונעות פירוק הידית מבחוץ והמכסה המסתיר את הברגים יותקן בהברגה ולא בשיטת "סנפ און"
 4. כל הידיות תהיינה מעוגלות כלפי הדלת בחלקן הרחוק מהחיבור למנעול, למניעת יצירת כשל במעבר ועפ"י המפורט בתקן הנגישות.
7. בתאי שירותים ישולב מנגנון "תפוס-פנוי" במקום צילינדר המאפשר פתיחה מבחוץ לחילוץ באמצעי זמין כגון מטבע, המנגנון יהיה עשוי נירוסטה ויחובר לדלת באמצעות ברגים עוברים כפי שתואר בסעיף הידיות לשירותים ויכלול ע"פ דרישת המזמין גם חיווי למצב המנעול.
8. מנגנוני בהלה (ידיות בהלה) יותקנו אך ורק על מנעולי בהלה חבויים שיש להן תקן מתאים, המנגנונים יותקנו עפ"י הנדרש בתקנות, עפ"י הנחיות יועץ הבטיחות ועפ"י כל דין.
מנעולי בהלה יהיו מסוג TOUCHBAR או PushBar ע"פ בחירת המזמין, מנעולי בהלה יתאימו לדלתות נגרות, מסגרות ודלתות אש בדלתות דו כנפיות הכוללות ידיות בהלה על שתי הכנפיים המנגנונים יותקנו כך שפתיחת הכנף הנייחת (הפאסיבית) תגרום לפתיחת שתי הכנפיים.
9. מזוזות תקניות ודקורטיביות ממתכת בלתי מחלידה (לרבות קלף) יסופקו ויורכבו בכל הדלתות.

- המזוזה תכתבנה בכתב יד ע"י סופר סת"ם מוסמך בכתב המוגדר עפ"י ההלכה ככשר. המזוזות תכתבנה בדיו שאינו נמחק, על גבי קלף שלילי בלתי משוח ובלתי מוחלק. גודל הקלף לא יפחת מ – 10 X 10 ס"מ.
- המזוזות תסופקנה לאחר שעברו הגהת מחשב והגהה ידנית ע"י מכון הגהה מוכר שיאשר בכתב את כשרותן.
- לכל מזוזה יסופק בית מזוזה אטום למים מאלומיניום מאולגן בגודל מתאים לקלף. המזוזה תסופק כשהיא פתוחה ותוכנס לבית המזוזה כשהיא מגולגלת ונתונה בתוך שקית או יריעת פלסטיק שקוף דקיק.
10. בדלתות דו-כנפיות ישולבו בריחים סמויים מתהפכים מסוג המיועד לשימוש מאומץ.
11. דלתות מבוקרות עם מנעולים חשמליים יותקנו עם משקוף עיוור ממתכת וצנרת לאספקת מתחים, אינטרקום, קורא ומנעול חשמלי. חיוויים לגבי מצב סגור/פתוח יועברו למוקד הבקרה.
12. בדלתות מילוט מבוקרות יותקנו המנעולים המבוקרים בשילוב מנגנוני המילוט ע"פ התקנות:
1. בדלתות הנמצאות בנתיב מילוט שבסופו דרך מוצא, ניתן להתקין מנעול עם פתיחה מהירה המופעל באמצעות ידית מנוף ע"פ ת"י 4588, מנגנון זה יאפשר יציאה חופשית וכניסה מבוקרת, ניתן לשלוט על היציאה מבפנים בשילוב לחצן יציאה או קורא כרטיס בשילוב לחצן ניפוץ.
 2. בדלתות הנמצאות בנתיב מילוט שבסופו דרך מוצא בטוח, ניתן להתקין מנעול עם פתיחה מהירה המופעל באמצעות ידית בהלה ע"פ ת"י 4588, מנגנון זה יאפשר יציאה חופשית וכניסה מבוקרת, ניתן לשלוט על היציאה מבפנים רק באמצעות מערכת עיכוב יציאה.
13. בתחתית כנף דלת הפונה לחוץ יותקן מטף (אף-מים).
14. בדלתות דו-כנפיות ישולב, מתאם סגירה.
15. מחזירי דלתות (מחזירי שמן) יהיו איכותיים, מותאמים לגודל ולמשקל הכנף ולשימוש מאומץ. המחזירים יהיו עליונים, עם מסילת החלקה ומעצור אינטגרלי כדוגמת דגם RAYOBY או DORMA או ש"ע. בדלתות חיצוניות יותאם מחזיר הדלת להתמודדות גם עם רוחות חזקות.
16. בדלתות ממודרות יותקנו מנעולים אלקטרו מכאניים עם מקודדים, ו/או קוראי תגים, כמפורט. כל ההכנות תהיינה סמויות.
17. בדלתות – יותקן אביזר מתאם להעברת החיווט מהמשקוף אל הכנף, חיווט ואביזר מתאים למנעול חשמלי כולל משקוף עיוור ממתכת וצנרת לאספקת מתחים, אינטרקום, קורא תגים/מקודד, מנעול חשמל וכד'.
18. תריסי אוורור יותקנו עפ"י הנדרש בתקנות, או עפ"י הנדרש מתכנון מיזוג האוויר (אוויר חוזר).

06.05 שילוב זיגוג בדלתות

1. זיגוג דלתות יהיה בהעדר דרישה אחרת זיגוג שכבתי בעובי של לפחות 6 מ"מ.
2. זיגוג בדלתות אקוסטיות יהיה מסוג "בידודית", או זכוכית שכבתית עם PVB בעובי מזערי 0.76 מ"מ, ובאישור יועץ האקוסטיקה והמנהל.
3. זיגוג בדלתות אש יהיה חסין אש.

4. חיבור סרגלי הזיגוג אל הכנף יהיה בברגים סמויים.
5. זיגוג בחומרים פלסטיים כגון לוח פוליקרבונט יכלול ציפוי נגד שריטות.
6. זיגוג מרחבים מוגנים יהיה לפי הנחיות פקע"ר.

06.06 דלתות אש מפח פלדה

1. דלתות אש מפח פלדה יבוצעו באמצעות מפעל מייצר שלו תו תקן ישראלי שהוענק לו ע"י מכון התקנים הישראלי, עמידה לחצי שעה לפי ת"י 1212 חלק 1 חד אגפית או דו אגפיות עם או בלי צוהר זיגוג.
2. דלתות אש יסווגו לפי עמידותן באש בכל שלושת אמות המידה (קריטריונים) שלהן המוגדרות כמפורט בתקן הישראלי ת"י 1189, דהיינו איבוד שלמות (כשל תחילי), איבוד שלמות (כשל מלא), איבוד שלמות (כשל מלא), ואיבוד בידוד.
3. יש לסמן את הסיווג של דלת אש על המלבן ועל האגפים בסימון ברור ובר קיימא. הסימון יוטבע באופן ישיר או על לוחיות העשויות מחומר שאינו ניתך בטמפרטורת הבדיקה של התנור. הלוחיות יחוברו למלבן ולאגפים בחיבור בר קיימא.

הסימון יכלול פרטים אלה:

- 3.1 שם היצרן וכתובתו או סימן המסחר הרשום לו.
- 3.2 תאריך הייצור (חודש ושנה).
- 3.3 פירוט שלוש אמות מידה.

דוגמא לסימון אמות המידה דלת אש שכינויה: ד"א $\frac{3}{4}$, 1, $\frac{1}{2}$

תסומן כלהלן:

כשל תחילי – $\frac{3}{4}$ שעה
 כשל מלא – 1 שעה
 איבוד בידוד – $\frac{1}{2}$

4. הדלת תהיה בעלת סגירה אוטומטית ב – 3 נקודות בבת אחת, עם מילוי בחומר מינראלי, כגון: צמר סלעים או צמר זכוכית וכד'.
5. האגף יותאם בדייקנות למשקוף מבלי שיישארו רווחים בקווי המגע במצב סגירה.
6. כנפי דלתות האש יהיו בדרך כלל במצב תפעולי כשהן סגורות. לכל דלת אש תבוצע הכנה לנעילה חשמלית במשקוף ובכנף.
7. המלבנים מפח מכופף בעובי 2 מ"מ דגם 1202 כולל אטם כדוגמת היצרנים לעיל תקניים ומאושרים ע"י מכון התקנים.
8. צוהרים, אם נדרשים, יהיו מלבניים.
9. מנגנון ידית בהלה יהיה. בהתאם למה שאושר ליצרן בתקן, בכל מקרה המנגנון יעמוד בדרישות של תקנות הבנייה כפי שתואר בסעיף 06.04.8

10. כל הדלתות יכללו מגיף דלת (מחזיר שמן) הידראולי עליון חיצוני. המגיף מותאם לגודל ולמשקל כנף הדלת. לפריטים הכוללים כנף אחת, יבוצע מחזיר שמן הידראולי בודד. לדלתות עם שתי כנפיים יבוצע מחזיר שמן כנ"ל, אחד לכל כנף, סה"כ שני מחזירים הידראוליים עמידי אש.
- המגיף יישא תו תקן ישראלי ת"י 4588 חלק 4 (בהכנה). עד לפרסום התקן הישראלי יתאימו מגיפי הדלתות לתקן האירופאי EN 1154 – 1996 או תקן אמריקני ANSI BHMA A 1564.992.
11. בכל דלתות האש הדו אגפיות (דו כנפיות) יותקן מתאם סגירת אגפים, נושא תו תקן ישראלי 4588 חלק 3 ועד לפרסום תקן זה לפי תקן אירופאי EN-1996-1158 או תקן אמריקני ANSI BHMA 1563-94.
12. בדלתות דו אגפיות (דו כנפיות) יותקנו ידיות בהלה על כל אחד משני האגפים. ידיות הבהלה תתאמנה לתקן ישראלי 4588 חלק 2 (בהכנה). עד לפרסום התקן הישראלי יתאימו ידיות הבהלה לתקן האירופי EN-1125-1997 או לתקן האמריקני ANSI BHMA A 1563.3-1994.
13. מילוי צמר סלעים בעובי "2 יבוצע בכל כנף של דלת.
14. בדלתות אש שיותקנו בפרוזדורים יותקנו מנגנוני מגנט שיאפשרו החזקת הדלתות במצב "רגיל-פתוח". סגירת הדלת תהיה באופן אוטומטי בעת גילוי עשן בקומה.
15. כל אביזרי הפרזול: צירים, מנעולים, ידיות, מחזיר הידראולי עליון וכד' יהיו עמידי אש ומתאימים לתקנים ישראליים ו/או אמריקאים.

06.07 דלת ביטחון עם עמידות כנגד פריצה

1. במקומות בהן קיימת דרישה לעמידות כנגד פריצה כגון: בארכיבים, חדרי גניזה, חדרי כספות, חדרי תקשורת וחדרים נוספים שיוגדרו, יותקנו דלתות בהתאם לרמת המיגון אותו יגדיר היועץ הרלוונטי, רמת המיגון מחולקת לפי דרישת המזמין:
2. דלתות בהן נדרשת עמידות לפריצה בלבד, יהיו דלתות פלדה עם מנעול לנעילה גיאומטרית וצילינדר מוגן. המלבנים והכנפיים יקבלו ציפוי וגמר חרושתי. בכנף לא יותר שימוש בפרט התאמה תחתון מתכוונן עם חיבורי מסמרות. המידות המדויקות של הכנפיים יילקחו במקום לאחר הריצוף והכנפיים יותאמו למידות הסופיות של הפתחים. בכל המלבנים תבוצע הכנה על ידי חורים מתאימים ותוספות מתאימות לקיבוע מנעול חשמלי, וכן להתקנת מיקרוסוויץ' השייך למערכת הבקרה והביטחון.
3. דלתות בהן נדרשת עמידות כנגד פריצה בשילוב דרישה לעמידות אש, הדלתות תכלולנה מנגנוני נעילה המתאימים לדלתות אש ואשר נבדקו כנגד פריצה ובכל מקרה על יצרן הדלת להגיש את אישור התקן של הדלת הכולל את המנעולים המתאימים לעמידות לפריצה.
4. דלתות בהן נדרשת עמידות כנגד פריצה בשילוב דרישה לעמידות אש בתוספת התאמה לתקנות בהקשר של דלתות בדרך מוצא ו / או מוצא בטוח, הדלתות תכלולנה מנגנוני נעילה המתאימים לדלתות אש ואשר נבדקו כנגד פריצה ומאושרים להתקנה בדלתות בדרכי מוצא ע"פ המוגדר בדרישות הבטיחות ובכל מקרה על יצרן הדלת להגיש את אישור התקן של הדלת הכולל את המנעולים המתאימים לעמידות לפריצה ולדרכי מוצא.

06.08 גיליון

1. מפרטים מחייבים, לפחות:
- 1.1 תקן ישראלי ת"י 918 – ציפוי אבץ בטבילה חמה על מוצרי פלדה ועל מוצרי יציקת ברזל.

2. עובי ציפוי האבץ המינימאלי :
- הגדרת תנאים קורוזיביים – אורך חיים מצופה בתנאי חשיפה ללא הגנת צבע – 8 שנים. עובי מינימאלי של ציפוי אבץ – 80 מיקרון.
3. הכנת אלמנטים לציפוי אבץ :
- 3.1 מניעת מלכודות אויר וניקוז בדרך של הכנת חורים לאוורור וניקוז.
- 3.2 יש להבטיח שהריתוכים יהיו חופשיים מפורוזיות או קפלים שימנעו חדירת החומצה.
- 3.3 המוצרים ישלחו לגליון כאשר הם נקיים מצבע, שומנים, זפת, בטון, סיגי ריתוך. כל אחד מהליקויים פוגם בטיב הגליון. הגליון יבוצע לאחר ניקוי חול.
- 3.4 החלקים המיועדים לגליון יתוכננו לתהליך זה. היצרן ידאג למעברים חופשיים ולניקוז של אבץ הגליון. לא תתקבל טענה לעיקום או עיוות בחלקי פלדה כתוצאה מהגליון. כל החלקים יישלחו לגליון לאחר ניקוי חול, מוגנים מכל חשש לפגמת איכות הניקוי. ציפוי האבץ יהיה רצוף וללא פגמים. טיב השטח יהיה מהאיכות המעולה ביותר בהתאם לתהליך הגליון. היצרן יבטיח כי אמבטיית הגליון תהיה נקייה מסוגים ושיירי חומר.
4. דרישות איכות לריתוכי קונסטרוקציה המיועדים לגליון :
- 4.1 הריתוך יתבצע על פי תקן AWS D 1.1 והמפרט הכללי לריתוך IMS600.
- 4.2 הריתוך יהיה חופשי מסדקים ופורוזיות.
- 4.3 הריתוך גם במקום שניתן להסתפק "בריתוך לסירוגין" חייב שיהיה אטום ושלים, למניעת חדירת חומצה לחלל שבין החלקים.
- 4.4 הריתוך יהיה נקי משרידי "שלכה" (סיגים), וסביבת הרתך תהיה נקיה מנתזים.
- 4.5 החלקים חייבים להיות נקיים, חופשיים מזיהומים כמו זפת, צבע וכד'.
5. בדיקת איכות הגליון :
- 5.1 בדיקות איכות הגליון יתבצעו בהתאם להגדרות המפורטות בת"י 918 וכמפורט להלן :
- 5.1.1 עובי גליון נדרש : 100 מיקרון מינימום בשיטה מגנטית או בשיטת זרמי מערבולת.
- 5.1.2 בדיקת חוזק לאדהזיה : סעיף 302 ת"י 918 – בשיטת פטיש סובב.
- 5.1.3 בדיקת אחידות ציפוי : סעיף 303 ת"י 918 שיטת הבדיקה - תמיסה של נחושת גופריתנית Su So4 SH2o.
- 5.1.4 שינוי גוון ל"אפור" יתקבל שכן אין השפעה ליכולת הגנה של שכבת הגליון.

- 5.1.5 משקעי סיגים לא יתקבלו והחלקים - יהיו חופשיים מהם.
- 5.1.6 אזורים מקומיים שלא קיבלו את שכבת הגליון המלאה אפשר "שיתוקנו" ע"י ישום של שכבת "אבץ קר" מסוג "זינגא" או ZRC. לא יתקבלו תיקונים בצבע אלומיניום או בצבע עשיר אבץ.

06.09 מידות, סוגי פתיחה וכיווני פתיחה

1. מידת גובה מזערית של דלתות לאולמות, משרדים, חדרי ישיבות, וכל פונקציה אחרת תהיה: 210 ס"מ נטו.
2. מידות רוחב מזעריות נדרשות:
 - 2.1 דלת לאולם תהיה חד כנפית ברוחב מזערי של 120 ס"מ.
 - 2.2 דלת למשרד תהיה ברוחב מזערי של 90 ס"מ.
 - 2.3 דלת לחדרי ישיבות, חדרי אכל, ופונקציות ציבוריות/משותפות אחרות תהיה ברוחב מזערי של 100 ס"מ.
 - 2.4 דלת לתא ב"כ תהיה ברוחב מזערי של 70 ס"מ.
 - 2.5 דלת לחדרי התקשוב ולמחסנים לסוגיהם תהיה ברוחב מזערי של 120 ס"מ דו כנפית (40+80 ס"מ).
3. דלתות המיועדות למעבר נכים יהיו ברוחב מזערי של 100 ס"מ, לרבות תא שירותי נכים.
4. רוחבי הדלתות יהיו עפ"י הנדרש בתקנות הבטיחות.
5. צורת הפתיחה וכיווני הפתיחה של הדלתות ייקבעו בתכניות שיוגשו לאישור ועפ"י הנדרש בתקנות הבטיחות ותקנות ההתגוננות האזרחית במרחבים המוגנים.
6. יש למעט בשימוש, עד כמה שאפשר, בדלתות נגררות. במקרה של דלת נגררת, יש לשלב מסילה שקטה מאלומיניום.
7. יש למעט בשימוש, עד כמה שאפשר, בדלתות פנדל. במקרה של דלת פנדל, יש לשלב בדלת צוהר מזוגג.
8. דלתות הדף למרחבים מוגנים יהיו עפ"י תקנות פיקוד העורף ומפרטי מכון התקנים.

06.10 סורגים

- סורגים קבועים מפלדה יהיו מגולוונים וצבועים.
 סורגים בחלונות המשמשים כציאות חירום יכללו סידורים לפתיחה ולנעילה.
 צורת הסורגים ופרטיהם טעונה אישור המזמין.
 מוטות עגולים בסורגים יהיו בקוטר מזערי של 16 מ"מ. פלח פלדה שטוח יהיה בעובי מזערי של 6 מ"מ.
 המרחק המרבי בין כל 2 מוטות או פלחים יהיה 10 ס"מ.

06.11 מעקות ומסעדי יד

- מעקות ומסעדי יד בחדרי מדרגות ראשיים ובפודסטים שלהם, ובחללים עם שינויי מפלס יהיו ממסגרות מנירוסטה, או ממסגרות פלדה מגולוונת וצבועה בתנור.

המעקות יהיו לפי ת"י 1142 ולפי כל דין.
צורת המעקות ופרטיהם טעונה אישור המזמין.
מעקות ומסעדי יד בחדרי מדרגות משניים ובפודסטים שלהם יהיו ממסגרות פלדה צבועה בתנור.
מעקות חיצוניים ומסעדי יד יהיו מנירוסטה או ממסגרות פלדה מגולוונת וצבועה בתנור.

06.12 מגיני קיר

מאחורי כל כיסא עפ"י המערך המתוכנן המאושר, באזורי המתנה, בחדרי ישיבות, באולמות, , במזנון ובקירות משרדים שבהם יש מגע עם ריהוט נייד, יתקין הזים מגיני קיר. אורך מזערי של רכיב מגן קיר לא יהיה קצר יותר מ- 3.0 מ', או פאה שלמה של חלל, ובכל מקרה רכיב השלמה לא יהיה קצר מ- 1.0 מ'.
מיקום המגן, מידותיו, החומרים, התגמירים והפרטים טעונים אישור המזמין. חיבור המגנים לקיר יבוצע באופן סמוי.

06.13 סרגלי תליה

באזורים ציבוריים נבחרים מסוימים כגון מבואות, חדרי ישיבות, ממ"מים דו תכליתיים, מסדרונות וכיוצ"ב, ישולב סרגל תליה סמוי במפגש תקרת תותב-קיר לתליית תמונות באמצעות שרשרת עם וו תליה.

06.14 מחיצות ודלתות מתועשות בשירותים

1. מחיצות פנימיות מפרידות בין תאי בתי כסא, ובין עמדות סמוכות של משתנות, לרבות דלתות הכניסה לתאים, יהיו מחיצות מתועשות מודולאריות.
2. חומר המילואה יהיה לוח קשיח משרפים טרמוסטיים וסיבי צלולוזה (- "טרספה") בעובי מזערי 13 מ"מ. הגוון יהיה לפי בחירת האדריכל. הלוח יהיה עמיד בשריטות, בקרינה U.V, ורחיץ.
3. הפרופילים ההיקפיים יהיו פרופילי אלומיניום צבועים באפוקסי בתנור.
4. כל הפרזול והאביזרים המשלימים יהיו איכותיים, כגון נורמבאו מנירוסטה מצופה ניילון מונוליטי. כל כנף לתא ב"כ תכלול: ידית כפתור לפתיחה, מנעול ומנגנון "תפוס-פנוי", 2 צירים דקורטיביים, וגומיות בלימה.
5. חלקי המחיצה יורמו מפני הרצפה באמצעות רגליות מתכווננות מנירוסטה. מילואות יחוברו לקירות באמצעות חובקים מנירוסטה או מאלומיניום צבוע באפוקסי.
6. דפנות של תאים סמוכים יחוברו בקושרות.
7. המערכת בכללותה תהיה מעוצבת היטב, שקטה בהפעלה, עמידה היטב בהטרדות ובנגיפות, ועם ניסיון יישום מוכח בעשרות אתרים של מבני ציבור בארץ במשך לפחות 3 שנים.

06.15 דלתות כניסה למבנה

1. כל הכניסות יתוכננו כנגד "פריצה קרה" וכנגד "המון מתפרץ".
2. המיגון כנגד פריצה קרה יהיה כמפורט בת"י לדלתות מוגנות בכניסות לדירות מגורים (רמת 3 כוכבים). לכל כנף יהיו לפחות 4 בריחים ומנעול תקני, או מנעול רב בריחי. הכנף תהיה אטומה מפלדה (פח כיסוי בעובי 1.5 מ"מ משני הצדדים) עם פרופילים כל 12 ס"מ. ניתן להציע משבצות פלדה במידות מקסימאליות של 12/12 ס"מ, או שילוב של פלדה וזכוכית כמפורט להלן.

3. המיגון כנגד המון מתפרץ יתבסס על תכנון הדלת וכל מרכיביה לעומס סטטי אקוויוולנטי 1 טון ל – 1 מ"ר.

4. באות בחשבון 2 חלופות עקרוניות לתכנון:

4.1 אלטרנטיבה א':

דלת אטומה מפלדה או דלת משולבת ממסגרות פלדה ואלמנטי זכוכית. במקרה כזה שטח מקסימאלי לאלמנט זכוכית יהיה 0.5 מ"ר. הזכוכית תהיה זכוכית רב שכבתית, בעובי 20 מ"מ לפחות, מייצור מורן צובא או שווה ערך (זכוכית כנגד פריצה). חיבור הזכוכית בחפיפות 30 מ"מ משני הצדדים (בעזרת זוויתני פלדה או שווה ערך).

4.2 אלטרנטיבה ב':

דלת כדוגמת חלונות המבנה (חלון מיגון עם מפרט מיוחד וזכוכית שכבתית). דלת נוספת מסורג פלדה הניתנת לסגירה מיידיית ועמידה בדרישות לפריצה קרה והמון מתפרץ.

06.16 חלונות בקומת הקרקע

1. כל החלונות יתוכננו כנגד "פריצה קרה" וכנגד "המון מתפרץ".

2. המיגון כנגד פריצה קרה יהיה כמפורט בת"י לדלתות מוגנות בכניסות לדירות מגורים (רמת 3 כוכבים). לכל כנף יהיו לפחות 4 בריחים ומנעול תקני, או מנעול רב בריחי.

3. המיגון כנגד המון מתפרץ יתבסס על תכנון החלון וכל מרכיביו לעומס סטטי אקוויוולנטי 0.5 טון ל – 1 מ"ר.

4. באות בחשבון שתי חלופות עקרוניות לתכנון:

4.1 אלטרנטיבה א':

חלון משולב ממסגרות פלדה ואלמנטי זכוכית. במקרה כזה שטח מקסימאלי לאלמנט זכוכית יהיה 0.8 מ"ר. הזכוכית תהיה זכוכית רב שכבתית, בעובי 20 מ"מ לפחות, מייצור מורן צובא או שווה ערך (זכוכית כנגד פריצה). חיבור הזכוכית בחפיפות 30 מ"מ משני הצדדים (בעזרת זוויתני פלדה או שווה ערך). ניתן לתכנן חלון אלומיניום כפוף לאישור מיוחד.

4.2 אלטרנטיבה ב':

חלון כדוגמת שאר החלונות במבנה (חלון מיגון עם מפרט מיוחד וזכוכית שכבתית). סורג פלדה עמיד בדרישות לפריצה קרה והמון מתפרץ.

- 07.01 כללי**
1. מתקני תברואה יבוצעו לפי המפורט במסמכי מכרז/חוזה זה, עפ"י המפורט במפרט הכללי הבין-משרדי, **פרק 07**.
 2. אספקת מים למבנים תהיה מהרשת העירונית, עם מערכת מדידה נפרדת -
 3. מערכות המים בבניין תפוצל לשלוש מערכות הולכה- לצרכים שוטפים לכיבוי אש – עמדות כיבוי וברזי שריפה למתזים.
 4. מערכת האינסטלציה תיתן מענה מלא למתקני השירותים התברואיים, המטבחונים, הקפטריה, המזנון, מכוונות שתייה, מערכת כיבוי אש, ניקוז מתקני מיזוג אויר, ניקוז גגות ומרפסות וכיוצ"ב.
 5. עבודות האינסטלציה תבוצענה לפי תכנון יועץ תברואה ותהיינה כפופות להוראות המפרט הכללי, הל"ת, וכל התקנים הישראליים הרלבנטיים.
 6. אספקת המים וצנרת השופכין והדלוחין במבנה תהיה בפירים ייעודיים.
 7. צנרת השופכין והדלוחין תתאים לשימוש אינטנסיבי ותהיה בקוטר של לא פחות מ- 4" (110 מ"מ). הגישה לפתחי ניקוי תהיה נוחה.
 8. בבנין ייכללו איגומי מים ומערכות שאיבה לפי הנחיות יועץ התברואה והוראות כיבוי אש ויתר הרשויות הנוגעות.
 9. מעבר צנרת מים, שופכין ודלוחין לסוגיה לא יהיה דרך חדרי תקשורת, חשמל בזק ומחשבים (לרבות מעל תקרות תותב, ומתחת לרצפות צפות).
 10. מערכות האינסטלציה ינוטרו ע"י מערכת בקרת המבנה הכללית בבניין.

07.02 חומרים ואביזרים

1. צינורות פלדה וצינורות מחומרים פלסטיים העומדים בתקנים הישראליים הרלוונטים. צינורות פלדה להספקת מים יהיו מגולוונים סקדיול 40. צנרת שופכין תהיה מפוליאתילן בצפיפות גבוהה HDPE או לחילופין מברזל יציקה.
2. כלים סניטריים יהיו במערך המאפשר ניקוי נוח ויעיל של חדרי השירותים. דגמים של הכלים והברזים השופכים – טעונים אישור המזמין והאדריכל. בהיעדר דרישה אחרת יהיו הכלים הסניטריים מחרס סוג א', בגוון לבן.
3. ברזים למשתנות יהיו אוטומטיים מופעלים ע"י תא פוטואלקטרי או ראדאר, בחיבור חשמלי (לא בסוללות), כדוגמת תוצרת "שטרן".
4. האסלות תהיינה תלויות, מחרס סוג א'. שטיפת האסלות ע"י מיכלי הדחה סמויים, נמוכים עם מתקן הדחה דו-כמותי. יש לאפשר נגישות למיכלי ההדחה מאחור, לתחזוקה. מכסה המיכל – מנירוסטה. נקודות ביקורת בצמידות למוצאי השופכין מהאסלות תהיינה נגישות לטיפול ותחזוקה.

5. כל הכיורים, לרבות אלה שבשירותים יכללו סוללות למים קרים/חמים. ככלל- סוללות למים קרים/חמים של כיורים יהיו מסוג פרח כדוגמת תוצרת "שטרן" בהפעלה חשמלית, בגמר כרום ניקל. יחד עם זאת, בכל יחידת שירותים יש לשלב סוללה אחת בהפעלה ידנית (מכאנית). ברזי ניתוק מדגם "ניל" ישולבו על צינורות האספקה לסוללות (קרים/חמים).
6. לכל הקבועות הסניטריות יותקנו אביזרי שטיפה חוסכי מים.
7. ליד כל ברז כיור יש להתקין מתקן זולף לסבון נוזלי סמוי עם פיה למשטח. האביזרים יהיו מאיכות מעולה כדוגמת תוצרת KIMBERLY CLARK או ש"ע.
8. מעל הכיורים יש להתקין רצף מראות קריסטל, ממפלס פני הסינור העולה ממשטח העבודה, ועד +200 ס"מ. המראות תהיינה משותפות לכמה כיורים. תצורה, פרטי חיבור (סמויים), ממדים וסוג המראה בתאום עם האדריכל ובאישור המזמין. קנטים גלויים יהיו מלוטשים.
9. בכל חדר שירותים יש להתקין, עבור כל 2 עמדות כיור: מתקן חשמלי אוטומטי מסוג משובח לייבוש ידיים (מופעל חיישנים), וכן מתקן מגבות נייר מאוחד עם פח אשפה עבור רצף העמדות. האביזרים יהיו מאיכות מעולה, כדוגמת תוצרת KIMBERLY CLARK או ש"ע. האביזרים יהיו מפלב"מ.
10. בכל עמדת אסלה - מחזיק נייר חיצוני דקורטיבי, עבור 2 גלילים מתחלפים, עשוי מפלב"מ, בתוספת מנעול.
11. בכל מקבץ קבועות ישולב ברז ניתוק, מותקן על התקרה עם סימון מתאים.
12. מכסים לקופסאות ביקורת ומחסומי רצפה יהיו מפליז מצופה כרום עם מסגרת מרובעת אף היא מפליז מצופה בכרום. מיקום הקופסאות יהיה במקומות נסתרים ככל הניתן, ומתואם עם קווי הנחת הריצוף.
13. כיורי נטילת ידיים בשירותים יהיו כיורים שולחנים מחרס סוג א', המותקנים במשטח מגרניט, או מאבן קיסר, בהתקנה חצי שקועה.
14. כיורים במטבחונים יהיו כיורים מחרס סוג א' במידות 60/40/20 ס"מ, המותקנים מתחת למשטח מגרניט או מאבן קיסר.
15. במטבחונים לא יותקנו ברזים אוטומטיים, יש להתקין ברזים עם פיה ארוכה

07.03 אספקת מים מרכזית

1. יש לשלב משאבות להגברת לחץ המים בבניין ומיכלי אגירה, לפי תצורת הבניין וגובהו ובהתאם לתנאי אספקת המים מן הרשת העירונית ולהוראות רשות הכבאות המקומית. המשאבות ומיכלי האגירה הנ"ל ישלבו במרתפי הבניין, אלא אם כן תהיה דרישה מיוחדת אחרת מרשות כלשהיא.
2. מערכת כנ"ל תכלול לא פחות משתי משאבות הגברה כאשר אחת בפעולה והשנייה בעתודה. ויסות מהירות המשאבות יהיה אוטומטי לפי לחץ המים ברשת. תהיה החלפה אוטומטית לתורנות פעולת המשאבות.
3. לצריכה שוטפת נפח מיכל האגירה יותאם לצרכים השוטפים ולשתיה של הצרכנים בבניין, נפח מיכל האגירה לכיבוי אש- עמדות כיבוי, ברזי שריפה ומתזים יותאם לדרישות יועץ הבטיחות ורשות הכבאות.
4. בצמידות למיכלי האגירה הנ"ל יותקנו משאבות- שתי מערכות משאבות לכל אחת משלושת מערכות ההולכה – לצריכה שוטפת, לכיבוי אש – עמדות כיבוי וברזי שריפה ולמתזים

5. כל אחת ממערכת המשאבות משתי המערכות הנ"ל לכל אחת משלושת מערכות הולכת המים תהיה מותאמת בנפרד לספיקות וללחצים מלאים הנדרשים מכל אחד מהצרכים של אותה מערכת.
6. יש להדגיש ההכרח במערכת ניטור שוטפת נדרשת במי מיכל האגירה של מי הצריכה והשתיה וינקוט בכל נדרש לצורך הקפדה על טיב המים הנ"ל בהתאם לדרישות משרד הבריאות.
- 7.
8. המשאבות יחוברו למערכת חשמל חיונית ו/או לגנראטור. אספקת הגנראטור נכללת במטלות היזם.
9. אספקת מים חמים תהיה באמצעות חיבור למערכת חימום מים מרכזית, בכפוף לכך שיסופקו מים חמים באופן רצוף במהלך כל שעות הנוכחות של העובדים במבנה ובכמות הנדרשת. לחילופין – תהיה אספקת מים חמים באמצעות מערכת אנרגיה סולרית עצמאית מגובה בחשמל, או באמצעות דודים חשמליים. מים חמים יסופקו למטבחונים, לקפטריה החלבית, למסעדה הבשרית, ולשירותים התברואיים. חימום מים יתבצע ללא מחממי מים מהירים.
10. מערך אספקת המים החמים ינוטר ויפוקד ע"י מערכת בקרת המבנה. יש להתקין מערכת בקרה לזרימת מים במבנה לטובת התראה על נזילות מים, ולחבר את המערכת הנ"ל למערכת בקרת מבנה. מערכת זו תכלול בקר מקומי שיאסוף וינתח את זרימת המים ממוני המים/רגשי בצנרת במי הצריכה וההידרנטים ברזולוציה זיהוי קומתית לכל הפחות. בקר מערכת זו יחובר בתקשורת בפרוטוקול "פתוח" (BACNET/MODBUS) אל מערכת בקרת המבנה.
11. יש להתקין מערכת בקרה לזרימת מים במבנה לטובת התראה על נזילות מים, ולחבר את המערכת הנ"ל למערכת בקרת מבנה.

07.04 כיבוי אש

1. אספקת מים לכיבוי אש לרבות מערכות שאיבה להגברת לחץ בבנין שתהיינה כאמור נפרדות האחת לעמדות כיבוי וברזי שריפה השניה למתזים וכאמור כל מערכת תכלול שתי מערכות שאיבה, שכל אחת מהן בנפרד תותאם למשטר הלחצים והספיקות הנדרשים בכל אחת ממערכות ההולכה אליהן היא מחוברת ובצמידות אגירה נדרשת הכל בהתאם ובכפוף לתקנות שירותי הכבאות והנחיות רשות הכבאות המקומית, ובהתאם להנחיות יועץ הבטיחות של הבנין ורשות הכבאות.
2. מערכות כנ"ל תהיינה נפרדות לכבוי אש – גלגונים וברזי שריפה ולמתזים, מערכות אלו תכלולנה לא פחות משתי משאבות הגברה - שתיים למערכות הכיבוי ושתיים למערכת המתזים. כל אחת מהמשאבות הנ"ל תיתן מענה לצרכים הנדרשים (ספיקות ולחצים) לצרכי המערכת אותה היא מגבה.
3. גלגונים וברזי כיבוי יהיו לפי הוראות ותאום עם שירותי הכיבוי המקומיים ויועץ הבטיחות. בכל עמדת הידרנט/גלגלון – אביזר לניקוז הטפטוף.
4. מתזים - עפ"י דרישה שירותי הכבאות, ועפ"י התקנים, ובהשגחת מכון התקנים או כל גוף שהוסמך ואושר ע"י רשות הכבאות לאשר התכנון, ו/או הביצוע.
5. מערכת כיבוי אש תסופק עם הכנות לחיבור המערכות למחשב בקרה הבנין - DDC ותהווה חלק ממערכת גילוי האש. בנוסף יש להתקין פנל משנה של גילוי אש בעמדת המאבטחים.

07.05 מים לניקיון ושונות

1. יש להתקין ברזי דלי בחדרי מנקה (JANITOR), כולל עביט שופכין. הברז ימוקם מעל העביט.

2. אספקת מים וניקוז למכונות שתיה חמה אוטומטיות ומתקני מים קרים באזורים ציבוריים.
3. אספקת מי רשת למתקני מיזוג אויר, ניקוז יחידות מיזוג אויר אזוריות, ניקוזים ליחידות מפוח נחשון, אספקת מים לגינון וכדומה - עפ"י דרישות יועצים אחרים.
4. באזורים רטובים יש להתקין ניקוז ריצפתי באמצעות מחסומי רצפה " 8/4 (100/200).
5. למתקני מים משותפים יותקן מונה נפרד, ולכל משרד ממשלתי/משתמש יותקן מונה מים נפרד.

07.06 סידורים תברואיים מינימאליים

יהיו עפ"י מפתחות כוח האדם העובדים והמבקרים הצפויים בבניין, ועפ"י הל"ת במהדורתו המעודכנת. בנוסף, יכללו סידורים תברואיים ייחודיים, כמפורט לגבי חללים שונים.

07.07 מתקני תברואה במסעדה הבשרית, ובקפטריה החלבית

1. נתוני תכנון למתקן המים :
 - 1.1 הצריכה בשעת שיא – 25% מצריכת המים הכללית.
 - 1.2 יש להשתמש ב"מים מטופלים" – בשיטת "אוסמוזה הפוכה" – R.O.
2. דרישות לגבי מתקני הביוב :
 - 2.1 מערכת מחסומי רצפה – לפחות "8"/4".
 - 2.2 קווי שופכין ודלוחים ראשיים יהיו בקוטר "6 לפחות.
 - 2.3 נדרש מפריד שומן לטיפול קדם לשפכים שומניים לפני חיבורם למערכת הביוב בכפוף לאישור משרד הבריאות.

07.08 ניקוז מזוג אויר

ניקוזי מיזוג אויר יהיו מחוברים למחסומים פעילים לפני הזרמתם למערכות הביוב.

07.09 אחריות

תקופת האחריות – שלוש שנים. במשך תקופת הבדק היזם ייתן שירותי אחזקה (אחזקה מונעת ותיקון תקלות) כמפורט בחוזה. השירות והטיפול המונע בתקופה הנ"ל כלולים בתכולת העבודה הפאושלית.

07.10 ספרי מתקן ותכניות עדות

היזם ימסור למזמין עם סיום ההקמה ספרי מתקן לפי ההנחיות המפורטות במוסף ו' המצ"ב.

07.11 הוראות אחזקה

עד לאישור ספר המתקן והוראות האחזקה המונעת הנכללות בו, הטיפול בציוד יעשה על-פי ההוראות המפורטות בחוזה.

07.12 שיטת מספור אחידה

היזם ימספר את הציוד הראשי המוזכר בהוראות התפעול והאחזקה, על-פי שיטת מספור אחידה של המזמין כמפורט במוסף ז' המצ"ב.

הנחיות כלליות לתכנון המתקן

1. חיבורי החשמל לפרויקט יענו על דרישות האנרגיה שלו, על דרישות רציפות התפקודית ועל דרישות חברת החשמל.
2. חלקי המתחם :
 - 2.1 קריית הממשלה.
 - 2.2 בית המשפט.
 - 2.3 חניון משותף.
3. הזנת חשמל
 - 3.1 המתחם יוזן בחיבור במתח גבוה מחברת חשמל.
 - 3.2 למתחם יוקם מרכז אנרגיה הכולל מסדר מתח גבוה ראשי, שנאים ולוחות ראשיים.
 - 3.3 לכל חלק מהמתקן יותקן לוח חשמל ראשי ממנו יוזנו המערכות הראשיות ולוחות משנה מקומיים, קומתיים וכו'.
 - 3.4 למתחם כולו יתוכנן גיבוי גנרטור כמוגדר.
 - 3.5 בחניון תותקן תשתית לטעינת רכבים, התשתית תהייה נפרדת ותכיל לוח ראשי, לוחות משנה קומתיים ואזוריים.
 - 3.6 בקומפלקס תותקן מערכת פוטו-וולטאית לייצור חשמל, במרכזי האנרגיה תתוכנן קליטה של האנרגיה המיוצרת במערכת, המערכת מוגדרת בפרק ייעודי.
4. דגשים למיקום ותכנון חדר מיתוג חברת חשמל ומרכז האנרגיה :
 - 4.1 תיאום התחברות להזנה ממקורות אנרגיה חיצוניים (כמו חברת החשמל).
 - 4.2 תוואי מתאים להולכת הכבילה ממרכז האנרגיה לחלקי המתחם.
 - 4.3 אפשרות שינוע ציוד אל החדרים ומהם בכל עת.
 - 4.4 גישה נוחה לטכנאים מטפלים ושינוע הציוד
- 4.5 אוורור ומיזוג : אין לעשות שימוש באוורור טבעי הניזון מאוירת חניון רכב. אוורור מאולץ ייעשה שימוש במסננים. מניעת קרינה בלתי מייננת לסביבה.
5. בכל קומה יותקן לוח קומתי יחיד, שיוזן ישירות מלוח ראשי. לוחות משנה בקומה יוזנו מלוח קומתי בלבד.
6. במקרה של שימוש בפס צבירה אנכי כמקור הזנה ללוח קומתי, יש לעשות שימוש במערכת של שני פסי צבירה במקביל, עם אפשרות מעבר מהזנה בין פס אחד למשנהו עבור כל לוח ולוח קומתי, וקיבולת של % 100 בכל אחד מהפסים. במלים אחרות – פס צבירה אנכי בודד יוכל לשאת בכל העומס של הצרכנים של כל הקומות והצרכנים אותן הוא מכסה.

7. כל שדה בלוח חלוקה יוזן באמצעות קו זינה ייעודי. לא תיעשה השלת עומסים לצורך הפרדה בין שדות.
8. יש לראות במפורט לעיל ולהלן מפרט טכני מנחה. על היזם להכין בהתאם למפרט הטכני המנחה מפרט טכני מיוחד, לאישור המנהלת.
9. תקופת האחראיות – שלוש שנים. השרות והטיפול המונע בתקופה הנ"ל כלולים בתכולת העבודה הפאושלית.
10. ראה פרוט נוסף **בפרק 34** שלהלן.

08.02 תקנות וחוקים

1. עבודות חשמל ותקשורת במסגרת מכרז זה יתוכננו ויבוצעו גם בכפוף ל:
- 1.1 חוק החשמל ותקנות החשמל הרלבנטיים.
- 1.2 תקנים ישראליים עדכניים רלוונטיים.
- 1.3 המפרט הכללי הבין משרדי למתקני חשמל 08 במהדורתו האחרונה.
- 1.4 המפרט הכללי הבין משרדי מערכות גילוי וכיבוי אש 34 במהדורתו האחרונה.
- 1.5 המפרט הכללי הבין משרדי למערכת דיזל גנרטור 39 במהדורתו האחרונה.
- 1.6 תקנות פיקוד העורף למקלטים ולמרחבים מוגנים.
- 1.7 תקנות והוראות חברת החשמל.
- 1.8 תקנות והוראות בזק לקוי טלפון.
- 1.9 הוראות כיבוי אש.

08.03 תכולה

1. עבודות החשמל בפרויקט כוללות גם תכנון וביצוע של:
- 1.1 מתקני מתח נמוך בכל שטחי הפרויקט לרבות גיבוי גנרטורי, גיבוי אל-פסק וכל המתואר בהמשך.
- 1.1.1 הגיבוי הגנרטורי אפשר שיהיה משותף לשני המבנים (קרית הממשלה ובית המשפט).
- 1.2 ביצוע כל הנדרש על מנת ליישם את מערך השליטה, הבקרה והחיסכון באנרגיה הנדרש בפרק זה או בפרקים אחרים של האפיון.
- 1.3 מתקן חשמל לתאורת חוץ ופיתוח שטח בהתאם לתכנון האדריכלי.
- 1.4 מערכת הארקה יסודות, השוואת פוטנציאלים, הארקות והגנה נגד פגיעת ברקים והארקות ייעודיות למערכות תקשורת.
- 1.5 הזנות חשמל עבור כל מערכות הפרויקט, אלקטרומכניות ואלקטרוניות לרבות אורור ומיזוג אוויר, אינסטלציה סניטרית, שינוע / מעליות, בטחון, בטיחות, בקרה, תקשורת, עמדות טעינה לרכבים חשמליים וכדומה..

1.6 מערכות "חסכון באנרגיה" באמצעות חיישני נוכחות בחדרים ובשטחים ציבוריים וכל המתחייב מאיפיון הבקרה.

2. מערכות מתח נמוך מאוד :

2.1 היזם יבצע גם את כל הנדרש עבור מערכות מתח נמוך מאד כמפורט בפרקים אחרים של אפיון זה.

2.2 כמו כן היזם יבצע גם את כל הנדרש להתקנת וחיבור בקרי בקרת המבנה, לרבות מכלולי תאי הבקרה מושלמים, התקנת הבקרים בתאי הבקרה במפעל הלוחות, החיווט, הזנות חשמל, הגנות חשמליות, מפסק טמפר לחיווי מצב דלת התא - הכל מושלם.

2.3 בנוסף היזם יבצע מערכת כפולה של חיוויים חיוניים, התומכות בחדרי התקשורת וחדרי החירום, עבור קבלת חיווי "אותנטי קציה/אימות" במערכת בקרת המבנה.

3 מערכת אספקת חשמל :

3.1 היזם יבצע גם את כל הבינוי המתחייב עבור מערכות החשמל, לרבות חדרי מיתוג והשנאה, הן הפרטית והן עבור חברת החשמל.

3.2 כל מתקני החלוקה יעמדו גם בכל הדרישות של המשרד לאיכות הסביבה וכל רשות אחרת הנוגעות למניעת זיהום אויר ומניעת קרינה בלתי מייננת ורלבנטיות לפרויקט.

3.3 לוח ראשי (במתח נמוך) ימוקם בחדר ייעודי נפרד מחדר המתח הגבוה. הלוח יזין לוחות משנה כגון: לוחות קומתיים, ציוד מיזוג אויר, מערכות אל-פסק מרכזיות, מעליות, מטבח מבשל, ו וכדומה.

3.3.1 הזנה לכל אחד מלוחות המשנה תהיה

בכבלים נפרדים בחתך מתאים. לא יבוצע "שרשור" בקווי זינה בין לוחות להוציא הזנה באמצעות פסי צבירה.

3.4 מצברים יותקנו בחדר נפרד מחדרים טכניים אחרים, לרבות בנפרד מחדר מערכות אל-פסק, להוציא מצברי התנעה של גנרטור.

3.5 כל לוח של המתקן, להוציא הלוח הראשי (בלבד) יוזן בשני קווי זינה לפחות, נפרדים האחד ממשנהו :

3.5.1 קו "רגיל", שאינו מגובה גנרטור.

3.5.2 קו "חיוני", מגובה גנרטור.

3.5.3 כאשר רלבנטי, יבוצע גם קו זינה לשדה אל-פסק.

3.6 הפרדה בין העומסים "הרגילים" והעומסים "החיוניים" תיעשה בלוח ראשי של מבנה (מתח נמוך) בלבד. בשאר הלוחות יהיו כאמור שני פסי צבירה נפרדים שיוזנו משתי מערכות של קווי זינה, כאמור.

3.7 ההפרדה בין "חיוני" ל- "רגיל" תהיה כמפורט להלן :

כל מערכות החשמל של מבנה תגובנה על ידי גנרטורים להוציא המערכות המפורטות להלן:

3.7.1 מערכות מ"א של חדרים שאינם ייעודיים.

3.7.1.1 מערכות מיזוג אויר שתוגדרנה כחיוניות (על ידי יועץ מיזוג האויר של היזם) תגובנה על ידי גנרטור.

3.7.1.2 מטבחונים.

3.7.1.3 חדרי כשר.

להדגשה, תגובנה מערכות מיזוג אויר של:

כל ציוד המחשוב, התקשוב והתקשורת לסוגיה.
כל ציוד הבטיחות.
כל ציוד הביטחון, בקרת כניסות ובקרת מבנה.
מערכות אויר צח.
מערכות תומכות חיים (הוצאת עשן ודומה).

3.8 עבור מערכות תומכות חיים יבוצע מתקן עם גיבוי תקני לרבות כל המתחייב על פי הנחיות יועץ הבטיחות.

3.9 במתקן תותקנה שתי (2) מערכת UPS מרכזית לרבות מצברים. המערכות יגובו ע"י גנרטור ותזנה לוחות UPS קומתיים, חדרי מחשב, תקשורת, מרכזיה ומעגלי כוח בעמדות עבודה.

3.10 בחדרים ייעודיים (חדר מחשב מרכזי, חדרי תקשורת קומתיים וכדומה) כל ארון תקשורת (מסד) יוזן משני מקורות שונים, המקורות יהיו מגובים ממערכות UPS שונות.

4 תיחום היקף עבודת היזם:

כעקרון מקיפה עבודתו של היזם את כל הנובע מהפרויקט החדש, ונמצא בתחומי הבינוי החדש וההשלכות של בינוי זה, לרבות תאורת חוץ ועבודות פיתוח סביבתי.

08.04 תוצרי התכנון

היזם יגיש לאישור את תוצרי התכנון הבאים:

1. תוצרים של התכנון המוקדם:

למועד השלמת התכנון המוקדם יגיש היזם את התוצרים המפורטים בהמשך לאישורו של המזמין. היזם יציין את הבסיס ההנדסי ומקורות הנתונים שעל פיהם בוצעו התוצרים.

התוצרים הנדרשים:

1.1 מאזן אנרגיה למבנה/ים.

המאזן יחולק לסוגי הצריכה, כדוגמת:

1.1.1 "רגיל".

	1.1.2	"חיוני".
הגדרות	1.1.3	"קריטי" (או "חיוני ביותר", דהיינו לשימושים מצילי חיים על פי הגדרות יועץ הבטיחות).
	1.1.4	"אל-פסק".
	1.1.5	"מסונן" (עם פירוט סוג הגיבוי) רק כאשר רלבנטי.
פתרון עקרוני של תחנת השנאה וחדרי החשמל הנסמכים עליה כאשר רלבנטי.	1.2	הפתרון יהיה סכמתי, ויכיל:
	1.2.1	סכמה חשמלית עקרונית של המתח הגבוה.
	1.2.2	תיאור סכמתי של החדרים הטכניים והצבת הציוד החשמלי בהם.
פתרון עקרוני של לוח חלוקה ראשי למתח נמוך בתחנת השנאה:	1.3	הפתרון יהיה סכמתי ויכיל:
	1.3.1	סכמה עקרונית של לוח חלוקה ראשי למתח נמוך, עם פירוט:
	1.3.1.1	השדות השונים בלוח.
	1.3.1.2	טכניקות המיתוג של השדות.
	1.3.1.3	חלוקת העומסים בין השדות, בהתבסס על המאזן האנרגטי הצפוי של הצרכנים הניזונים מהלוח הרלבנטי כפי שהוצג ותואר בסעיף קודם לעיל.
מענה אנרגטי לצרכנים קריטיים:	1.4	היזם יציג את המענה האנרגטי עבור הצרכנים הקריטיים. המענה יתאים לדרישות תקנות הבטיחות ודרישות יועץ הבטיחות ("צרכנים קריטיים" – צרכנים המוגדרים על ידי יועץ הבטיחות כחייבים אספקת חשמל בעת אירוע שריפה).
קווי הזנה של מבנה:	1.5	הגשת קווי ההזנה של מבנה תכיל את התוצרים הבאים:
	1.5.1	סכמה ורטיקלית של קווי ההזנה במבנה, לכל סוגי האספקות.
	1.5.1.1	הסכמה הורטיקלית תתחיל במקור ההזנה של כל אחד מסוגי האספקות. "מקור הזנה" לצורך העניין:
	1.5.1.1.1	חיבור מחברת החשמל
	1.5.1.1.2	שנאי בתחנת השנאה.
	1.5.1.1.3	גנרטור בתחנת השנאה.
	1.5.1.1.4	מערכות אל-פסק באשר הם.

- 1.5.2 הסכמה הוורטיקלית תפרט את כל לוחות החלוקה המתוכננים במבנה.
- 1.5.2.1 חישוב ממוחשב של כל מערך קווי הזינה דלעיל, עם ציון:
- 1.5.2.1.1 אורך הקו.
- 1.5.2.1.2 סוג הכבל המזין.
- 1.5.2.1.3 צורת ההתקנה הרלבנטית.
- 1.5.2.1.4 מפל המתח הצפוי בקצה הקו בעומס המתוכנן.
- 1.5.2.1.5 זרם הקצר הצפוי בקצה כל קו.

1.6 פתרון תאורה:

- 1.6.1 היזם יציג פתרון תאורה עקרוני עבור השטחים הבאים:

- 1.6.1.1 משרד טיפוס.
- 1.6.1.2 פרוזדור טיפוס.
- 1.6.1.3 מחסן טיפוס.
- 1.6.1.4 חדר ישיבות טיפוס.
- 1.6.1.5 מרכז כינוסים
- 1.6.1.6 ממ"מ טיפוס.
- 1.6.1.7 חדר מחשב מרכזי.
- 1.6.1.8 חדר מדרגות טיפוס.

- 1.6.2 הפתרון יוצג על רקע אדריכלי של נשוא הפתרון, ויכיל:

- 1.6.2.1 מיקום גופי התאורה בתקרה.
- 1.6.2.2 ציון מקורות האור וההספקים שלהם.
- 1.6.2.3 ציון גופי התאורה הספציפיים שעל פיהם בוצע החישוב.

- 1.6.3 תדפיס תוצאות החישוב הממוחשב עם פירוט:

- 1.6.3.1 רמת התאורה הממוצעת.
- 1.6.3.2 רמת התאורה המינימלית.
- 1.6.3.3 היחס בין רמת התאורה המרבית לרמת התאורה הממוצעת.
- 1.6.3.4 היחס בין רמת התאורה המקסימלית לרמת התאורה המינימלית.

1.6.3.5 היחס בין כמות האור המופקת בשטח הנבדק לבין ההספק המושקע (לומן לואט).

1.7 הצבת עמדת עבודה :

1.7.1 היזם יציג תכנית מבט של כל אחת מסוגי מעמדות העבודה המפורטות, על מקבציהן ואביזריהן, תוך התייחסות למיקום כל אביזרי הקצה של העמדה ביחס לריהוט המשרדי הרלבנטי.

1.7.2 המבט יציג מקרה של שתי עמדות עבודה שעל קיר משותף, על מנת להציג את הפתרון למקרה זה.

1.7.3 המבט יכיל את פירוט כל המובלים המזינים כל אחד מאביזרי הקצה של המקבץ בכל אחת מעמדות העבודה.

1.8 לוחות חלוקה :

1.8.1 לוח חלוקה ראשי למבנה :

1.8.1.1 היזם יציג תכנון לדוגמא של לוח חלוקה ראשי למבנה (אחד). התכנון יכיל פירוט של :

1.8.1.1.1 השדות השונים עם ציון קיבולת הזרם של כל אחד מהם.

1.8.1.1.2 המפסקים הראשיים של כל השדות.

1.8.1.1.3 ציון זרם הקצר עבורו מתוכנן הלוח על ציודו.

1.8.1.1.4 מערך מיתוג האנרגיה של מקורות האספקה השונים.

1.8.1.1.5 אמצעי המדידה המתוכננים.

1.8.1.1.6 הגנת ברקים לכניסות וליציאות – כאשר רלבנטי.

1.8.1.1.7 היציאות המתוכננות של הלוח.

1.8.1.1.8 שילוב מערכת בקרת מבנה במיתוגים של הלוח (כאשר רלבנטי) ובאיסוף הנתונים של הלוח.

1.8.1.1.9 מבנה פיסי של הלוח.

1.8.2 לוח חלוקה משני למבנה :

1.8.2.1 היזם יציג תכנון לדוגמא של לוח חלוקה קומתי ראשי במבנה ולוח חלוקה משני בקומה עצמה, עם ציון שם הלוח עבורו בוצע התכנון. התכנון יכיל פירוט של :

1.8.2.1.1 השדות השונים עם ציון קיבולת הזרם של כל אחד מהם.

1.8.2.1.2 המפסקים הראשיים של כל השדות.

- 1.8.2.1.3 ציון זרם הקצר עבורו מתוכנן הלוח על ציודו.
- 1.8.2.1.4 מערך מיתוג האנרגיה של מקורות האספקה השונים.
- 1.8.2.1.5 אמצעי המדידה המתוכננים.
- 1.8.2.1.6 הגנת ברקים לכניסות וליציאות – כאשר רלבנטי.
- 1.8.2.1.7 היציאות המתוכננות של הלוח.
- יוצג פתרון של מעגלי כוח עם ממסרי פחת.
- 1.8.2.1.7.1 תפורט כמות עמדות העבודה הניזונה מכל אחת מהיציאות.
- 1.8.2.1.7.2 יפורט העומס החשמלי המתוכנן על כל אחת מהיציאות התלת פאזיות.
- יוצג פתרון של מעגלי מאור עם ציון ההספק המחובר המרבי של מעגל מאור בודד.
- 1.8.2.1.8 שילוב מערכת בקרת מבנה במיתוגים של הלוח ובאיסוף הנתונים של הלוח.
- 1.8.2.1.9 מבנה פיסי של הלוח.

2. תוצרים של התכנון סופי :

בתכנון הסופי יגיש היזם את התכנון המלא של כל הפרויקט לרבות כל שנדרש בתכנון המוקדם, כשהוא (התכנון הסופי) נשען על נתונים סופיים, חישובים סופיים, ציוד שיסופק ומתייחס לכל אחד ממבני הפרויקט ולכל השטחים הפנימיים והחיצוניים של הפרויקט לרבות הגדר ההיקפית.

התכנון הסופי יוגש לבדיקה ואישור על פי המפורט להלן:

ק.מ. מירבי	תכולה נדרשת של התוכנית	הנושא
1: 200	תוואי הארקת יסוד ופרטי הארקת יסוד מיוחדים	הארקת יסוד
1: 200	תוואי כליא ברק אופקי, בגגות, וירידות אנכיות	כליא ברק
1: 10 1: 100	תוואי אופקי של כל תעלות החשמל והתעלות אחרות, ולרבות מיקום לוחות חשמל ושמותיהם, ארונות תקשורת, ביטחון, חדרי חשמל, תקשורת, ביטחון ובקרה, פירים למערכות חשמל, ביטחון ותקשורת, מידות התעלות, סוג התעלות, פרטי התקנת התעלות ותיאום מערכות (חתכים) במקומות טיפוסיים.	תוואי תעלות, גיליון נפרד לכל מפלס.

ק.מ. מירבי	תכולה נדרשת של התוכנית	הנושא
ללא	הכוללת את כל מקורות האנרגיה (חברת החשמל, תחנות מיתוג והשנאה, דיזל גנראטור, מערכות אל-פסק), לוחות החשמל לחלוקה והעומסים הראשיים (לוחות חדרי מכוונות וכיו"ב). הסכמה כוללת קשרים בין הלוחות, חתך הכבלים לכל רמות השירות ("רגיל", "חיוני", "אל-פסק", "פיקוד"), סוג הכבלים, הספק צריכה מתוכנן של כל אחד מהלוחות, מפורט לגבי כל אחד מהפסים: "רגיל", "חיוני", "אל-פסק".	סכמות לחשמל
1: 100 לחללים גדולים 1: 50 למשרדים	מיקום גופי תאורה בתקרות ובקירות ומיתקנים אחרים בתקרות - כולם על רקע תקרות של האדריכל. מיקום אביזרי הפעלה של גופי התאורה. מספרי מעגלים והדלקות לכל אחד מגופי התאורה ואביזרי ההדלקה. הפירוט יכלול הבחנה בין לוחות שונים באותה תוכנית. מקרא מפורט בכל גיליון, לגבי התכולה של אותו גיליון. סמנים גרפיים של גופי תאורה יהיו שווים בכל התוכניות, כאשר מדובר בגופי תאורה זהים.	מאור - חלוקת התוכניות למקטעים תהיה חופפת את החלוקה של האדריכל והיועצים האחרים.
1: 50	מיקום כל אביזרי הקצה למינס שלא תוארו בתוכנית המאור - כולם על רקע תוכניות פנים של האדריכל. מיקום אביזרים כולל מידות למיקום וגובה התקנה - במקרא, או בתוכנית, או בהנחיה כללית בגוף התוכנית או בהפניה מפורשת לתוכנית ספציפית של אחרים. מספרי מעגל לכל אחד מהאביזרים. הפירוט יכלול הבחנה בין לוחות שונים באותה תוכנית. מקרא מפורט בכל גיליון, לגבי התכולה של אותו גיליון. סמנים גרפיים של אביזרים יהיו שווים בכל התוכניות, כאשר מדובר באביזרים זהים.	כוח ותקשורת - חלוקת התוכניות למקטעים תהיה חופפת את החלוקה של האדריכל והיועצים האחרים
ללא	פירוט כל אביזרי המיתוג והבקרה בכל אחד מהלוחות, בנפרד. ציון זרם נומינלי של פסי צבירה. ציון זרם קצר נדרש מהלוח והציוד של כל אחד מהלוחות. ציון מפורט של מספרי מעגל בכל אחת מהציאות. פרוט שמות צרכנים, עומסים ויעוד של יציאות להזנות. מקרא מפורט בכל גיליון, לגבי התכולה של אותו גיליון. סמנים גרפיים של אביזרים יהיו שווים בכל התוכניות, כאשר מדובר באביזרים זהים.	לוחות חשמל
1: 20	פירוט מלא של סידור הציוד, פתחים ברצפות, קירות, תקרות, משקל ציוד, סידורי אוורור והשתקה כאשר רלבנטי. מידות לכל המתואר לעיל. תיאור עקרוני של תכונות ציוד ראשי: הספק (שנאים), גנראטורים, מערכות אל-פסק), מתחים (בשנאים), משקל (שנאים), גנרטורים).	חדרי אנרגיה

היזם רשאי להוסיף על המתואר לעיל ואף להגיש החומר בקנה מידה מפורט יותר, היה וראה צורך בכך.

תוכניות שטח תוגשנה בקנה מידה שיידרש על ידי המפקח.

התוכניות תבוצענה לפי כל הכללים של תכנון מקצועי, ויכילו את כל הפרטים הדרושים לביצוע העבודה וכן את כל המידע הדרוש להכרת המיתקן גם על ידי גורמים שאינם מעורבים בביצוע בפועל של המיתקן, ומיועדים לתחזק אותו בעתיד.

08.05 הנחיות תכנון חשמל

בעת התכנון ייקח היזם בחשבון גם את ההנחיות הבאות:

1. כללי:

תהיה הפרדה מלאה בין מעגלי הכוח (המשרתים בתי תקע מכל הסוגים) לבין מערכות אחרות של המיתקן, ובמיוחד מערכות תאורה.

כל בתי התקע יוזנו באמצעות מוליכים בחתך מינימאלי של 2.5 מ"מ, והגנות שאינן קטנות מ- 16 אמפר.

2. חלוקת המעגלים תהיה בהתאם להנחיות הבאות :

2.1 מעגלי מאור יהיו חד-פאזיים. חתך המוליכים לא יעלה על 2.5 מ"מ. מעגל מאור יזין 1200 ואט של עומס תאורה לכל היותר. היזם ייקח בחשבון את זרמי ההתנעה של מקורות האור ויבטיח מניעה של ניתוק אספקה במקרים של זרמי התנעה חורגים מהמגבלות של אמצעי המיתוג / ההגנה.

2.2 כל אזור במסדרונות יואר ע"י גופי תאורה המחוברים ל-2 מעגלי מאור שונים.

2.3 לכל מסד/ארון תקשורת יוקצו שני מעגלים סופיים משתי יחידות אל-פסק נפרדות 230 V/16A בנוסף שתי הזנות V230/A32 משני מקורות אל-פסק עבור שני מסדים/ארונות.

2.4 לכל מסד/ארון תקשורת יוקצו שני מעגלים סופיים 230 V/32A לפחות.

2.5 יוזנו שני חדרים לכל היותר ממעגל כוח אחד.

2.6 כל שלוש (3) עמדות עבודה "משרדיות" תוזנה ממעגל נפרד. קובע המחמיר מהשניים.

2.7 מיתקן חלוקה במטבח או אזורי בישול יתוכנן בהתאם לתוכניות יועץ המטבח. התכנון יבטיח שימוש במאמ"טים להגנת מנועים לסוגיהם.

2.8 כל שרת תקשורת או שרת לשימושים אחרים יוזן ממעגל נפרד לפחות. על פי דרישה של יועץ התקשוב יוזן כל שרת משני מעגלים נפרדים משני מסלולי זינה עצמאיים ובלתי תלויים.

2.9 כל מערכת בטיחות או תקשורת או בקרה כמו מרכזית טלפון, מרכזית גילוי אש ועשן, מערכת הגנה נגד פריצה, מערכת בקרת כניסה כדומה יוזנו ממעגל נפרד כל אחת.

2.10 כל מנוע המשרת מכונה שחלקיה הנעים באים במגע אדם, יוגן גם באמצעות סליל הפסקה שיפסיק את פעולתו בכל פעם שתהיה הפסקת חשמל. חידוש העבודה של המכונה יהיה רק לאחר לחיצה מחודשת על לחצן "הפעל" או סידור אחר שיבטיח מניעת הפעלה פתאומית ובלתי רצונית של מנוע הבא במגע עם אדם. (ראה במיוחד מכונות מסתובבות בבתי מלאכה, מכונות מסתובבות במטבח ודומה).

2.11 כל מתקני הכוח (להוציא מכונות קבועות לרבות מתקני מיזוג אויר וציוד שלגביו תתקבל הנחיה אחרת מנציגי המזמין) יוגנו על ידי ממסרי פחת. רגישות ממסרי הפחת לא תקטן מ- 30 מיליאמפר.

2.12 כל האמור לעיל לא בא להפחית מהאמור בדרישות חוק החשמל ותקנותיו אלא להוסיף עליהם.

3. תכולת עמדות עבודה :

- 3.1 "עמדת עבודה" מכל סוג תבוצע בכל מקום בו מסומנת עמדת עבודה או עמדת תמך או מיקום ציוד אחר וכדומה בתכניות האדריכל ובמקומות נוספים הנדרשים באיפיון ובתכנון המפורט.
- 3.2 חיבורי תקשורת – בצנרת חומה לתעלת התקשורת הרלבנטית הקרובה אלא אם מצוין אחרת. הצנרת לרבות חוט משיכה מניילון שזור בקוטר 4 מ"מ.
- 3.3 חלוקת המעגלים לבתי התקע לחשמל בהתאם להנחיות הכלליות שבמסמך זה.
- 3.4 תיבת אביזרים תהיה מתועשת עם הפרדות מתועשות בין מעגלים או מערכות.
- 3.5 תכולת עמדת עבודה תיקבע על פי האיפיון והפירוט של יועץ התקשורת. בכל מקרה, לא תפחת התכולה של עמדת עבודה או מקבץ שקעים אחר מהמפורט להלן בהמשך.
4. עמדת עבודה טיפוסית :
- תכולת האביזרים בעמדת עבודה טיפוסית לא תקטן מ :
- 4.1 תיבת אביזרים מתועשת מודולארית ל- 6 מקומות עבור חשמל ובתוכה :
- 4.1.1 שני בתי תקע מוזנים מ אל-פסק, בגוון כחול.
- 4.1.2 ארבעה בתי תקע מוזנים ממעגל חיוני.
- 4.2 תיבת אביזרים מתועשת מודולארית ל- 2 מקומות עבור תקשורת ובתוכה :
- 4.2.1 שתי יציאות תקשורת, כל אחת מוזנת באמצעות צינור בקוטר 25 ממ"מ בנפרד מרעותה.
- 4.2.2 העומס החשמלי המתוכנן של עמדת עבודה לא יקטן מ- 350 ו.א.
- 4.3 מעל השולחן יותקן אביזר הכולל 2 שקעי חשמל המוזנים ממעגל חיוני זהה לזה המזין את האביזר מתחת לשולחן.
5. תכולת עמדת עבודה משודרגת :
- תכולת האביזרים בעמדת עבודה משודרגת לא תקטן מ :
- 5.1 תיבת אביזרים מתועשת מודולארית ל- 8 מקומות עבור חשמל ובתוכה :
- 5.1.1 ארבעה בתי תקע מוזנים מ אל-פסק, בגוון כחול.
- 5.1.2 ארבעה בתי תקע מוזנים ממעגל חיוני.
- 5.2 תיבת אביזרים מתועשת מודולארית ל- 4 מקומות עבור תקשורת ובתוכה :
- ארבע יציאות תקשורת, כל אחת מוזנת באמצעות צינור בקוטר 25 ממ"מ בנפרד מרעותה, ועוד מקום שמור.
- 5.3 מעל השולחן יותקן אביזר הכולל 2 שקעי חשמל המוזנים ממעגל חיוני זהה לזה

המזין את האזור מתחת לשולחן.

- 5.4 העומס החשמלי המתוכנן של עמדת עבודה לא יקטן מ- 600 ו.א.
6. תכולת עמדת תמך או ציוד אלקטרוני אחר לא תקטן מ :
- 6.1 תיבת אביזרים מתועשת מודולארית ל- 4 מקומות עבור חשמל ובתוכה :
- 6.1.1 שני בתי תקע מוזנים מ אל-פסק, בגוון כחול.
- 6.1.2 שני בתי תקע מוזנים ממעגל חיוני.
- 6.2 תיבת אביזרים מתועשת מודולארית ל- 2 מקומות עבור תקשורת ובתוכה :
- יציאת תקשורת, אחת או שתיים, כל אחת מוזנת באמצעות צינור בקוטר 25 מ"מ ובכמות התואמת את הנחיות היועצים הרלבנטיים.
- 6.3 העומס החשמלי המתוכנן של עמדה כזו יהיה בהתאמה לציוד המיועד.
7. עמדת מקרן :
- תכולת אביזרים לעמדת מקרן לא תקטן מ :
- 7.1 תיבת חיבורים מודולארית ל-12 מקומות שקועה בקיר עבור מקרן ובתוכה :
- 7.1.1 מסתמים (מסגרות בצבע אדום).
- 7.1.2 מתאמים ומסגרת ל-4 אביזרים מסוג RJ-45 מתוצרת RIT. האביזרים אינם בתכולת העבודה והם יסופקו במסגרת מתקן התקשורת.
- 7.2 חיבור לתעלת התקשורת ההיקפית באמצעות 2 צינורות מריכף בקוטר 35 מ"מ.
- 7.3 חיבור למקרן באמצעות 2 צינורות מריכף בקוטר 35 מ"מ בצבע חום עם חוטי משיכה מניילון שזור בקוטר 4 מ"מ.
- 7.4 חיבור לשולחן חדר ישיבות באמצעות 2 צינורות מריכף בקוטר 35 מ"מ בצבע חום עם חוטי משיכה מניילון שזור בקוטר 4 מ"מ.
- 7.5 הצנרת בשולחן וליד המקרן תסתיים בתיבות חיבורים מודולאריות ל-8 מקומות כדוגמת D-14 מתוצרת ע.ד.א. פלסט או ש"ע, שקועה בקיר עבור מקרן ובתוכה 8 מסתמים (מסגרות בצבע אדום).
- 7.6 ליד המקרן יש לבצע נקודת שני בתי תקע (מעל התקרה האקוסטית) ונקי' תקשורת בודדת.
8. נקודת כוח שירות :
- 8.1 בית תקע מודולארי 16A/230V במעגל חיוני עם מסגרת, מתאם וקופסת גב מתאימה.

- 8.1.1 תותקן נקודת בית תקע לשרות בכל 15 מטר (אורך) של פרוזדור.
- 8.1.2 תותקן נקודת בית תקע לשרות ליד דלת כניסה לכל חדר מכל סוג, להוציא חדרי שרותים / מקלחות או חדרי רטובים אחרים.
- 8.2 במידה ונידרש יותר מח"ק יחיד, יעשה שימוש בתיבת התקנה מודולארית ע"פ כמות האביזרים.
- 8.3 נקי כח במטבח מעל השיש, שירותים ובמקומות נוספים כנדרש בחוק וע"פ תנאי ההתקנה יבוצעו עם מסגרת אטומה למים IP55.
9. נקי כוח לציווד תקשורת:
- 9.1 ח"ק תעשייתי מסוג CEE 16A/230V במעגל UPS.
- 9.2 חיבור ישיר ללוח החשמל על מעגל ייעודי.
10. נקי כוח ליח' מיזוג אויר מפוצלות:
- 10.1 בתיאום עם ספק המזגנים. סוג המעגל (חיוני או רגיל) – בהתאם לייעוד המזגן.
- 10.2 ליד המדחס יבוצע מנתק או אמצעי ניתוק תקני אחר.
- 10.3 חתך קו הזינה בהתאם להספק הנקוב ודרישות המערכת.
- 10.4 קו ההזנה יחובר מלוח החשמל למנתק החיצוני וממנו לח"ק ליד יחידת העיבוי אלא אם יורה יועץ מיזוג האוויר אחרת.
11. נקודת מאור:
- 11.1 מפסקי מאור מסוג מודולארי 10A/230V במעגל חיוני, רגיל, מחליף או צולב – בהתאם למקרה.
- 11.2 ליד כל גוף תאורה תבוצע תיבת חיבורים נפרדת. אין לשרשר גופי תאורה.
12. נקודה למסך חשמלי:
- 12.1 לחצן UP/DOWN מסוג מודולארי 10A/230V מחובר למעגל המאור המקומי (פאזה קבועה).
- 12.2 תיבת חיבורים ליד מנוע המסך עה"ט או תה"ט ע"פ מקום ההתקנה.
- 12.3 תשתיות נוספות בהתאם למערכת המותקנת.
13. נקי טלוויזיה במשרד/חדר ישיבות:
- 13.1 הנקודה תבוצע במיקום המיועד לממיר.
- 13.2 אביזר טלוויזיה מסוכך במבנה מתכתי לפי תקן הוט.
- 13.3 תיבת התקנה 55 מ"מ.

- 13.4 החיבור לארון תקשורת קומתי בצינור מריכף בקוטר 20 מ"מ בצבע לבן עם כבל קואקסיאלי מסוג RG-11. יש להשאיר בארון התקשורת עודף 2 מ'.
- 13.5 עבור חיבור למסך יבוצעו 2 תיבות כנ"ל עם אביזרים כנ"ל (ליד הממיר וליד המסך). בין התיבות קו חיבור בצינור מריכף בקוטר 20 מ"מ בצבע לבן עם כבל קואקסיאלי מסוג RG-11.
- 13.6 ליד כל נקי' טלוויזיה יש לבצע נקי' כוח שירות כפולה.
14. נקי' גילוי אש :
- 14.1 התשתית למערכת גילוי אש תבוצע בצינורות מריכף בצבע אדום בקוטר 20 מ"מ. תשתיות ראשיות בהתאם לתקנות העדכניות.
- 14.2 בסמוך לכל אביזר תבוצע תיבת חיבורים 10/10 ס"מ עה"ט מעל תקרה אקוסטית.
- 14.3 יבוצעו קווים מפרדים כדלקמן :
- 14.3.1 קו גלאים/יחי' כתובת/לחצנים – אחד לכל קומה מהרכזת.
- 14.3.2 קו צופרים – אחד לכל קומה מהרכזת.
- 14.3.3 נקי' למחזיקי דלת מגנטיים – קו ישיר לרכזת גילוי אש לכל נקודה.
15. מתקן החשמל בחדרי התקשורת :
- 15.1 תשתיות החשמל לחדר תקשורת מרכזי ולחדרי התקשורת בקומות יתוכננו עפ"י הנחיות ודגשים בפרק התקשורת.
- 15.2 בחדרים יותקנו לוחות מקומיים שיזינו את ציוד התקשורת בחדר.
- 15.3 כל ארון תקשורת (מסד) יוזן משני מקורות שונים, המקורות יהיו מגובים ממערכות UPS שונות.
- 15.4 בכל חדר יותקן לוח פיקוד מזגנים.
- 15.5 מערך הזנה למסדי התקשורת לרבות תעלת פח מגולוון במידות 20/15 מ"מ, המונחת על סולם כבלים התלוי באמצעות זרועות מהתקרה.
- 15.6 מערכת הארקות אלקטרוניות בהתאם להנחיות יועץ התקשורת. בהיעדר הנחיות אחרות
- תבוצע מערכת הארקות כדלקמן :
- 15.6.1 פס הארקה ראשי מנחושת במידות 40/5 מ"מ ל- 12 מוליכים, מותקן ע"ג מבודדי אוקולון ומחובר לפהש"פ במוליך נחושת מבודד בחתך 35 ממ"ר.
- 15.6.2 3 פסי הארקה מקומיים מנחושת במידות 40/4 מ"מ ל- 7 מוליכים, מותקן ע"ג מבודדי אוקולון ומחובר לפס הארקות ראשי שבחדר במוליך נחושת מבודד בחתך 25 ממ"ר.

- 15.6.3 מוליך הארקה בחתך 10 ממ"ר לכל מסד/ארון תקשורת כולל 2 מ' עודף כבל.
- 15.6.4 רצפה אנטי סטטית שתחובר לפס הארקות קומתי באמצעות 2 מוליכי נחושת מבודדים בחתך 10 ממ"ר ב- 4 נק' לפחות. כל חיבור יעשה בתיבת חיבורים משורינת.
- 15.6.5 מערך תעלות תקשורת בהתאם לתכנון המפורט.
- 15.6.6 רגש טמפ' אלקטרוני עם תצוגה דיגיטלית בגודל "2 לפחות, ומגע התרעה לפי ערך טמפ' הניתן לכוונון.
- 15.6.7 בדלת הכניסה יותקן רגש קירבה אינדוקטיבי בעל רגישות מתאימה, למתח הזנה AC/DC, 20-250V, כדוגמת תוצרת A-B או ש"ע מאושר אשר יתריע על פתיחת הדלת.
- 15.6.8 מעל הדלת (בצד פונה למסדרון) יותקנו שני נצנצים מהבהבים כדוגמת LD165CTL900 מתוצרת SIRENA או ש"ע לנורת LED בצבעים צהוב ואדום אשר יתריעו על פתיחת דלת (אדום) ועל עליית טמפרטורה (צהוב).
- 15.6.9 יציאות כבלים מחדרי תקשורת (מחיצות מוגנות אש) יהיו דרך מעברי כבלים חסיני אש דגם EZ-Path/Max, מתוצרת STI או ש"ע מאושר. לכל תעלה יבוצעו מעברים לפי כמות הכבלים המתוכננים + 50% אך לא פחות מ- 4 מעברים מדגם EZD44 לכל תעלה.

16. מתקן החשמל במרחבים מוגנים :

במקרה של שימוש בתעלות היקפיות גלויות לצורך מתקני חלוקה לחשמל או תקשורת, תהיינה התעלות מאלומיניום מאולגן במידות מינימליות 130/55 מ"מ עם מחיצה ו- 2 מכסים נפרדים.

17. הנחיות תכנון ללוחות חשמל :

17.1 כללי :

17.1.1 מיקום הלוחות ייקבע תוך התחשבות גם ברמות השדה האלקטרומגנטי הצפוי. על היזם להעסיק יועץ קרינה אשר יגיש דו"ח עם חישוב השדה המגנטי הצפוי באזור לוחות החשמל בעומס מלא. בכל מקרה בו רמת השדה המחושבת בעמדת עבודה סמוכה עולה על הנדרש בתקנות או הנחיות המשרד לאיכות הסביבה יש לתכנן ולבצע מיגון קרינה בהתאם להנחיות היועץ.

17.1.2 חתך פס הצבירה "אפס" בלוחות החשמל יהיה בחתך פסי הצבירה לפאזות.

17.1.3 יש לבצע מאמ"תים עם הגנות ניתנות לכוונון (תרמית ומגנטית) במקרים הבאים :

17.1.3.1 אבטחה ראשית בלוח.

17.1.3.2 יח' הגנה לקווי הזנה ללוחות משנה.

17.1.3.3 יח' הגנה לקווי מיזוג אוויר..

17.1.4 מאמ"תים ראשיים ומאמ"תים המזינים לוחות משנה לזרם 63 א' ומעלה
יכללו סליל הפסקת חירום.

17.1.5 כל המאמ"תים יכללו מגעי עזר שיחווטו לסרגל מהדקי הבקרה.

17.1.6 כל שדה יכלול נוריות סימון מסוג מולטילד לסימון נוכחות מתח עם לחצן
הפעלת הנורות.

17.1.7 כניסות פיקוד (מגעים יבשים) יחוברו ליח' מצמדים אופטיים כדוגמת
ISO556-4 של מצג.

17.1.8 מעגלי מאור עבורם מתבצע ניתוק בלוח (מגענים/ממסרי צעד) יהיו דו-
קוטביים.

17.1.9 שדות כח לעמדות עבודה יכללו עד 6 מעגלים בשדה עם הגנה ראשית
וממסר הגנת זליגה.

17.1.10 יש להפריד שדות כח לעמדות עבודה ולמעגלים כלליים (שירות, מטבחון,
גריסה וכו').

17.1.11 מגענים למאור יהיו דו-קוטביים לפחות (2 הקטבים מגושרים).

17.1.12 כל המגענים יתאימו למשטר עבודה AC-3 ויכללו מגעי עזר.

17.1.13 מפוחי אוורור לזרם עד 16 א' יוגנו ע"י יח' הגנה למנועים עם הגנה תרמית
מתכווננת

17.1.14 בכל לוח לזרם נומינלי של 100 אמפר או יותר יבוצע רב מודד דיגיטלי עם
יח' תקשורת לבקרה. פרוטוקול התקשורת יתאים למערכת הבקרה של
הפרויקט.

17.1.15 בכל לוח תבוצע יח' הגנה בפני מתח יתר בהתאמה לרמת הפגיעה הצפויה
מברק, עם מגע חיווי תקלה ונורית סימון (בכל שדה).

17.1.16 מגעי עזר יחווטו לסרגל מהדקים בצבע שונה.

17.1.17 לוחות חשמל יכללו 20% מעגלים סופיים שמורים ו- 30% מקום שמור
(המקום השמור יימדד לכל שדה בנפרד).

17.2 הנחיות נוספות לתכנון ללוחות ראשי וקומתי :

17.2.1 כל לוח קומתי יכלול לפחות את השדות הבאים :

17.2.1.1 רגיל – מיזוג אוויר "רגיל", כח מטבחונים, חדר כושר וכדומה.

17.2.1.2 UPS – מערכות ביטחון, בקרת מבנה (שדה UPS יהיה גם
בלוחות המשנה בהם יותקנו בקרי בקרת מבנה).

17.2.1.3 חיוני (גנרטור) – מעגלי מאור, עמדות עבודה, מעגלים סופיים חיוניים, מזו"א חיוני כאשר רלבנטי וכדומה.

17.2.1.4 חירום / קריטי – מתקני חירום כגון מפוחי שחרור עשן, כאשר רלבנטי.

17.3 הנחיות לתכנון לוחות בחדרי תקשורת:

17.3.1 כל לוח יכלול שדות:

17.3.1.1 חיוני (תאורה, מזו"א מקומי וארונות תקשורת).

17.3.1.2 UPS – ארונות תקשורת.

17.3.2 הלוחות ישמשו להזנת הציוד הבא:

17.3.2.1 ציוד התקשורת שבחדרי התקשורת.

17.3.2.2 עמדות עבודה בחדרי התקשורת.

17.3.2.3 מזו"א עצמאי בחדרי התקשורת.

17.3.3 כל המאמ"תים והמא"זים בלוח יכללו מגעי עזר שיחווטו לשדה מהדקי הבקרה.

17.3.4 יש לבצע מפסקים עוקפים אשר יאפשרו חיבור כל שדה UPS להזנה חיונית חלופית במקרה תקלה. העקיפה תהיה בטכנולוגיה של "העברה שקטה".

17.3.5 למפסקים העוקפים יהיו מגעי עזר לחיווי מצבם לבקרה וכן יותקנו נוריות סימון.

17.4 הנחיות לתכנון לוח חדר UPS:

17.4.1 לוח חדר UPS יכיל:

17.4.1.1 הזנות למערכת האל-פסק על פי הנחיות היצרן.

17.4.1.2 הזנה לעוקף תפעולי.

17.4.1.3 מערכת עקיפה שקטה הכוללת מגען עקיפה, לחצן עם מפתח, מנורת סימון וממסר השהייה. לזרמים העולים על 250 אמפר תבוצע מערכת העקיפה השקטה באמצעות מפסקים ממונעים.

17.4.1.4 מעגלי יציאה בהתאם לתכנון המפורט.

כל ציוד המיתוג להזנת מערכת האל-פסק והעקיפה יהיה באמצעות מאמ"תים ולא באמצעות מא"זים.

18. מערכת גלאים לחסכון באנרגיה:

- 18.1 כללי :
- 18.1.1 במבנה תותקן מערכת לחיסכון באנרגיה שתחובר בתקשורת למערכת בקרת המבנה.
- 18.1.2 אספקת והתקנת מערכות החיסכון באנרגיה כלולה במסגרת פרק זה ואינה חלק מההקצבים.
- 18.2 מערכת בקרה וחיסכון באנרגיה (חשמל ומיזוג), תותקן בכל אחד מחללי המבנה לרבות אולם לא רק : חדרי משרדים, ישיבות, מרכזי כינוסים ואולמות עבודה, OPEN SPACE חדרים טכניים, חדרי מכונות :
- 18.2.1 בכל חדר תותקן מערכת חיסכון באנרגיה מקומית הכוללת בקר הכולל חיבור תקשורת אל מערכת בקרת המבנה, פנל הפעלה וגלאים לחיסכון באנרגיה.
- 18.2.2 מיקום הגלאים בחדרים יהיה בהתאם לספקטרום הגילוי וע"פ הוראות היצרן.
- 18.2.3 הבקרים של מערכת חיסכון באנרגיה, יחוברו בתקשורת הפרוטוקול פתוח ויתאמו במלואם לחיבור למערכת בקרת המבנה כמתואר בפרק 35, ממערכת הבקרה המרכזית ניתן יהיה לנטר ולשלוט על המערכת המקומית. כבילת התקשורת מהבקר אל לוח בקרת המבנה הקומתי לרבות מתאם תקשורת (במידת הצורך) למערכת בקרת המבנה, הינה חלק ממערכת החיסכון באנרגיה.
- 18.2.4 הגלאים יהיו מסוג המותאם להתקנה שקועה . במקרים חריגים תאושר בהם אין תקרה מונמכת או אפשרות להתקין את הגלאי בהתקנה שקועה הוא יותקן במתקנה גלויה או על הקיר.
- 18.2.5 כל גלאי יבקר עצמאית את האזור בו הוא מותקן ללא תלות בבקרה מרכזית.
- 18.2.6 לגלאי תהיה אפשרות כיוול רגישות וכיוול זמן השהייה מ- 30 שניות ועד 30 דקות. נתוני כיוול הגלאי יישמרו גם במקרה של הפסקת חשמל.
- 18.2.7 לכל גלאי תהיה אפשרות מעקף "Override" מקומית באמצעות מפסק בכניסה לחדר. המפסק יותקן בהפרדה משאר המפסקי התאורה ובגובה של 180 ס"מ.
- 18.2.8 השליטה על מזגן באמצעות בקר חיסכון באנרגיה , תהיה בפיקוד נפרד מהשליטה על תאורה. שליטה על מזגן תהיה כפונקציה של נוכחות. שליטה על תאורה תהיה כפונקציה של שילוב בין נוכחות ותאורה טבעית. רגישות הגלאי לתאורה טבעית תהיה ניתנת לכיוול בתחום 10 עד 1000 לוקס.
- 18.2.9 כיוול הגלאים לרגישות וזמן השהייה יעשה ע"י היזם בהתאם לדרישות המזמין.

19. כמות המעגלים לממסר פחת : .19
- כמות המעגלים לממסר פחת יחיד לא תעלה על :
- 19.1 מעגלי כוח לשירות כללי : ששה מעגלים על ממסר פחת תלת פאזי לזרם נומינלי של 40 אמפר.
- 19.2 למעגלי מחשבים בעמדות עבודה או ציוד ייעודי אחר : שני מעגלים על ממסר פחת חד פאזי של 40 אמפר.
20. מתקנים רגישים יוגנו באמצעות ממסר פחת יחיד למעגל. ראה לדוגמא :
- 20.1 שרת מחשבים או תקשורת- לא יוגנו באמצעות ממסרי פחת.
- 20.2 ציוד מערכות בטחון.
- 20.3 מרכזיה (טלפון, גילוי אש).
- 20.4 ציוד בתי מלאכה.
- 20.5 קו המשרת קבוצות בתי תקע לשירות כללי שאינן מוגנות באמצעות ממסר פחת.
- 20.6 ציוד מטבח.
21. כמות המעגלים למאור לא תפחת ממעגל לכל שני חדרים, ובכל מקרה לא יחובר עומס תאורה נומינלי העולה על 1200 ואט למעגל תאורה חד פאזי של 10 אמפר. תאורת החירום תחובר להזנות "חיוניות".
22. תאורת החירום תפעל רק בעת תקלה באספקת החשמל. תאורת שילוט הכוונה וחירום תפעל בכל עת.
23. תשתיות ראשיות :
- 23.1 עבור ביצוע תשתיות מחוץ לבניין :
- 23.1.1 לא יבוצע צינור תשתית באדמה, למערכת מכל סוג שהוא, בקוטר הקטן מ- "3. כל צינור יהיה עם חוט משיכה. מעגלי תאורת חוץ אפשר שיהיו במובילים בקוטר של 50 מ"מ.
- 23.1.2 בכל חפירת תשתית לכל סוג של מערכת, יונחו בנוסף לכל דרישה אחרת גם עוד ארבעה (4) צינורות שמורים, עם חוט משיכה. הצינורות יהיה בקוטר "4 לפחות. הדברים אינם אמורים לגבי מעגלי תאורת חוץ.
- 23.1.3 תוואי כל צנרת יסומן. הסימון יהיה באמצעות דגלונים ובנוסף שיאושר על ידי המפקח.
- 23.1.4 עבודת תשתיות במידה ותידרש על ידי היזם כוללת גם ביצוע עבודות הגידור השילוט וההגנה על הולכי רגל בסביבת אתר החפירות.
24. חיבור חשמל לפרויקט : .24

גודל חיבור החשמל לפרויקט ייקבע על ידי היזם על בסיס ההנחיות הבאות :

- 24.1 עומס נומינלי של התאורה בכל הפרויקט מוכפל במקדם השימוש של 0.8.
- 24.2 150 ואט לעמדת עבודה בכל הפרויקט.
- 24.2.1 200 ואט לכל עמדת עבודה בתכנון הפרטני.
- 24.3 עומס נומינלי של כל הצרכנים האחרים מוכפל במקדמי השימוש שלהם, מקדמים שיוצעו על ידי היזם לאישורו של המזמין.
- 24.4 רזרבה לגידול בהיקף של 30% נוספים מהעומס המחושב על בסיס האמור לעיל.
- 24.5 גודל כל מתקני האנרגיה שיבוצעו יישען על נתונים אלה של היזם לאחר התכנון המפורט.
- 24.6 גודל הלוח הראשי ושאר מתקני תשתית החשמל של הפרויקט יהיו על בסיס האמור לעיל.

היזם יגיש את תחשיב העומסים החשמליים בפועל של הפרויקט לאישור המפקח.

25. עקרון מתקן המאור :

- 25.1 מתקן המאור יישען על גופי תאורה בעלי נצילות אורית טובה יותר מ- 110 לומן לואט. תאורת פנים תעשה שימוש בנורות LED.
- 25.2 מקורות אור יהיו בעלי מסירת צבע טובה (מעל 80%) וציוד הצתה בעל נצילות אנרגטית גבוהה.
- 25.3 על היזם לשים דגש על נוחות המשתמש למניעת הפרעות הנובעות מסנוור הן ממקורות האור והן מהחזרים (רפלקציות) מהציוד והמתקנים שבפרויקט.
- 25.4 חלוקת מקורות התאורה תבטיח שהיחס בין המקסימום למינימום בכל אזור מואר מלאכותית לא יעלה על 2:1.
- 25.5 התקנת גופי התאורה והציוד הנלווה להם תבטיח גישה בטוחה ונוחה לתחזוקה בכל עת. תחזוקת הגופים (ולרבות הנורות והציוד הנלווה) לא תגרום לשחיקה מוגברת של תקרה או המשטח הנושא אביזרים אלה עקב פעולות פירוק / הרכבה.
- 25.6 יצרן גופי התאורה יהיה בעל הכישורים הבאים :
- 25.6.1 חברה ישראלית או בינלאומית הקיימת בשמה הנוכחי מעל 15 שנה.
- 25.6.2 ליצרן נציגות רשמית בישראל. הנציגות הישראלית תהיה פעילה בישראל בתחום המאור מעל 10 שנים עד למועד הגשת גופי התאורה לאישור.
- 25.6.3 הנציגות הישראלית של היצרן מייצגת אותו בחמש השנים האחרונות לפחות.

- 25.6.4 נצילות גופי התאורה מתייחסת לגוף התאורה בשלמותו.
- 25.6.5 הנורות המוצעות מיוצרות על ידי יצרן נורות בינלאומי של אחת החברות הבאות:
- 25.6.5.1 פיליפס.
- 25.6.5.2 סימנס.
- 25.6.5.3 קרי (Cree).
- 25.6.6 ציוד ההפעלה (לרבות דרייברים) של הנורות יהיה מתוצרת יצרני הנורות או כמתואר במפרט הטכני המיוחד שבהמשך, בפרק "גופי תאורה".
- 25.7 יש לעשות שימוש בגופי תאורה איכותיים, עם נסיון מוכח בארץ, על בסיס ההנחיות הבאות:
- 25.7.1 משרדים:
- בהתאם להנחיות דלעיל והתכנון האדריכלי המפורט.
- 25.7.2 פרוזדורים:
- תאורה בעלת אופי (מקורות אור ו/או גופי תאורה) שונה מאשר במשרדים, אך על בסיס מקורות אור כמתואר לעיל.
- 25.7.3 חדרי שירותים, חדרי מדרגות:
- תאורה בעלת אופי (גופי תאורה) שונה מאשר במשרדים ובפרוזדורים, אך על בסיס מקורות אור כמתואר לעיל.
- 25.7.4 לשכות בעלי תפקידים רמי דרג:
- שדרוג התאורה המתוארת במשרדים על בסיס התכנון האדריכלי המפורט.
- 25.7.5 שטחים אחרים יתוכננו ויבוצעו ברוח הדברים האמורים לעיל.
- 25.7.6 תאורת חירום:
- תאורת חירום תישען על נורות LED עם מנגנוני בדיקה אוטומטיים כמתואר בהמשך בפרק הדין במתקן המאור.
- 25.7.7 אורך חיי נורת לד והדרייבר כאשר הם מותקנים בגוף התאורה, יהיה 50,000 שעות לפחות, בטמפרטורת סביבה של 35°C , מותרת ירידת שטף האור עד 80% וכשל של עד 20% מסך הנורות (F20/L80), בזרם העבודה המתוכנן ובהתאם לתקנים אמריקאיים: IESLM79, IESTM21, IESLM82 או תקנים בי"ל: IEC62722, IEC62717.
- 25.8 רמת תכנון התאורה תהיה בהתאם לדרישות איכות ההארה כמפורט בת"י 13201,

היה וביצוע מערכות המתח הנמוך מאד יהיה באמצעות יזם/ני משנה של מערכות אלה יתאם היזם את עבודתו גם עם קבלני מערכות אלה, במיוחד בכל הנוגע לתשתיות עבור תת המערכות הבאות :

- 26.1 כריזה.
- 26.2 בטחון והגנה נגד פריצה .
- 26.3 טלויזיה במעגל סגור.
- 26.4 גילוי אש, עשן ומערכות כיבוי אוטומטיות.
- 26.5 טלפון.
- 26.6 אינטרקום.
- 26.7 תקשורת מחשבים.
- 26.8 בקרת מבנה.
- 26.9 בקרת כניסות.
- 26.10 הגנת סייבר למערכות ה- OT (בקרה וביטחון)
- 26.11 בקרה מיוחדת של המזמין.
27. התאמה לדרישות יועצי מערכות :
- עבודת היזם כוללת גם את קבלת כל דרישות כל יועצי הפרויקט האחרים ויישומם.
28. עיקרון מתקן החלוקה :
- 28.1 חלוקת אנרגיה חשמלית להספקים של 1250 ק.ו.א. או יותר תבוצע באמצעות פסי צבירה בלבד.
- 28.2 מתקני החלוקה למערכות השונות יישענו על מערכת אנכית בפירים מוסדרים בין מפלסי הפרויקט השונים, ושדירות תעלות ראשיות אופקיות בחללי תקרות ביניים, מהן תהיינה הסתעפויות לאביזרי הקצה באמצעות צינורות.
- שדירת התעלות הראשיות תהיה :
- 28.2.1 מתעלות רשת מגולוונות בחללי תקרות ביניים.
- 28.2.2 מתעלות פח מחורצות במקומות בהם התעלות גלויות לעין.
- 28.2.3 מתעלות פח עם מכסים במבנה ייעודי כמתואר בסעיף הדן בתשתיות מוגנות קרינה עבור מערכות אדומות.

28.2.4 מתעלות רשת ייעודיות ובעלות תקינה מחייבת עבור מערכות קריטיות.

היזם יבטיח גישה נוחה בכל עת לצורכי תחזוקה או שינויים בכבילה, לכל תכולת כל התעלות שבחללי תקרות הביניים או בכל מקום אחר במיתקן. "גישה נוחה" לעניין זה משמעותה אפשרות מגע יד וצפייה על הכבילה המותקנת בתעלה ללא צורך לפרק רכיב זה או אחר, תוך שימוש בסולם בלבד.

28.3 מערכות מניה :

28.3.1 היזם יבצע מערכות מניה דיגיטליות לאנרגיה החשמלית לכל חלקי הפרויקט, המערכת תכלול מדידת המקורות

28.3.1.1 בחדר חשמל ראשי.

28.3.1.2 בכל בניין בחדר חשמל ראשי.

28.3.1.3 בכל קומה או אגף בבניינים השונים.

28.3.2 היזם יבצע מערכת מניה ראשית של סך האנרגיה החשמלית המסופקת לפרויקט.

28.3.3 כמו כן יש לקחת בחשבון לפחות 10 מערכות מניה משניות נוספות לחלקי קומה או אגף מענה למנייה של כל יחידה ממשלתית מאכלסת שאינה משתרעת על קומה או אגף שלם.

28.3.4 המערכת תהיה ממוחשבת ותכלול תוכנה לניהול הצריכה של כל אחד מהמשרדים ו/או האגפים עם התאמה המתחייבת למניית האנרגיה הראשית המסופקת, ולרבות הפקת דו"חות מפורטים של הצריכה. נוסח הדו"חות ייקבע ע"י נציגי המזמין בשלב התכנון המפורט.

28.3.5 לוחות החשמל ומערכות המניה יתוכננו כך שניתן יהיה להוסיף הרחבה בפירוט מערכות מניה עתידיות ביתירות של 20%, הן מבחינת מקום בלוח או מבחינת ציוד ניטור ומניה מותקן מתאים.

28.3.6 ציוד המניה יהיה ב-API פתוח שמאפשר שידור הנתונים לכלי ניהול שיסופקו ע"י המציע או ע"י ספק אחר שיבחר ע"י המזמין.

08.06 הנחיות כלליות

1. אין לבצע כל שינוי בפרטי הביצוע כפי שהוגדרו בתכניות וסוכמו עם היזם, ללא אישורו של המתכנן או המפקח.

2. מתקן החשמל ייבדק באמצעות בודק מוסמך מטעם היזם. למניעת ספק יצוין שהבדיקה תהיה על חשבונו של היזם. הבודק המוסמך יהיה לבחירת ו/או אישור המפקח. דו"ח מפורט, ללא הערות, חתום על ידי בודק מוסמך עם רישיון בתוקף, יוגש למפקח.

3. בתום העבודות תבוצע בדיקה תרמית של נקודות החיבור של המתקן. דו"ח כתוב של תוצאות הבדיקה ומסקנותיה יימסר כחלק ממסמכי המתקן.

4. הגנה מקרינה מייננת: המתקן יתוכנן באופן שיבטיח את המשתמשים בו מפני קרינה מייננת. דו"ח מומחה (המאושר על ידי המשרד לאיכות הסביבה) יימסר למזמין ביחד עם מסמכי התכנון. בסיום העבודות יימסר דו"ח נוסף, המפרט את הבדיקות שבוצעו בפועל ואת תוצאותיהן והתאמתן לדרישות המשרד לאיכות הסביבה.

08.07 בדיקות והרצה של המתקן

על היזם לבדוק את כל המתקנים והמערכות המתוארות בפרקי המשנה הבאים, בהתאם להוראות המפקח ולתיאור במפרט הטכני להלן, ובהתאם לבדיקות שכל סוג מערכת מחייב אותה לפי טבעה. הבדיקות תהיינה חלקיות וכלליות בהתאם להתקדמות העבודה ועד לבדיקה הסופית עם השלמת

המתקן והכנתו למסירה. עם סיום כל עבודה ובגמר כל העבודה, יש לווסת את כל הציוד האוטומטי והאחר לפעולה תקינה.

08.08 מיפרט טכני מיוחד

1. כללי:

כל מוצר, אביזר, מכשיר או דומה בפרויקט יהיה מתוצרת ישראל ובעל סימון תו תקן ישראלי עם אישור בתוקף, אלא אם אין מוצר העונה על האמור לעיל או שאינו עונה על דרישות המפרט, גם אם הוא מתוצרת ישראל.

היה המוצר מיבוא – יהיה המוצר בעל אישור בתוקף ממכון התקנים הישראלי לגבי כל הסעיפים של התקן או התקנים המחייבים.

2. מובלים:

2.1 כללי:

תעלות לסוגיהן, מתלים ואביזרי עזר להתקנת מובלים יהיו כולם מתועשים, ייעודיים ומגולוונים בגליון חס לרבות כל אביזרי העזר כמו התקני תליה, חיזוק, קופסאות חיבורים ומעבר וכדומה (צינורות, תעלות, סולמות, אביזריהם כדומה).

מובלים מאלומיניום יהיו מאולגנים.

בפרויקט זה צינורות צינורות (וקופסאות חיבורים ומעבר) בהתקנה חיצונית למבנה (חשופים לאור השמש) יהיו מגולוונים, מפלדה. אין לעשות שימוש בצינורות פלסטיים או אביזרים פלסטיים מכל סוג שהוא בהתקנה חיצונית.

בחדרי חשמל וגנרטורים לסוגיהם יהיו מובלי קווי הזינה הראשיים באמצעות סולמות כבלים "כבדים".

2.2 קוטר צינורות:

בפרויקט זה אין לעשות שימוש בצינורות בקוטר קטן מ- 20 מ"מ.

2.3 תיבות חיבור ומעבר:

בנוסף למוגדר במפרט הכללי למתקני חשמל, תיבות חיבור הסתעפות ומעבר בחללי תקרות ביניים תהיינה קשיחות, מחומרים בלתי בעירים. נדרשת עמידה בפועל באש של 850 מעלות צלזיוס. הקופסאות יכילו מהדקי לחץ/שטח עם סימון המעגלים. המהדקים יהיו מהדקי שורה נשלפים.

2.4 חיזוק צינורות:

קבוצה של שלושה צינורות או יותר יחוזקו לפרופיל פלדה מגולוון ומחורץ ("Z") באמצעות סרטי קשירה פלסטיים ייעודיים או התקני חיזוק כדוגמת "אומגה". החיזוקים יהיו לכל צינור בנפרד, ויאפשרו פירוק צינור בודד ללא הפרעה לחיזוקים של שאר הצינורות.

2.5 בפרויקט זה המרחק בין החבקים של צינורות בהתקנה גלויה לא יעלה על 40 ס"מ ו- 10 ס"מ מנקודת מוצא וכניסת הצינור לאבזר.

- 2.6 מעבר כבל מהצינור לאבזר או מאבזר לצינור ייעשה באמצעות מעברי "אנטיגרין" המתאימים לסוג המיתקן.
- 2.7 מעקפים מעל צינורות או מכשולים אחרים או פניות יבוצעו באמצעות אבזרי עזר מקוריים של יצרן הצינורות.
- 2.8 צינור למערכת חשמל "אדום" ותקשורת ייעודית יבוצע כמפורט בפרק "חשמל אדום" להלן.
- 2.9 הגבלות לצינורות פלסטיים גמישים :
- בנוסף להגבלות המוזכרות במפרט הכללי אין להשתמש בצינורות אלה בחללי תקרות ביניים.
- 2.10 צינור פלדה – סוג :
- בנוסף לאמור במפרט הכללי, צינור פלדה מגולוון גמיש יהיה עם מעטה פלסטי.
- 2.11 תעלות וסולמות – כללי :
- פינות, זוויות ומפגש בין תעלות יבוצעו באמצעות אביזרים מתועשים, ייעודיים על ידי יצרן התעלות למטרות אלה.
- 2.12 תעלת רשת :
- בנוסף לאמור בסעיף 08.03.08.02 של המפרט הכללי, המרחק בין המוליכים של הרשת לא יהיה גדול מ- 12 ס"מ במימד הגדול ו- 5.5 ס"מ במימד הקטן.
- התנגדות התעלה לא תעלה על 5 מיליאוהם למטר אורך.
- התקנת התעלה תבוצע באמצעות מחברים מתועשים המבטיחים את רציפות מוליכות התעלה לכל אורכה בהתאם לדרישה דלעיל.
- תעלת רשת עבור כבילה חסינת אש תהיה בעלת אישורי התקנים הבינלאומיים והישראליים המחייבים.
- 2.13 תעלה פלסטית :
- אין לעשות שימוש בתעלות פלסטיות אלא על פי דרישה ייעודית מפורשת.
- 2.14 חיזוקים ותמיכות יותקנו במרחק התואם את הנחיות היצרן והמשקל המירבי הצפוי, ובכל מקרה המרחק ביניהם לא יעלה על 100 ס"מ.
- 2.15 התקנת תיבת חיבורים לתעלת רשת או פח תבוצע באמצעות התקן מקורי של יצרן התעלה, לא תאושר התקנה ע"י חבק פלסטיק (בנדים).
- 2.16 תעלת פח :
- בקטעים אנכיים יותקנו בתעלה פרופילי Z מחורצים לחיזוק הכבלים במרווחים של 50 ס"מ ;
- התעלה תהיה ללא פינות חדות על מנת למנוע פגיעה בכבלים ;
- התעלה תסופק עם מכסה ;

קטעי מעבר מתוך תעלה אחת לשנייה, זוויות, פניות, הסתעפויות וכו', ייוצרו עם זווית קיטום של 45 מעלות ואורך הצלע הקטומה תהיה שווה לרוחב התעלה, אך לא פחות מ-10 ס"מ ;

הכבלים יחוזקו לפרופילים מחורצים מפלדה מגולוונת כל 50 ס"מ. כל כבל יחוזק בנפרד.

2.17 סולם כבלים יהיה מדגם "סולם כבלים כבד" עם דופן בגובה 98 מ"מ.

2.18 תיבות :

כל התיבות תחזקנה במקומותיהן בפני עצמן ולא תהיינה תלויות על הצינורות המחוברים אליהן.

בקירות גבס בהם יהיו משני צידי הקיר פלטות גבס יותקנו קופסאות חיבור מיוחדות להתקנה בקירות גבס, כדוגמת קופסאות תוצרת "ניסקו".

כל התיבות שבהתקנה גלויה תהיינה חסינות אש, קשיחות כדוגמת "גוויס" או "לגרנד", IP55 אטומות מוגנות UV.

2.19 הובלת כבילה מאובטחת :

כבלים "מאובטחים" (כדוגמת תקשורת אדומה לסוגיה, "אבנט ירוק") מהתעלה עד האביזר יעברו בצנרת מתכתית גמישה מסוג PG בקוטר מתאים. חיבור הצינור אל התעלה והאביזר יעשה ע"י פיטינגים מתאימים תקינים.

תעלות לכבילה מאובטחת :

תעלות פח מגולוון – לכבלי תקשורת נתונים, טלפוניה וחשמל UPS מאובטחים יעברו בתעלות פח נפרדות עם עובי דופן 2 מ"מ לפחות. התעלות יהיו מבודדות מקירות הבניין. בין כל חלקי התעלה, בינה למכסים ובין המכסים תהיה חפיפה של 3 ס"מ לפחות. תעלות הפח יתאימו מבחינת שטח החתך שלהן לכמות כפולה של חיווט מהנדרש בפועל (100% רזרבה עתידית).

מרחק בין מובילים.

מרחק מינימלי נדרש בין מובילי תקשורת למובילי חשמל יהיה 30 ס"מ.

3. כבלים ומוליכים :

כבלים ומוליכים יהיו בהתאם למפורט בפרק **כבלים ומוליכים** של המפרט הכללי למתקני חשמל 08, מהדורה אחרונה ושינויים ותוספות המפורטים להלן :

3.1 כללי – מוליכי המיתקן יהיו בעלי חתך עגול (ולא סקטוריאלי), מנחושת עם בידוד פוליאאתילן מוצלב (XLPE), מטיפוס FR (ציון לעמידות באש) לפי תקן IEEE 383 אם לא צוין אחרת.

3.2 כבלים בחתך מוליך של 50 ממ"ר או יותר, אפשר שיהיו מאלומיניום.

3.3 מוליכי הארקה יהיו מנחושת בכל חתך נדרש.

- 3.4 מקורות זינה (שנאים ודומה) בהספק של 1250 ק.ו.א. או יותר יחוברו לייעודם באמצעות פסי צבירה מתועשים בלבד.
- 3.5 כבל יהיה שלם לכל אורכו מנקודת המוצא ועד היעד הסופי, ללא מופות או אמצעי חיבור אחרים.
- 3.6 חתך האפס בכבל יהיה שווה לחתך מוליכי הפאזות.
- 3.7 כבלים להזנת ציוד תומך חיים כמו מפוחי שחרור עשן, משאבות כיבוי וכו' יהיו חסיני אש מטיפוס NHHX- FE 180/ E 30.
- 3.8 כבלים להזנת מכונות או מכשירים (להלן "מכונות") – ניאופרן גמיש. שימוש בכבל זה יהיה לשיקולו של המתכנן, להוציא המקרים הבאים בהם יהיה שימוש בכבל ניאופרן בכל מקרה:
- מכונות בהם טמפרטורת אזור החיבור גבוהה מטבעה מטמפרטורת הסביבה (תנורים ודומה).
- מכונות שפעולתם מלווה בתנועה מכנית כלשהי, סיבובית או לינארית. מכונות שסביבת פעולתם עשויה להכיל שמנים או דלקים או חומרים מאכלים או דומה, העשויים לפגוע בכבל המתחבר אליהן.
- אפשר שכבל זה יותקן רק בקטע הסופי של קו הזינה, הקטע שבין מנתק ההגנה של המכונה לבין הדקי החיבור של המכונה.
- 3.9 חיבור מוליכים:
- למוליכים בחתך 16 ממ"ר ויותר יותקנו שרוולים מתכווצים מתוצרת "רייקס" או 3M או DSG-CANUSA או מסדרה SKH2 מתוצרת CELLPACK ("אל-קס").
- לכבלים בחתך 10 ממ"ר ויותר, המותקנים מחוץ למבנה, או בחתך 16 ממ"ר ויותר המותקנים בתוך המבנה, יותקנו מפצלות מתכווצות ("כפפות") מתוצרת "רייקס" או 3M או DSG-CANUSA או מסדרת SEH4 מתוצרת CELLPACK ("אל-קס").
- לכל הכבלים המתחברים ללוחות יותקנו סופיות מתכווצות (אם לא הותקנו להם מפצלות מתכווצות) מתוצרת כנ"ל.
- 3.10 נעל כבל למוליך אלומיניום תהיה מסוג "נעל כבל אלומיניום מובדל" (מצופה בדיל), לא יותר שימוש בנעל כבל עם דסקיות דו מתכתיות. לכבלים בחתך של 5X35 ממ"ר או גדולים יותר יותקנו סופיות (מפצלות) כבלים (מתכווצים בחום) כמו מתוצרת רייקס בכל חיבור ללוח חשמל ו/או לציוד קצה אחר.
- 3.11 חתך הכבל יהיה לזרם הנומינלי המתוכנן בתנאי ההתקנה הייעודיים ועם רזרבה שלא תקטן מ- 20%. כל חתכי כבלי החשמל יתוכננו בהתאם לשיטות ההתקנה המופיעות בחוק החשמל, בהתאם לחישוב מפלי מתח מותרים, לעבודה רצופה בזרם מקסימאלי של המפסק המזין, בטמפרטורה של 40 מעלות צלזיוס ולאחר חישוב כל מקדמי התיקון/העמסה.
- 3.12 היזם יציג חישוב ממוחשב של חתך כבלי קווי ההזנה. החישוב הממוחשב ייעשה באמצעות תוכנה הנשענת על תקנים אירופאיים מתאימים לתקן הישראלי.

3.13 מעברי כבלים וצינורות בין הקומות ובין אגפי אש באותן קומות יאטמו בחומר אטימה מתאים למניעת מעבר אש ועשן. מעברי כבלים וצינורות דרך קירות המרחבים המוגנים ייאטמו באמצעות מערכות איטום עמידות לחדירה של אש, עשן, גזים והדף כדוגמת BST או MCT. עמידות בפני אש תענה על כל דרישות יועץ הבטיחות.

3.14 אביזרי ההתקנה של כבילה חסינת אש יהיו אף הם ייעודיים להתקנה חסינת אש. אין לעשות שימוש בחומרים פלסטיים למטרות אלה.

3.15 פסי צבירה מאלומיניום לזרמים עד 4000A :

יהיו בעלי אישור תקן ישראלי או אירופאי 61439-6 ובהתאמה ללוח אליו הם מתחברים.

כללי :

מערכת פסי הצבירה על כל מרכיביה תהיה מיועדת לפעולה ללא תחזוקה, ללא צורך בחיזוק ברגים או כל פעולה אחרת, עם אישור בכתב של היצרן לתכונה זו.

הפסים יהיו מתוצרת מערב אירופה או ארצות הברית של אמריקה, מאושרים על ידי חברת החשמל לשימושם. לדגם הפס המוצע יהיה נסיון שימוש חיובי מוכח בישראל בחמש השנים הקודמות למועד הבקשה לאישורם על ידי היזם.

כל אביזרי המערכת ולרבות כל אמצעי התליה החיזוק וההתפשטות יהיו מקוריים וייעודיים של יצרן הפסים..

התקנת פס צבירה

התקנת פס צבירה תהיה באמצעות מרכיב מורשה של יצרן המקור (כנדרש בתקן 61439) ומאושרת בכתב על ידי הנציג המורשה או הספק המורשה של פס הצבירה בישראל. האישור יגע בכל חלקי ההתקנה ויהיה לשביעות רצון המפקח.

סביבה :

מערכת פסי הצבירה תתאים לעבודה רצופה ללא הורדה ברמת ההולכה של הפס בטמפרטורת סביבה ממוצעת אופפת של 35 מעלות צלזיוס למשך 24 שעות, (40 מעלות צלזיוס מקסימום).

מחברי התפשטות :

יש להתקין ולהשתמש במחברי התפשטות כאשר עוברים בין חלקים של הבניין אשר כוללים מחברי התפשטות ובמיוחד כאשר היועץ ממליץ על התקנתם למען הפחתת לחצים בין פסי הצבירה והמעטפת ובמיוחד כאשר מתקנים קטעים ארוכים של פסי צבירה. מרכיב זה יכול קטע גמיש במרכז פס הצבירה ומעטפת המאפשרת החלקה בשני החלקים אשר יוכלו לספוג את התנועות היחסיות של כל קטע לאורכו של הפס.

המעטפת :

מעטפת פסי הצבירה תהיה בנויה מפח פלדה בעובי של 1.5mm מגלוון בחום להבטחת רמת הגנה גבוהה ועמידה מכנית של מוליכי הפאזות בתוך המעטה לאורך הקו השלם.

עמידות בפני קורוזיה תתאים לבדיקות הבאות :

עמידות בבדיקה טרופית : 1000 שעות
ערפל עם מליחות : 360 שעות

מערכות פסי הצבירה האופקיות והאנכיות יהיו בדרגת הגנה IP55. המעטפת תהיה מורכבת מ- 4 קטעים מתכתיים שיורכבו ביניהם. בכדי לצמצם את עוצמת השדה המגנטי מסביב למערכת פסי הצבירה נדרשת מעטפת ממתכת ברזלית (ולא אלומיניום לדוגמא).

שקעים עבור קופסאות יציאה :

שקעי היציאה בפסי הצבירה האנכיים והאופקיים לחלוקה יאפשרו פתיחה וסגירה אוטומטית של תריס ההגנה המורכב על כל שקע כאשר תחובר או תנותק קופסת יציאה. כאשר קופסת היציאה אינה מחוברת לא תהיה נגישות למרכיבי הולכה כל שהם כלומר - למוליכים החיים נושאי הזרם ודרגת ההגנה תהייה לפחות IP52, ללא שימוש באביזרים נוספים.

קופסאות יציאה :

קופסאות יציאה תהיינה מצוידות במאמ"ת להגנת קו היציאה. מפסקי הזרם יאפשרו פעולה רגילה בכל צורת התקנה, עמידה, שכיבה, הפוך או בכל זווית שהיא. הקופסא תאפשר התקנת המפסק ביחד עם ממסר הדליפה המשולב. הקופסאות יהיו מוגנות מפני אבק ולחות בדרגת הגנה IP 54 ועם מגעים מצופים כסף ומתאימים עבור כל הזרמים ויחבורו להארקה באופן אוטומטי עם חיבורם לפס.

מגעי הארקה בקופסת ההזנה והיציאה לעולם יחבורו ראשוניים לפני מגעי ההולכה בעת חיבורה ואחרונים בעת ניתוקה.

מפסקי הזרם אשר ישמשו להתקנה בקופסאות ההזנה יהיו זהים לציוד המיתוג בלוחות החלוקה.

בין קופסאות היציאה ומערכת פסי הצבירה תהיה מערכת חיגור אשר תבטיח כי המפסק יהיה במצב "מופסק" לפני חיבורו ו/או ניתוקו מהפס. הקופסא תכיל חיגור אשר ימנע את פתיחת כיסוי הקופסא כאשר המפסק נימצא במצב "מחובר" וכן תימנע את האפשרות של העברת המפסק למצב "מחובר" כאשר המכסה עדיין פתוח.

נפילת מתח לאורכו של פס הצבירה :

נפילת המתח בין פאזות במערכת תלת פאזית במתח 415V ותדר 50HZ, תחת העמסה מאוזנת ובמקדם הספק 0.8, לא תהיה מעבר לערכים הבאים עבור כל 100 מטרים :

<u>נפילת המתח (mV/mA)</u>	<u>דרגת הפס</u>
0.048	1000A
0.041	1200A

0.0317	1600A
0.0258	2000A
0.0221	2500A
0.0163	3000A
0.014	4000A

דוחות בדיקה/תעודות :

בכדי להבטיח עמידה בנתוני המפרט הטכני המצורף יש לספק דוחות בדיקה ו/או תעודות לכך מתאם מעבדת בדיקה מוכרת ובלתי תלויה כגון: (KEMA , ASEFA , ASTA) עבור מערכת פסי צבירה זהה.

4. הארקות :

4.1 הארקה ראשית :

על מנת למנוע שיתוך של צנרת חיצונית (כדוגמת אספקת מים וביוב מרשת כללית) יודא היזם קיום בידוד גלווני בין הצנרת שמחוץ למבנה לצנרת הכניסה למבנה. הארקה השירות המתכתי הנ"ל תיעשה כמובן אחרי הבידוד הגלווני, בסמוך לכניסת הצנרת למבנה.

4.2 הארקה אביזרים :

לצורך יישום הארקה אביזרים כמתחייב בתקנות, לא יחשבו חלקי קונסטרוקציה וחלקי מכוונות כמוליך הארקה, אפילו הם מבטיחים הארקה טובה.

4.3 רציפות ההארקה :

מוליך הארקה יהיה רצוף לכל אורכו ועשוי כולו מחומר אחד.

4.4 מוליכות הארקה של תעלות מתכתיות להובלת כבלי חשמל תבטיח הפעלת התקן ההגנה של הכבל הגדול ביותר בלוח המזין במקרה של קצר / מגע לגוף התעלה. בהיעדר איכות מוליכות הארקה כמתואר, ישפר היזם את מוליכות הארקה באמצעות מוליכי הארקה ייעודיים שיותקנו במקביל לתוואי התעלה ויחוברו אליה בחיבור גלווני בר-קיימא.

4.5 הארקה שירותים מתכתיים – תעלות פח וצנרת מתכתית להעברת כבלים מאובטחים יחוברו למערכת הארקה ייעודית המורכבת מפסי הארקה ומוליכי הארקה ייעודיים. מערכת הארקה הנ"ל תהיה מבודדת מקירות המבנה ושירותים מתכתיים אחרים, לרבות קונסטרוקציה של קירות גבס ותקרות תותב. מערכת הארקה תבנה בצורת "עץ" באופן שתובטח שנקודת חיבור הארקה ייעודית לפס השוואת פוטנציאליים תהיה בנקודה אחת בלבד, ללא לולאות פנימיות. לפני סגירת קירות ותקרות תיבדק התנגדות הבידוד ע"י "מגר" 500 וולט. ההתנגדות הנדרשת הינה 50 מגהאום. תוצאות הבדיקה יוגשו למפקח.

4.6 הארקה מערכות תקשורת :

כל ההארקות למערכות התקשורת יהיו לפי תקן BONDING – EIA/TIA 607 / GROUNDING.

5. לוח חשמל :

5.1 ציוד מאושר לשימוש בלוחות :

הציוד יעמוד באחד או יותר מהתקנים הבאים :

VDE
IEC
UL

הציוד יהיה בהתאמה ל- "סיסטם" של הלוחות ומתוצרת היצרנים הבאים :

מא"זים - "סימנס", "שניידר אלקטריק", "Eaton", "ABB".

מאמ"תים ומפסקי אויר – "סימנס", "שניידר אלקטריק", "Eaton", "ABB".

ממסרי זליגה - "סימנס", "מרלן ג'ראן", "Eaton", "ABB".

מגענים - "טלמכניק", "סימנס", "Eaton", "ABB".

מגענים לקבלים – עם סלילים להקטנת זרם המיתוג ומגעים לקיצור הסלילים.

ממסרי פיקוד - "טלמכניק", "איזומי", "אומרון", "פינדר".

ממסר חסר מתח – "עוז און".

מנורות סימון MultiLED - "מולר" או "טלמכניק" או "אלן ברדלי" או "איזומי".

ציוד מדידה - "ארדו" או "Saci" או "IME" או "Ganz".

מנתקים בעומס - "סימנס", "Eaton", "שניידר אלקטריק", "סוקומק".

מפסקי פקט – "סימנס", "Eaton", "ברטר" "סוקומק".

מפסקים מחליפים (הספק) - "טכנו-אלקטריק", "סימנס", "ABB", "סוקומק".

מגיני מתח יתר (פורקי ברקים) – "שניידר אלקטריק", או "דהאן" או "פניקס", חד קוטביים, תקניים, מדרג 1 (Class) או מדרג 2.

מהדקים להרכבה על מסילה - "פניקס" או "ווידמילר" או "וואגו" או "וויילנד".

מערכת קריאת אנרגיה - "SATEC" או "אלנט" או "שניידר אלקטריק" עם תצוגת LED.

יחידת פיקוד למערכת החלפה אוטומטית בין מקורות הזנה – "אמדר" דגם 530 או "שניידר אלקטריק".

קבלי הספק – "AEG" או "Elec Nicom" או "סימנס" או "סירקוטור" ל- 460 וולט.

בקר כפל הספק – "אלנט" או "AEG" או "רודשטיין" או "סימנס" או "סירקוטור" או "שניידר אלקטריק".

ארץ הייצור של כל מוצר תהיה ארה"ב או מערב-אירופאית להוציא טורקיה.

לאחר בחירת סוג ציוד מסוים ואישורו, יישאר סוג ציוד זה קבוע לכל לוחות החלוקה בפרויקט ולכל המערכות.

לאחר בחירת סוג ציוד מסוים ואישורו, יישאר סוג ציוד קבוע לכל תחומי הזרמים של הנושא המאושר, ולא תהיה הפרדה פנימית בסוגי ציוד, לדוגמא:

אושר ציוד מתוצרת "סימנס" למאמ"תים - יישאר סוג ציוד זה נכון לכל רמות הזרם החל מאמפרים בודדים וכלה במאות אמפרים.

5.2 כללי:

בנוסף לאמור בפרק לוחות מיתוג ובקרה מתח נמוך במפרט הכללי:

על לוח תוטבע מדבקה בזו הלשון:

"הלוח יוצר על ידי מפעל(יצוין שם המפעל) בעל הסמכה לת"ת 61439 מספר XXX ובעל אישור סימון תו תקן בתוקף".

5.3 עמידה בזרמי קצר ותקנים:

כל ציוד המיתוג בלוחות יעמוד בדרישות תקן IEC / EN 60947-2. עמידה בזרמי קצר נדרשים תושג ללא שימוש בהגנות עורפיות.

5.4 מבנה הלוח:

נדרשת הפרדה בין תאים הניזונים ממקורות אספקה שונים. ההפרדה תהיה מלאה לכל גובה התא.

הסתעפויות למא"זים תהיינה באמצעות גישורים המאפשרים פירוק מא"ז בודד ללא ניתוק או הפסקה בשאר המא"זים.

תיעול פנימי של הלוח ייעשה בצורה כזו שתאפשר גישה נוחה בכל עת לכל מרכיבי החוץ לכל אורכם. תעלות הכבילה יהיו עם גישה נוחה למכסים לצורך זה.

5.5 כליאי ברק:

בכל לוחות החלוקה ולרבות הלוח הראשי יותקנו כליאי ברק (מגיני מתח יתר) במדרג בהתאם לתקנים אירופאיים.

5.6 הכנות למערכת לכיבוי אש:

בנוסף למוגדר בפרק מבנה לוח מפח במפרט הכללי למתקני חשמל:

טיפול במערכת גילוי וכיבוי אש בלוח חשמל יתאפשר ללא ניתוקו של הלוח מהמתח.

מבנה לוח המיועד לכיבוי יהיה כזה שימנע אפשרות של בריחת גז הכיבוי בעת פעולת הכיבוי.

5.7 ציוד בלוח:

בנוסף לאמור בפרק לוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך במפרט הכללי למתקני חשמל, אביזרי הלוח יהיו מיועדים לעבודה ממושכת בטמפרטורה של 65 מעלות צלזיוס,

תוך שמירה על תכונותיהם ותחום הפעולה הנדרש בתוכניות.

5.8 ציוד מורכב בלוח יהיה בהתאם לרשימת הציוד שברישא של המסמך, והתכונות הבאות:

ממסרי פחת יהיו מסוג A, למעט לוחות הזנה למערכות הטענת רכבים חשמליים.

לוחות הזנה למטעני רכבים חשמליים יהיו לפי התקנות של משרד הבינוי והשיכון או ההנחיות העדכניות לעת ההתקנה.

כליא ברק יהיה בעל תקן אירופאי, ועם מגעי עזר (259 וולט 2 אמפר) לציון תקלה בכליא הברק. מגעי העזר יחווטו למהדקים ייעודיים לצורך חיבורם לבקרת מבנה.

מגענים - מיועדים ל- 3 מיליון פעולות מיתוג חשמליות בזרם הנקוב במשטר AC3.

מנורות סימון - מטיפוס MultiLED בקוטר 22.5 מ"מ עם עדשות צבעוניות.

לחצן חירום – יהיה עם מגן נגד לחיצה מקרית.

ציוד מדידה - מרובעים, במידות של 96*96 מ"מ, עם סקלה מורחבת.

כל מדי הזרם יהיו לתצוגת "שיא בקוש" ויכלו שני מנגנוני הנעה עם סקלות מתואמות:

5.8.1.1 האחד מגנטי, לתצוגת הזרם הרגעי.

5.8.1.2 השני תרמי, לתצוגת שיא הביקוש, שיהיה גם עם מחוג נגרר, שיהווה "זיכרון" לשיא הביקוש.

משנה זרם של מד זרם (שאינו מחובר למונה אנרגיה או בקר כופל הספק) יהיה מדרגה 5 ובהתאם לתקן IEC 185 (Class 5).

אין להשתמש במהדקים בעלי שתי קומות או יותר. גישורים בין מהדקים יהיה באמצעות מוליכים גמישים ולא פסי צבירה.

ציוד בלוח חשמל יבחר כך שתובטח סלקטיביות מלאה בכל זרם.

בנוסף יעמוד הציוד בדרישות מינימום המפורטת להלן:

5.9 מפסקי אויר:

ציוד מיתוג לזרם נומינלי של 1000 אמפר או יותר יהיה מטיפוס "מפסק אויר" (ACB).

המפסקים יהיו נשלפים.

הזרם הנומינלי של המפסק ולחילופין הכיול של הגנות המפסק יהיו בהתאמה לשינוי (Derating) המופיע בטבלאות יצרן המקור.

מפסק אביזר יכלול את כל האביזרים הנדרשים לבקרת מבנה וכמתואר במיפרט הכללי למתקני חשמל.

- 5.10 מגענים ומתנעים :
- לכל מגען יהיו 2 מגעי עזר NO+NC .
- מגענים יהיו בעלי אורך חיים חשמלי של 3,000,000 פעולות ב – 400V .
- 5.11 ממסרי זרם פחת לאדמה :
- הממסרים יהיו דגם A .
- במעגלים המזינים מחשבים ומעגלי תאורת PL יותקנו ממסרי פחת העומדים בהפרעות הנוצרות מצרכנים מסוג זה (רכיבי DC אקראיים), כדוגמת דגם SI מתוצרת Merlin Gerin .
- 5.12 מא"זים (מפסקים אוטומטיים זעירים) :
- להגנת מעגלים סופיים ייעשה שימוש במא"זים או מאמ"תים (שתוארו קודם לכן). לא ייעשה שימוש בנתיכים להגנת מעגלים סופיים .
- מא"זים למסדי תקשורת ומחשבים יהיו מדגם D .
- 5.13 מנורות סימון טיפוס Led :
- מנורות סימון תהיינה בעלות לד אינטגרלי (בלבד) ומיועדות ל - 80 אלף שעות עבודה, עומדות בפני מתח יתר של 2 KV ואינן מושפעות מהפרעות אלקטרו מגנטיות הגורמות להבהוב כדוגמת טלמכניק XB5AV .
- 5.14 מערכת בקרת כופל הספק :
- המתקן כולו יעמוד בדרישות הרשויות בכל הנוגע לכפל ההספק שלו. היישום יהיה באמצעות בקר/ים אוטומטי/ים .
- הבקר יהיה עם יציאת תקשורת למערכת בקרת מבנה .
- משנה הזרם של בקר כופל ההספק יהיה מדרגה 0.2 (Class 0,2) .
- 5.15 מערכת קבלים עם סינון :
- קבלים לשיפור כפל הספק יצוידו עם מערכת המיועדת לסינון הרמוניות ומניעת תהודה .
- מבנה ותכונות :
- 5.15.1.1 הקבל :
- מבנה הקבל יהיה בטכנולוגיית MKK . הקבל יהיה מיועד לעבודה בטמפרטורת סביבה של 55°C מעלות, לפי תקן IEC CLASS D לטמפרטורות שונות ממוצעות ביממה בשנה .
- 5.15.1.2 הריאקטור :
- הריאקטור יהיה בעל הפסדים מינימליים . הריאקטור כולל מפסק N.C. אינטגרלי מחווט למהדקים להגנה בפני עליית קרית ממשלה ובית משפט בעפולה, קובץ ג, 4.3.2024

5.16 מדידות:

בכל לוח בעל שדה לזרם נומינלי של 100 עד 160 אמפר תותקן מערכת מדי זרם עם שיא ביקוש בשדה הרלבנטי.

בכל לוח בעל שדה לזרם נומינלי של 200 עד 630 אמפר תותקן מערכת בקרה ותצוגה סטנדרטית (כמתואר בהמשך) בשדה הרלבנטי.

בכל לוח בעל שדה לזרם נומינלי של 630 ומעלה אמפר תותקן מערכת בקרה ותצוגה מתקדמת (כמתואר בהמשך) בשדה הרלבנטי.

5.17 מערכת בקרה ותצוגה סטנדרטית להספק ואנרגיה:

המכשיר יכלול את היכולות הבאות לפחות:

מדידות נדרשות:

5.17.1.1 מדידת נתוני חשמל בשלושת הפאזות לרבות:

5.17.1.1.1 זרם, מתח, הספק אקטיבי, הספק ראקטיבי, הספק מדומה, מקדם הספק, אנרגיה מצטברת אקטיבית, אנרגיה מצטברת ראקטיבית ומדומה בתעו"ז.

5.17.1.1.2 זרם בקו האפס, מקדם הספק כללי.

5.17.1.2 חישוב K-Factor, מקדם חימום הרמוני למוליכים ושנאים.

הרמוניות זרם ומתח עד להרמוניה 64 בכל אחת מהפאזות.

5.17.1.3 חישוב THD עבור הרמוניות זרם ומתח ו- TDD עבור הרמוניות זרם.

5.17.1.4 המכשיר יסופק עם שתי יציאות תקשורת:

5.17.1.4.1 תקשורת טורית RS232 \ RS485 - בפרוטוקול פתוח MODBUS.

5.17.1.4.2 תקשורת אתרנט TCP/IP – בפרוטוקול פתוח - MODBUS over IP.

5.17.1.4.3 משנה הזרם של המערכת יהיה מדרגה 0.2 (Class 0,2).

5.18 מערכת בקרה ותצוגה מתקדמת להספק ואנרגיה.

המכשיר יכלול את התכונות המפורטות, לפחות:

מדידת נתוני חשמל בשלושת הפאזות כולל:

5.18.1.1 מדידת זרם ומתח, הספק אקטיבי, הספק ראקטיבי מדומה , מקדם הספק, אנרגיה מצטברת אקטיבית, ראקטיבית ומדומה בתעו"ז.

5.18.1.2 מדידת זרם בקו האפס, מדידת מקדם הספק כללי.

5.18.1.3 מדידת הרמוניות זרם ומתח עד להרמוניה 64 בכל אחת מהפאזות.

5.18.1.4 חישוב THD עבור הרמוניות זרם ומתח.

5.18.1.5 כל המדידות הנ"ל יתבצעו יעשו על פי תקן בינלאומי IEC678/61036 ובדיוק אשר לא יפחת מ – 0.2% (Class 0.2).

תקנים :

המכשיר יבצע את המדידות על פי תקן בינלאומי IEC687/61036, בדיקת איכות החשמל תהיה בהתאם לתקן הבריטי EN50160.

תצוגה ותפריטים :

המכשיר יכלול תצוגת LCD ברזולוציה של 128X64 בעלת תאורה אחורית, הכוללת תפריטים בשפה העברית, אשר ינחו את המשתמש להציג בצורה קלה ופשוטה את כל נתוני המדידה, לרבות גראפים (הצגת הרמוניות, מתחים, זרמים והספקים), טבלאות והיסטוריה מלאה על גבי צג המכשיר.

איסוף נתונים היסטורי :

למכשיר יהיה זיכרון בלתי מחיק (Flash memory) שיאפשר איסוף של ההיסטוריה ויכלול לפחות את הנתונים הבאים :

5.18.1.6 זרם, מתח, הספק אקטיבי , הספק ראקטיבי הספק מדומה - מקסימלי ומינימלי בכל אחת מהפאזות.

5.18.1.7 אגירת אנרגיה מצטברת אקטיבית, ראקטיבית, מדומה, כללית ולכל אחת מהפאזות.

5.19 הכנות לבקרת מבנה :

5.19.1 כל המפסקים הראשיים של כל השדות בכל לוח יצוידו במגעי עזר לבקרה, וזאת בנוסף לכל שימוש אחר. מגעי עזר אלה יחווטו למהדקים מיוחדים, מיועדים להתחברות מערכת בקרת מבנה.

5.19.2 מכשירי מדידה רב-תחומיים יצוידו בכרטיסי תקשורת ויציאות תקשורת ויחווטו למהדקים ייעודיים לבקרת מבנה.

5.19.3 כליאי ברק ללוח יצוידו במגעי עזר לבקרת מבנה לחווי על תקלה בכליאי הברק, ויחווטו למהדקים לבקרת מבנה.

5.19.4 מערכות החלפה אוטומטיות או ידניות בין מקורות אספקה תצוידנה במגעי עזר לציון מצבן, לטובת מערכת בקרת מבנה.

5.19.5 כל המהדקים הנ"ל, ייעודיים לבקרת מבנה, יותקנו בתא נפרד בלוח וישולטו בהתאם.

5.19.6 בקרי בקרת המבנה יותקנו בלוחות החשמל, בתא/מחיצה ייעודית.

5.19.7 אספקת הבקרים במסגרת ההקצבים, התקנת הבקרים בלוחות לרבות תאי בקרה, מהדקים, חיווי חיוויים מהלוחות, הזנות חשמל UPS וכל הנדרש להתקנה והפעלה של הבקרים-יבוצעו במסגרת פרק זה.

5.20 לוח חשמל Type Tested :

לוחות הפרויקט יהיו מטיפוס Type tested על פי המפרט שלהלן :

יצרן לוח לזרם נומינלי של 3000 אמפר ויותר.

היה ואחד הלוחות בפרויקט יהיה בעל זרם נומינלי של 3000 אמפר או יותר, ייוצרו כל הלוחות אצל אותו יצרן. יצרן זה יהיה בעל הסמכה בתוקף ממכון התקנים הישראלי ללוחות שנבדקו בבדיקות טיפוס "רמה 3 מעל 3150 אמפר".

5.21 מבנה לוח ראשי :

דרישות כלליות :

5.21.6.1 לוח יבנה לפי תקן ת"י 61439 ויהיה מודולרי.

5.21.6.2 הלוח יתוכנן לטמפרטורת סביבה שתשרור בפועל במיקום המיועד לו. הטמפרטורה הנ"ל תוצג לאישור המפקח. תיכנון זה יהיה תוך התייחסות ליכולת ההעמסה של ציוד המיתוג ובהתחשב בדרישה להפחתה מינימאלית בביצועי הציוד הפעלה בעומס מלא של הלוח, בהתחשב במקדם הבו-זמניות כמופיע בתקן IEC 60439-1 טבלה 1, לא תגרום לעליית הטמפרטורה מעבר לערכים המוגדרים בתקן IEC 60439-1 טבלה 2.

5.21.6.3 אין לעשות שימוש באוורור מכני לצורך שמירה על טמפרטורה פנימית מותרת.

5.21.6.4 לוח יעמוד בדרישות תקן IEC 60439-1 ויעבור את כל הבדיקות המפורטות בו.

5.21.6.5 בונה לוח יבצע את שלושת בדיקות השגרה ויספק את המסמכים הבאים :

5.21.6.5.1 תעודות בדיקה לשבע בדיקות אב טיפוס לדגם המתאים,

5.21.6.5.2 תעודות בדיקה לשלוש בדיקות שגרה,

5.21.6.5.3 תעודה המאשרת העברת ידע על ידי יצרן מכלולי הלוחות,

5.21.6.5.4 אישור שהמפעל נמצא בפיקוחו של מעביר הידע.

5.21.6.5.5 חישובים לכל תצורה שאיננה קימת בסטנדרט של היצרן.

מאחורי אחת מדלתות הלוח יוצמד כיס קשיח אשר יכלול את תוכניות הלוח. הדלת תסומן בהתאמה. חיבור הכיס לדלת יבוצע באמצעות מסמרות או ריתוך ולא רק באמצעות דבק.

בתנאי עבודה רגילים דרגת ההגנה המינימאלית של הלוח תהיה IP31 לפי תקן IEC 60529 והעמידות להלם מכאני ללא דלתות תהיה IK08.

סיווג מבנה הלוח :

לוח ראשי יכיל הפרדות לפי **תבנית 2b** כמוגדר בתקן IEC 60439-1.

פסי צבירה :

הפסים יהיו מלבניים מנחושת באיכות Cu-ETP R240 ובחתיך אחיד.

פס האפס יהיה בחתיך בפסי הפאזות ויותקן ביחד עם פסי הפאזות בחזית הכיוון ממנו ניגשים לטפל בפסים.

היחידות הפונקציונאליות :

5.21.6.6 כללי :

כל יחידות הציוד בעלות אותה מודולאריות יהיו ניתנות להחלפה. הגישה לכל יחידות הציוד תהיה מלפנים.

5.21.6.7 מפסק מקשר :

מקשר פסי הצבירה יהיה מפסק זרם עם הגנות זהות למפסק כניסה.

5.21.6.8 ביסוס :

הלוח יותקן על פרופיל הגבהה שיהיה מפלדה, ולרבות ציוד פילוס כמו גם עזרים ואביזרים להתקנה על הרצפה ועל הפרופיל. נקודות העיגון יהיו נגישות בקלות ויתאימו לנקודות העיגון והפתחים בלוח.

5.22 מבנה לוח חלוקה משני :

יהיה כמתואר עבור לוח ראשי, להוציא הדברים הבאים :

מפסקים ראשיים : בהתאם לתכנון המפורט.

מגשרים : בהתאם לתכנון המפורט.

סיווג מבנה הלוח :

לפי בחירת היזם בהתאמה למקום ההתקנה.

דרגת ההגנה של הלוח :

לפי בחירת היזם אך לא פחות מ- IP30. העמידות להלם מכאני ללא דלתות תהיה IK08. לוח בהתקנה חיצונית יהיה לעמידה בהגדרות IP67. לוח להתקנה על גג מבנה, מתחת לקורת גג יהיה לעמידה בהגדרות IP55.

6. אביזרים והתקנתם :

6.19 מפסיקי זרם וחיבורי קיר יהיו מודולאריים מתוצרת חב' "GEWISS" או "BITICINO" או "לגרנד" או "שניידר אלקטריק" או ש"ע

6.20 האביזרים יותקנו בקופסאות פלסטיות תקניות ומתאימות לאביזרים.

6.21 מקבצים לחשמל ו/או תקשורת שבעמדות עבודה יעמדו בתנאים כדלקמן :

יעמדו בדרישות ת"י 145.

יעשו מחומר פלסטי קשיח נטול הלוגן.

יאפשרו התקנת אביזרים בזווית 45 מעלות.

6.22 התקנת אביזרים :

בכל חדר תיכלל לפחות עמדת עבודה סטנדרטית אחת, אך לא פחות ממספר עמדות העבודה המופיעות בתכנון האדריכלי. בכל החדרים המיועדים לעבודה כמשרד יותקנו אביזרים לעמדות עבודה. בחדרי משרד גדולים תהיה עמדת עבודה אחת לכל 8 מ"ר שטח נטו של החדר, או חלק ממנו או לכל עמדת עבודה, קובע המחמיר מביניהם (לדוגמה : בחדר בשטח 14 מ"ר יהיו 2 עמדות, ובחדר של 26 מ"ר יהיו 4 עמדות). מיקום העמדות יהיה בהתאם לפריסת הריהוט והציוד בחדרים, כאמור.

ליד כל עמדת מנהל (לרבות רמ"ח, רא"ג, רל"ש ודומה) תותקן עמדת עבודה משודרגת.

ליד כל עמדת מזכירות תותקן עמדת עבודה משודרגת.

ליד כל עמדת תמך תותקן עמדת עבודה לציוד תמך.

יותקן בית תקע אחד, לשרות כללי, בכל 10 מ"ר של הפרויקט, וזאת בנוסף לבתי מכל סוג המיועדים לשימושים אחרים.

בפרוזדורים יותקן בית תקע לשרות בכל 15 מטר של פרוזדור, אך לא פחות מבית תקע אחד לשרות בכל קטע ישר של פרוזדור.

באולמות עבודה פתוחים (OPEN SPACE) יותקנו אביזרים בעמדות עבודה על גבי המחיצות המחלקות לסוגיהן. תכולת כל עמדה – כמפורט לגבי עמדות עבודה במשרדים.

בחדרי מחשב, תקשורת וציוד תוכן תשתית של שקעי כוח רגילים, שקעי UPS, נקודות מחשב וטלפון על פי תכנון והנחיות של היועצים.

באולמות עבודה פתוחים ובאזורי קהל, יותקנו בתי תקע עם תריסי מגן פנימיים.
כל בית תקע, מפסק ואביזר התקנה יהיה משולט בשם הלוח ובמספר המעגל ע"י שלט סנדוויץ' מודבק.

ההתקנה תהיה סמויה מתחת לטיח או בתוך מחיצות מתועשות, בכל האזורים.

התקנת תשתיות תחת הרצפה יש לבצע באמצעות מכלולים ייעודיים מסוג "אקרמן" או "סימה".

חלוקת המעגלים תהיה לפי תקנות החשמל מס' 4731 – מעגלים סופיים והמתואר קודם לכן – המחמיר מביניהם.

באזורי מעברים, יוכנו בתי תקע ונקודות תקשורת עבור מכונות צילום, תחנות מידע, מכונות מכירה אוטומטית וכדומה, עפ"י תכנון פונקציונאלי מפורט. כ"כ יותקנו בתי תקע גם בפינות עישון ובפינות המתנה.

המיקום המדויק של בתי תקע בחדרי משרד ובחדרים ובאולמות אחרים (קואורדינטות ומפלסים, בתכניות פריסה), ייקבע בתאום עם תכנון המערך הפונקציונאלי המפורט ותכנון אדריכלות הפנים.

בחדרי ישיבות, חדרי הרצאות ואזורים מיוחדים יותקנו גם אביזרים מיוחדים בתוך הרצפה בעלי מיגון בהתאם לדרישות התקן. כל אביזר יכיל לפחות 2 בתי תקע 16 א' ויציאות תקשורת תואמות את הדרישות.

בחדרים ייעודיים כגון: מזנון, יש להתקין בתי תקע ואביזרים בהתאמה לציוד המפורט, בתוספת 30% רזרבה לציוד נוסף ולגמישות בהעמדת הציוד.

7. תאורה:

7.1 כללי:

ייעשה שימוש בנורות LED לתאורת פנים וחוץ.

הגופים יעמדו בדרישות תקן ישראלי 20 ויהיו בעלי אישור בתוקף על כד.

בנוסף לאמור ברישא של פרק החשמל, כל גוף תאורה יסופק על ידי ספק מוכר בעל ניסיון בייצור של גופי תאורה של 10 שנים לפחות, או אספקה של גופי תאורה של 5 שנים לפחות. ספק גופי התאורה יהיה בעל תמיכה טכנית הנדסית מלאה.

היזם ייתן למפקח דו"ח ממוחשב של רמות התאורה הצפויות בשטחים השונים, בהתאם לגופי התאורה המוצעים, הנורות וציוד ההצתה המיועדים להתקנה בשטחים אלה.

7.2 רשימת ציוד מאושרת עבור ציוד תאורה:

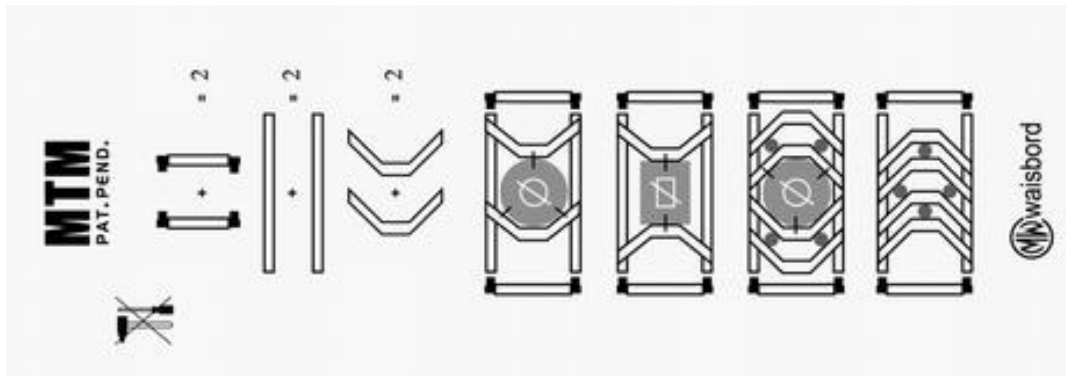
גוון האור של גופי התאורה ייקבע על ידי האדריכל. בהיעדר קביעה כזו יהיה הגוון 4000 קלווין.

הדרייברים יסופקו ע"י יצרן גופי התאורה ויהיו מאושרים.

7.3 חיזוק גוף תאורה משוקע:

בנוסף לאמור במפרט הכללי יתלה גוף תאורה משוקע בתקרת ביניים לתקרה הקונסטרוקטיבית באמצעות שני כבלי פלדה מגולוונים בקוטר 3 מ"מ כל אחד. הכבלים יחוברו לגוף התאורה במקומות המיועדים לכך על ידי היצרן. בהעדרם – יבצע היזם את ההכנות הנדרשות לכך בגוף התאורה.

התקנת גוף תאורה משוקע על אריח של תקרת ביניים ייעשה באמצעות מתאם מתאים, כאמור במפרט הכללי לעבודות חשמל. המתאם המיוחד יהיה כדוגמת תוצרת "וויסבורד" דגם MTM. המתאם כולל מסגרת מודולרית במידות 60*30 ס"מ בקירוב, ועם שני כנפונים מחליקים על המסגרת ומותאמים לקוטר גוף התאורה.



אין לעשות שימוש באמצעי תמיכה מעץ.

7.4 קופסת אביזרים של גוף תאורה משוקע:

קופסת אביזרים של גוף תאורה משוקע, שאינה חלק אינטגרלי של גוף התאורה, תחזוק לתקרה הקונסטרוקטיבית באמצעות שני מוטות עיגון או פסי חיזוק לפחות, באופן שיבטיח את יציבותה המכנית גם בעת פתיחת מכסה הקופסה וסגירתו וטיפול באביזרי הקופסה הפתוחה. מכסה הקופסה יותקן כך שיאפשר ראייה נוחה וגישה נוחה לבורגי המכסה ללא שינוי בהתקנת הקופסה המחוזקת כאמור.

7.5 תאורת חירום:

רשימת ציוד מאושרת עבור תאורת חירום:

7.5.1.1 יחידות החירום – "אלקטרוזון" או "געש" או "אלקטרולייט" או "אנלטק" או "OVA" או "Philips" או "Xylux" או "Eaton".

7.5.1.2 מצברי ניקל מטל לתאורת חירום - "וארטה" או "פיליפס" או "גינרל אלקטריק" או "סאפט" (Soft) או "אנרגיג'יר" (Energizer) מיוחדות לטמפרטורות גבוהות ("T").

7.5.1.3 כל מערכת חירום שתסופק תעמוד בדרישות התקן הישראלי המתאים ותהיה עם אישור סימון תו תקן, לרבות עמידה בדרישות התקנים הישראליים 61347 חלק 2.7 וכן תקן ישראלי 20 חלק 2.22

7.5.1.4 לכל גוף תאורת חירום (לרבות שילוט והכוונה) תהיה יציאת תקשורת DALI לבקרת מבנה לקבלת מידע על סטטוס הגוף.

בנוסף לאמור בנוסף לאמור בפרק אביזרים והתקנתם במפרט הכללי למתקני חשמל:

7.5.1.5 מודולים חיצוניים לתאורת חירום יסופקו כשהם בתוך מארז מגן מחומר שאינו דליק, עם אוורור מתאים, וחיבורים באמצעות מהדקים מוגנים ממגע מקרי.

7.5.1.6 זמן הגיבוי של המצברים לפעולה אוטונומית של גוף תאורה חדש יהיה 120 דקות, וכעבור ארבע שנים 60 דקות.

7.5.1.7 סוללות הגיבוי תהיינה מטיפוס "ניקל-מטל", לעמידה בטמפרטורות גבוהות עם הבטחת קיבולת של 50 % בטמפרטורה של 70 מעלות צלזיוס.

7.5.1.8 המטען יהיה ייעודי לסוללות אלה.

7.5.1.9 מנגנון הבקרה האלקטרוני יהיה בהתאמה לתקשורת בקרת המבנה של הפרויקט ועם חיבור מתאים לקו הבקרה הרלבנטי..

7.5.1.10 נורת סימון הזנת הגוף מהרשת תהיה בחלקו התחתון של גוף התאורה.

7.5.1.11 הנורה דולקת רק כאשר:

7.5.1.11.1 הסוללה מחוברת בקוטביות הנכונה.

7.5.1.11.2 קימת פאזה קבועה תקינה.

7.5.1.11.3 הממיר תקין ומטעין את הסוללה.

7.5.1.12 מנגנון הבקרה יכיל הגנה בפני נורה בלוייה או חוסר נורה לשמירה על הממיר.

7.5.1.13 היחידה תכלול שילוט לרבות מספר סריאלי של כל גוף תאורה.

7.5.1.14 המנגנון יבצע ניטרול פעולת נורית הסימון (במצב שגרתי) במקרה של טעות בחיבור הסוללה או במקרה שבו היא מנותקת.

7.5.1.15 מערכת בדיקה אוטומטית אינטגרלית בגוף תאורת חירום תהיה בהתאמה לתקן IEC-62034. במקרה של תקלה תפעל נורית ציון מיוחדת בגוף התאורה לחווי על תקלה ויופעל זמזם פנימי.

7.5.1.16 בגופים בהם נדרש השילוט באמצעות לוח פרספקס חרוט (הניצב למקור האור) יהיה עובי לוח הפרספקס 8 מ"מ לפחות.

7.6 יישום התאורה בפרויקט:

יישום תאורת הפנים ייעשה על פי הקווים המנחים המפורטים ברישא של פרק חשמל.

מתקן תאורת חוץ יכלול התקנת עמודי תאורה בשטח סביב הפרויקט ובתחום העירוני. על היזם לפנות למחלקת המאור של העירייה לתאום התקנת עמודי תאורה ברחוב העירוני. סוג וכמות עמודי תאורה וגופי תאורה יהיה בהתאם לנדרש ע"י מחלקת מאור. בתכנון תאורת החוץ בפרויקט יינתן מענה גם להגדרות מחלק בטחון של הב"ה. תאורה חיצונית בגבולות המגרש דורשת אישור אגף הביטחון של הנהלת בתי משפט ויועץ תאורה של היזם.

יצור והתקנת עמודי פלדה לתאורה יהיה בהתאם למפורט במפרט הכללי. לאורך כבל תאורה תת"ק להזנת עמודי תאורה יותקן מוליך הארקה חשוף מנחושת בחתך 35 מ"מ. המוליך יחובר לבורג ההארקה הקבוע בגוף העמוד בתא האביזרים ויהיה רציף לכל אורכו. ליד העמוד האחרון תותקן אלקטרודת הארקה מפלדה מצופה נחושת בקוטר 19 מ"מ ובאורך 3 מטר בתוך שוחת בטון 60 ס"מ עם מכסה ל- 8 טון.

יש לבצע את מערך התאורה בכללותו בהתאם לעקרונות הנדסת אנוש בתחום הראיה – כפי שמצוין בתקן ת"י 1529 (מאי 1992): "עקרונות הנדסת אנוש בתחום הראיה: תאורת עבודה בתוך מבנים" – המתאים לתקן הבינלאומי ISO 8995-1989.

תאורת החירום תהיה בהתאם להנחיות יועץ הבטיחות אך לא פחות מדרישות החוק ותקנותיו.

גופי תאורה ויישום התאורה באזורי עבודה עם מסכי מחשב יבטיחו מניעת החזר מן המסכים.

תאורה במרחבים מוגנים תהיה גם לפי דרישות התקנות להתגוננות אזרחית, ובמקרה של שימוש דו-תכליתי תותאם גם לשימוש הנוסף של המרחב המוגן.

היזם ישלב תאורת הצפה כללית סביב הבניין, בפטיו (אם יהיה), על הבניין, בפיתוח הצמוד, ובגג. לתאורה יהיה גיבוי בחירום. בחירת המנורות תתואם עם אדריכל המבנה ועם אדריכל הנוף.

רמות הארה הממוצעות תהיינה לא פחות מ:

מס'	פונקציה	עוצמת תאורה (LUX)
1.	אזורי מעבר, מסדרונות, שטח המתנה	300
2.	חדרי מדרגות	250
3.	שירותים	250
4.	חדרי משרדים וחדרי ישיבות	600
5.	אולמות	600
6.	ארכיב תפעולי	500
7.	חדרי מכונות	300
8.	מחסנים	300
9.	חדרי בקרה, מחשב ומרכזיה	600
10.	קבלת קהל	600
11.	חניון מקורה	75
12.	כניסה לחניון (יום / לילה)	75 / 300

רמות ההארה לכל האזורים תתוכננה לפי המלצות IESNA למבני משרדים ולאזורים מיוחדים בתנאי שיעמדו בדרישות מינימום של ת"י 933 – מאור למשרדים/תאורה בניינים.

הפעלת תאורה תהיה על פי הפירוט הבא:

7.6.1.1 הפעלה מקומית באמצעות מתגים.

7.6.1.2 הפעלה אוטומטית באמצעות חיישני נוכחות.

7.6.1.3 שליטת-על של מערכות בקרת מבנה, לבחירת היזם או במקומות בהם לא יותקנו חיישנים מסיבות שתאושרנה על ידי המפקח לרבות תאורת חוץ.

7.6.1.4 מיתוג כפונקציה של נוכחות, באמצעות חיישני נוכחות ייעודיים עם אפשרות של מעקף ידני מקומי בכל אחד מהחללים. מנגנון זיהוי היעדר נוכחות לצורך ניתוק יבטיח מניעת הטרדות המשתמשים כתוצאה מניתוקים שגויים של התאורה, באמצעות שימוש בחיישנים מתקדמים וייעודיים למטרה זו. אין לעשות שימוש בחיישני נוכחות כלליים (כדוגמת חיישנים למערכות אזעקה) אלא בחיישנים ייעודיים, כאמור. חזרה למצב של נוכחות תפעיל את התאורה (ואת מערכת המיזוג) באופן מידי.

7.6.1.5 הצבת חיישנים תבטיח מניעת הפעלות שווא עקב מעבר אנשים בפרוזדור הגובל בחדר המבוקר.

7.6.1.6 מערך ההדלקות יתוכנן לחסכון באנרגיה.

7.6.1.7 יחידות המיתוג (בקרים) יותקנו בלוחות החשמל האזוריים כאשר הם (הבקרים) נדרשים.

תיאור פעולת מערכת התאורה:

7.6.1.8 מערכת התאורה תחובר למערכת בקרת מבנה כמפורט בפרק הרלבנטי. האמור לעיל אינו סותר את הנדרש בנוגע למנגנוני חסכון באנרגיה. החיבור למערכת בקרת מבנה נועד למקרים בהם המשתמש הסופי הפעיל את המעקף המקומי והתאורה לא תתנתק גם אם אין נוכחות בחלל המבוקר.

7.6.1.9 בכניסות הראשיות, בחדר הבקרה (אחזקה ובטחון) ובמזכירות יותקנו פנלי שליטה וחיווי על מצב התאורה. מפנלים אלה יהיה ניתן לשלוט (להדליק/לאפשר הדלקה ולכבות) את התאורה באזורים מוגדרים.

מפסקים לתאורה:

7.6.1.10 יש להתקין מפסק תאורה לכל 8 מ"ר שטח נטו של חדרי עבודה, או חלק ממנו.

7.6.1.11 בשטחים ציבוריים, מפסק לכל קבוצת שימוש פונקציונלית שתיקבע במהלך התכנון המפורט.

7.6.1.12 מפסקים לחדרי שירותים יותקנו מחוץ לשטח הרטוב.

7.6.1.13 בפרוזדורים ושטחים אחרים שיש אליהם גישה משני צדדים או יותר, יותקנו מפסקים ו/או לחצנים במספר מקומות, לפחות שניים.

7.6.1.14 באזורים הפתוחים לקהל הרחב לא יותקנו מפסקי תאורה אלא משיקולי בטיחות.

7.6.1.15 בשטחים סגורים כגון חניון, הדלקת התאורה תהיה ע"י תא פוטואלקטרי שיותקן מחוץ לבנין, ובשילוב עם מערכת בקרת המבנה.

8. מערכת אל-פסק :

8.1 יצרן המערכת והמצברים :

המערכת תהיה מתוצרת אחת החברות :

8.1.1.1 "Eaton" על ידי "יונירום".

8.1.1.2 "שניידר אלקטריק" או APC ע"י "שניידר אלקטריק ישראל".

8.1.1.3 Liebert או ABB על ידי "אביאם".

8.1.1.4 SOCOMEC על ידי טנסור.

8.1.1.5 "General Electric" על ידי "אדוויס".

או ש"ע של חברה אחרת שמייצרת בישראל.
מצברים יהיו מתוצרת אחת החברות :

8.1.1.6 Exide – Maraton – L.

8.1.1.7 Fiamm.

8.1.1.8 FLB, C+D סדרה.

8.1.1.9 Uasa.

המערכת והמצברים יהיו מתוצרת אחת החברות המנויות לעיל או כל חברה אחרת המייצרת בישראל, ובלבד שהמערכת המוצעת ו/או המצברים המוצעים (לפי העניין), יענו על הדרישות המופיעות באפיון על פי ההנחיות שלהלן ומסמכי המכרז

8.2 העברה שקטה :

כל לוח הניזון מאספקה מגובה אל-פסק יצויד במנגנון העברה שקטה המאפשר העברת הצרכנים מאספקה מגובה אל-פסק לאספקה שאינה מגובה אל-פסק ללא הפרעה לציוד המזון.

פטורים מדרישה זו – לוחות החלוקה המזינים עמדות עבודה.

8.3 כללי :

מפרט זה מתאר את הדרישות ליצור אספקת והתקנת מערכת אל פסק. הספק המערכת ייקבע ע"י היזם ויאושר ע"י המזמין.

8.4 נשוא הגיבוי :

לתזכורת :

הגיבוי הנדרש על ידי מערכות האל-פסק המרכזיות יהיה כדלקמן :

8.4.1.1 בתי תקע לעמדות עבודה (מחשבי עמדות העבודה).

8.4.1.2 מסדי וציוד חדר המחשב.

8.4.1.3 כל ציוד אחר על פי דרישות יועצי המערכות האחרות.

הגיבוי הנדרש על ידי מערכת אל-פסק ייעודית חדר מחשב :

הספק ציוד המחשוב והתקשורת של כל מערך חדר המחשב המרכזי, על פי הנחיות יועץ המחשוב. המערכת תותאם למתחי עבודה 400/230VAC 50Hz ותכלול מצברים יבשים עם זמן גיבוי של 15 דקות בעומס מלא.

8.5 תיאור המערכת :

המערכת תהיה מסוג On-Line Double Conversion ומורכבת מהמודולים הבאים :

8.5.1.1 מיישר/מטען.

8.5.1.2 ממיר.

8.5.1.3 מצברים.

8.5.1.4 עוקף סטטי.

8.5.1.5 עוקף תחזוקה ידני.

8.5.1.6 צג וממשק משתמש.

8.5.1.7 מערכת ניהול מצברים.

8.5.1.8 כל אביזר או ציוד אחר הנדרש לפעולתה התקינה והמלאה של המערכת.

8.5.1.9 המערכת תבטיח רציפות אספקה לצרכן ללא הפסקה כתוצאה מהידרדרות מקור ההזנה למשך זמן הגיבוי הנקוב. המערכת תהיה מבוססת רכיבי IGBT, מפוקדת מיקרופרוססור ובעלת מהפך מסוג PWM IGBT.

8.5.1.10 המערכת תחובר ותנוטר ע"י מערכת בקרת מבנים.

8.6 משטרי עבודה :

מערכת האל פסק תעבוד במשטרים הבאים :

מצב עבודה רגיל (מתח הזנה קיים) – הספק מטען יספק מתח DC למהפך תוך כדי טעינת ציפה של המצברים. המהפך יזין את הצרכן במתח AC מייצב ונקי מהרמוניות. מערכת איזון עומסים תאפשר חלוקת עומסים שווה בין יחידות מקבילות (במידת הצורך).

עבודה על מצברים (מתח עבודה נעלם או מחוץ לגבולות) – במקרה של תקלה או חריגת מתח, ימשיך המהפך להזין את הצרכנים ללא הפסקה או הפרעה למשך זמן הגיבוי שהוגדר.

טעינת מצברים (חזרת מקור ההזנה) – עם חזרת מקור ההזנה למערכת, יכנס הספק/ מטען לפעולה ויזין את המהפך תוך טעינת המצברים, ללא כל הפרעה למתח מוצא.

מעבר לעוקף סטטי – במקרה של עומס יתר העובר את יכולות המערכת (קצר, זרמי התנעה גבוהים) או במקרה של כיבוי הממיר בין אם יזום על ידי המשתמש או כתוצאה מתקלה, יעביר העוקף הסטטי את העומס למקור הזינה ללא כל הפסקה שהיא, בתנאי שמקור הזינה תקין ובגבולות המותר במקרה זה, הסינכרון בין העוקף הסטטי ובין הממיר יהיה אוטומטי.

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

עוקף תחזוקה ידני – מערכת האל פסק תכלול עוקף ידני לצורכי תחזוקה. לבטיחות אישית בזמן שירות או בדיקה, יתוכנן העוקף לבודד את הספק/ מטען, מהפך ומפסק סטטי תוך הזנת הצרכן דרך הזנת העוקף.

מעבר לעוקף התחזוקה ובחזרה יהיה אפשרי ללא כל הפרעה לצרכן. מערכת האל פסק עם תכלול אמצעי לניתוק הספק/ מטען ממקור ההזנה שלו ויכולת פעולה ללא מצברים.

עבודה ללא מצברים – לצורכי תחזוקת המצברים המערכת תכלול מפסק זרם לניתוק המצברים מהספק/ מטען ומהמהפך. כאשר המצברים מנותקים מהמערכת, ימשיך האל פסק להזין את העומס ללא הפסקה או הפרעה, למעט במקרה של תקלה במקור הזינה.

הפעלה "קרה" Cold Start - ניתן יהיה להפעיל את מערכת האל פסק ממתח מצברים בלבד, גם אם מקור ההזנה לא קיים לפני הדלקת המערכת.

8.7 נתוני המערכת :

טכנולוגיה –

המערכת תבוסס על טכנולוגיות חצאי מוליכים מסוג IGBT והמרת תדר מסוג Free-Frequency.

הספק –

המערכת תהיה בהספק נקוב המאפשר הזנה רציפה לאורך זמן של עומס המקדם הספק 0.9.

זמן גיבוי –

המצברים יתוכננו לגיבוי של עומס מלא כמפורט בסעיף לעיל, למשך 15 דקות. על היזם לצרף דפי חישוב של זמן הגיבוי, כולל טבלאות יצרן מקוריות. לצורך החישוב לא יפחת מתח תא בודד בסוף זמן הגיבוי המחושב מתחת ל- $1.7V$.

תאימות לעומסים לא לינאריים -

המערכת תוכל לספק זרם במוצא עם $Crest\ factor=1:3$ ללא הפחתה בביצועים. עיוותי המתח, במוצא המערכת, תחת תנאים אלו יהיו:

$$8.7.1.1 \quad THDU\ ph/ N \leq 2\%$$

$$8.7.1.2 \quad THDU\ ph/ ph \leq 3\%$$

הגבלת הרמוניות בכניסת המערכת –

המערכת לא תצרוך זרם הרמוני מעבר למותר בתקן IEC61000-3-4.

נצילות –

הנצילות המינימלית תהיה 94% אחוז בכל התחום של עומס מוצא של 50%-100%. למערכת יהיה מצב פעולה חסכוני, להגדלת נצילות ל- 97%.

מקורות זינה:

בהתאם לתנאים בפרויקט ועל פי נתוני התכנון המפורט של היזם.

נתונים חשמליים:

$$8.7.1.3 \quad \text{ספק/ מטען:}$$

8.7.1.3.1 אספקת מתח – הספק מטען יותאם למתח הכניסה המוגדר במתקן.

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

8.7.1.3.3 הגבלת זרם – להגבלת אורך החיים של המצברים תהיה אפשרות להגביל את זרם הטעינה לערך מקסימלי מומלץ על ידי יצרן המצברים. כמו כן יהיה ניתן להגביל את הזרם הכולל של הספק/מטען על מנת למנוע עומס יתר על מקורות חלשים כגון גנרטורים.

8.7.1.3.4 משטרי עבודה במתח DC – על מנת להאריך את אורך חיי המצברים ללא הפחתה בביצועיהם יאפשר הספק/מטען ארבעה משטרי עבודה.

8.7.1.3.5 טעינת ציפה – במשטר זה מתח טעינת המצברים יכול כך שהמתח לתא יהיה VDC 2.2.

8.7.1.3.6 טעינה אוטומטית – במקרה של הפסקת זינה ליותר מ- 30 שניות (או כל ערך אחר ניתן לכיול) יוחל במשטר טעינה בצורה אוטומטית, מיד עם חזרת מקור הזינה. לצורך טעינה מהירה ללא הפחתה בביצוע המצברים יורכב משטר זה משני פרקי טעינה: טעינה בזרם קבוע ואחר כך טעינה במתח קבוע.

8.7.1.3.7 המתח לטעינה בשלב השני יהיה VPC 2.25 וולט לתא או מתח מומלץ על ידי יצרן המצברים (ניתן לכיול). הטעינה האוטומטית תימשך 24 שעות. עם סיום הטעינה המתח ישתנה אוטומטית לטעינת ציפה.

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

8.7.1.3.9 טעינת השוואה – לצורך טעינה ראשונית של מצברים אטומים או לצורך השוואת מצבריה קיימת בה קיימים הבדלים ניכרים בין התאים, תאפשר מערכת האל-פסק טעינת השוואה במתח של 2.25 וולט לתא או מתח מומלץ על ידי יצרן המצברים (ניתן לכיול). טעינת ההשוואה תתבצע כאשר המהפך מנותק.

8.7.1.3.10 מקדם הספק בכניסה – מקדם ההספק בכניסה יהיה 0.98 עבור מתח כניסה רגיל ועומס מלא.

8.7.1.3.11 ויסות מתח – הספק מטען יאפשר מתח DC קבוע עם גליות הקטנה מ- 1% ללא תלות בעומס או בשינויי מתח כניסה (בתחום המוגדר בסעיף מקורות זינה – הזנת ספק/ מטען).

8.7.1.4 מצברים :

8.7.1.4.1 מבנה וטכנולוגיה – המצברים יהיו מסוג (יבשים אטומים בתוך ארון מצברים מקורי של היצרן/ יבשים אטומים על גבי מדפים). חיי המצברים יהיה 10 שנים לפחות והם יעמדו ב- 600 פריקות מלאות לפחות. על היזם לספק אישור יצרן לאורך חיי המצברים. המצברים יהיו מסוג המיועד ל- UPS, כלומר לזמני פריקה קצרים בעוצמה רבה.

- 8.7.1.4.2 התקנה – המצברים יותקנו בארונות מקוריים של יצרן ה-UPS. בסוף כל שורה יותקן נתיך סכין. לכל המצבריה יותקן מאמ"ת DC בכיול מתאים.
- 8.7.1.4.3 זמן גיבוי - זמן הגיבוי הנדרש הינו 15 דקות עד לסף פריקה של 1.7 וולט לתא. המציע יצרן להצעתו חישוב מפורט (כולל טבלאות יצרן מקוריות) של מערכת המצברים, כולל ציון נצילות הממיר, ומספר תאים מינימלי. המערכת תכלול בנוסף הגנות למצברים ומערכת ניהול מצברים.
- 8.7.1.4.4 אישורי עמידה בתקן שיש לצרף: תקנים IEC62040, IEC62040-2, IEC60146, ENV50091, תקן מצבריה EUROBAT. המצברים יחויבו באישור יורובט.
- 8.7.1.5 ממיר :
- הממיר יהיה מתוכנן לאספקת עומס נומינלי במקדם הספק (של העומס) של 0.8.
- 8.7.1.6 מתח מוצא :
- 8.7.1.6.1 מתח נומינלי – מתח המוצא יהיה 400Vac ניתן לוויסות בתחום $\pm 3\%$.
- 8.7.1.6.2 מספר פאזות : 3 פאזות +N+E.
- 8.7.1.6.3 מוצא במצב רגיל – השינויים במתח מוצא נומינלי יוגבלו ל- $\pm 1\%$ מתח נקוב עבור עומס מאוזן בתחום של 0%-100% מעומס נומינלי.
- 8.7.1.6.4 ויסות מתח בזמני מעבר – שינוי המתח לא יעלה על $\pm 5\%$ במקרים הבאים : מדרגת עומס מ- 0% ל- 100% ומדרגת עומס מ- 100% ל- 0%. בכל מקרה המתח יתייצב תוך חצי מחזור.
- 8.7.1.6.5 עומס לא סימטרי – עבור חוסר איזון בפאזות העולה על 30% : סטיית הפאזה תהיה קטנה מ- 3° , חוסר איזון המתח בין פאזה לאפס לא יעלה על 2%.
- 8.7.1.6.6 עיוות הרמוני – המהפך יצוייד במערכת להגבלת עיוות המתח במוצא עבור כל עומס, כמפורט לעיל ולפי הפירוט הבא : עיוות כולל $THDU_{ph/ph} \leq$ 3%, עיוות מתח להרמוניה בודדת קטן מ- 1.5%.
- 8.7.1.7 תדר מוצא :
- 8.7.1.7.1 תדר נומינלי – 50Hz.
- 8.7.1.7.2 ניתן לכיול בתחום $\pm 2\text{Hz} - \pm 0.25\text{Hz}$.

8.7.1.8 סינכרון עם העוקף :

8.7.1.8.1 מצב רגיל – תדר ומתח המוצא של המהפך יסונכרו לתדר הזנת העוקף בתחום $\pm 0.5\text{Hz}$. הפרשי הפאזה המותרים בין מוצא הממיר ומקור העוקף לא יעלו על 3° , וזאת כאשר תדר מקור העוקף יצבי בתחום של $\pm 1\%$ מהתדר הנומינלי.

8.7.1.8.2 מקור הזנת העוקף הוא גנרטור. יהיה ניתן לסנכרן את תחום חלון התדר ל- $\pm 2\text{Hz}$ (ניתן לכיול).

8.7.1.8.3 פעולה בתדר פנימי – אם תדר מדור ההזנה חורג מהגבולות לעיל, המהפך יעבור למצב של תדר פנימי בדיוק של $\pm 1\%$. המעבר לסינכרון תדר פנימי וחזרה לסינכרון תדר לעוקף יהיה בשינוי של 1Hz/S או 2Hz/S לפי בחירה.

8.7.1.9 עומסי יתר :

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

8.8 עוקף סטטי :

עקרון פעולה – העוקף סטטי יאפשר העברת עומס מיידית מהמהפך למקור הזנת העוקף ובחזרה ללא כל הפסקה שהם, וזאת בתנאי שמקור הזנת העוקף נמצא בתחום חלונות המתח והתדר שהוגדרו. המעבר יתרחש אוטומטית במקרה של עומסי יתר החורגים מיכולת המהפך או במקרה של תקלה במהפך. ניתן יהיה לאתחל פקודת העברה לעוקף בצורה ידנית. אם מקור הזנת העוקף חורג מחלונות המתח/תדר העומס יועבר לעוקף רק לאחר הפסקה של 500-800msec. במצב זה תתאפשר העברה והחזרה ידנית של העומס.

8.9 מצב חיסכון באנרגיה :

מערכת הפיקוד תאפשר מצב עבודה של חיסכון באנרגיה עבור מערכות בהספק העולה על 80 ק.ו.א.

במערכות אלה, יתקבל ההספק הנומינלי המלא באמצעות מספר יחידות שאינו קטן משתי יחידות. במצב בו האנרגיה הנדרשת על ידי העומס מאפשר זאת, תעבור אחת או יותר מהיחידות המרכיבות את המענה לעומס למצב של "המתנה" או Sleep. מצב זה ימשך כל עוד אין דרישה לעומס העולה על כשר הייצור של היחידות הפעילות.

8.10 סלקטיביות :

ניתן יהיה להשתמש במקור העוקף (כל זמן היותם בתחום הגבולות שנקבעו) לשם שימוש מפסקים המוזנים מהמהפך.

במקרה שמקור העוקף אינו זמין יהיה המהפך בעל יכולת לשמוט מפסקי זרם בערך זרם נומינלי של In/2 או פיוזים בערך של In/4.
In – זרם נומינלי של המהפך.

8.11 שיטות הארקה :

שיטת ההארקה בכניסת המערכת תהיה TNS. שיטת ההארקה במוצא המערכת תהיה TNS. עבור מערכות המוזנות דרך מפסק מחליף 4 קוטבי, יותקן שנאי מוצא שיוארק מקומית, כמפורט בחוק החשמל.

8.12 תחזוקתיות :

כל תת מכלולי המערכת יהיו נגישים מהחזית. מערכת תתוכנן לאמינות מקסימלית ומינימום MTTR.

8.13 ניטור ואבחון מקומיים ומרחוק :

המערכת תכלול פונקציות בדיקה עצמית שתאפשר איתור תת מכלול תקול. לפיכך, פיקוד ה-UPS יהיה אלקטרוני-דיגיטלי לחלוטין (לא אנלוגי), מבוסס מיקרו מעבד וללא כל פוטנציומטרים. כתוצאה מכך יתאפשר :

קיזוז אוטומטי של שינוי בפרמטרים של רכיבים.

כיול אוטומטי של מכלולים מוחלפים.

איסוף נתונים נרחב לצורך מערכת שליטה מרחוק.

יציאה לתקשורת נתונים אל מערכת בקרת המבנה בפרוטוקול "פתוח" (MODBUS/BACNET).

8.14 מערכת האל פסק תהיה ניתנת לתיקון ע"י החלפת מכלולים ללא כל כיוונון או כיול. למערכת יהיה זיכרון פנימי לא נדיף לזיכרון של שינויי הסטטוס, תקלות או הכרעות, כולל מידע על מכלולים תקולים. מידע זה ייאסף בעזרת תוכנת בדיקה ושירות, ויוצג ללקוח במקרה הצורך.

8.15 תקנים ומבחנים :

המערכת תעמוד בתקנים הבאים :

1) IEC 60146-4: UPS – Performance

2) IEC 62040-1 and EN 50091-1: UPS – Safety.

3) IEC 62040-2 and EN 50091-2: UPS – Electromagnetic compatibility.

4) IEC 62040-3 and EN 50091-3: UPS- Performance.

5) IEC 60950/ EN 60950: Safety of IT equipment, including electrical busines equipment.

6) IEC 61000-2-2: Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low- voltage power supply systems.

- 7) IEC 61000-3-4: Limits for harmonic current emissions (equipment input current >16 A/ph)
- 8) IEC 61000-4: EMC – Electrical fast transient/burst immunity.
- 9) EN 55011 and EN 55022: Limits and methods of measurement of radio interference characteristics of industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment – Level B conducted and radiated emissions.
- 10) IEC 439: Low-voltage switchgear and controlgear assemblies.
- 11) IEC 60529: Degrees of protection provided by enclosures (P code).
- 12) ISO 3746: Sound power levels.

אישורים : 8.16

היצרן יספק אישורים לעמידה בכל התקנים האמורים. ליצרן תהיה הסמכת ISO ליצור UPS. מדידות של נתוני יצרן כגון הספק נקוב וכי יבוצעו על ידי מעבדות חיצוניות והאישורים שלהן יצורפו להצעה.

שירות : 8.17

על המציע להיות בעל יכולת לתחזוקת המערכות ברמה ארצית. בנוסף עליו להיות מוסמך ISO מטעם מכול התקנים ובעל הסמכת יצרן לתחזוקה ושירות של המערכות המוצעות. על המציע להיות בעל ניסיון של 7 שנים לפחות בארץ באספקה ושירות של מערכות אל פסק מהיצרן האמור.

חדר UPS : 8.18

ה – UPS והמצברים יותקנו בחדרים ממוזגים, נפרדים האחד מרעהו. בחדר ה – UPS יש להכין נקי טלפון. מערכת גילוי וכיבוי אש ומערכת כריזה יבוצעו לפי הנחיות יועץ בטיחות. בחדר תהיה תאורה בעוצמה של 500 לוקס לפחות.

מתקני מתח גבוה : 9

(בנוסף לאמור בפרק מתקני מתח גבוה במפרט המיוחד למתקני חשמלהכללי למתקני חשמל)

רשימת ציוד מאושר למתח ביניים : 9.1

שנאים :

השנאים יהיו בעלי יעילות אנרגטית גבוהה A0 K0 כמוגדר בתקן ישראלי 50541 (עבור שנאים יבשים) ו- 50464 (שנאים טבולים בשמן), כפי שיפורט בהמשך.

”ארדן”, ”ון רול”, ”פרנסטרפו”, ”Trafo-Union\Siemens”, ”SEA”, TESAR, TMC, ABB.

ציוד מיתוג : (בתנאי שעומד בתקנים המפורטים בהמשך) : ”שניידר אלקטריק” צרפת, ABB (Sace, Calor Emag) איטליה, ”סימנס” גרמניה, Alstrom שבדיה,

- 9.2 ממסרי הגנה יהיו מתוצרת "שניידר אלקטריק" או "ABB" או "סימנס" בהתאמה למפרט המיוחד שבפרק זה.
- 9.3 תיאור מתקן המתח הגבוה :
- המתקן יבוצע בהתאם למתואר בפרק מתקני מתח גבוה במפרט המיוחד למתקני חשמל של המפרט המיוחד למתקני חשמל ולמתואר בהמשך פרק זה. כל המפורט בפרק "מתח גבוה" ייעשה באישור בכתב ובתיאום עם חברת החשמל. לוח מיתוג וחלוקה למתח גבוה יהיה בנוי מתאים המחברים יחדיו עם אפשרות להרחבה עתידית. מערכת המיתוג (קפסולות) תהיה בגז 6SF או בוואקום.
- 9.4 כללי :
- בהתאם למפורט במפרט הכללי למתקני חשמל. הציוד לא יותקן באזור שתנאי הסביבה בו חריגים.
- 9.5 הארקות בחדר מתח גבוה :
- בחדר מתח גבוה יבוצע מתקן הארקה כמתואר במפרט הכללי למתקני חשמל. פס הארקה ההגנה יהיה מנחוש.
- 9.6 הגנה בפני קרינה בלתי מייננת :
- תבוצע בתכנון יועץ מוסמך של המשרד לאיכות הסביבה, בביצוע חברה מאושרת לכך על ידי המשרד לאיכות הסביבה ולרבות בדיקות רמות הקרינה לאחר ההפעלה ומסירת אישור המשרד לאיכות הסביבה למתקן.
- 9.7 שנאי חלוקה :
- כללי
- בהתאם למפרט במפרט הכללי למתקני חשמל.
- מפרט שנאי חלוקה
- 9.7.1.1 מתח ראשוני בהתאם לקיים באתר.
- 9.7.1.2 שלט נתונים נוסף לזה הנדרש במפרט המיוחד יותקן על חזית הגידור, עם כל נתוני השנאי.
- 9.7.1.3 עבור שנאי עם בידוד "יבש" נדרש אוורור מאולץ.
- הספק נקוב :
- מאושרים שני גדלים סטנדרטים של הספק נומינלי, לבחירת היזם.
- רמות רעש לשנאי
- רמות רעש של שנאי, במרחק 1 מטר ממנו, לא תעלנה על המפורט בטבלה דלעיל :

בשנאי יצוק, db	הספק (kav)	נקוב
57	630	
59	800	
59	1000	
61	1250	
62	1600	
63	2000	

חיבורי שנאי:

מבנה השנאי יהיה מותאם למהלך המתוכנן של כבלי המתח הגבוה והמתח הנמוך שלו. הכוונה למיקום הדקי היציאה והכניסה וצורת החיבור שלהם.

שנאי עם קירור נוזלי:

בנוסף לאמור למפרט של המפרט הכללי למתקני חשמל:

נוזל הקירור:

נוזל הקירור יהיה ידידותי לסביבה כדוגמת נוזל מתוצרת Cooper דגם Envirotemp FR3 או נוזל קירור מתוצרת ABB.

לוח מיתוג:

9.8

לוח מיתוג על אביזריו יבוצע כמתואר בפרק לוחות מיתוג ובקרה למתח גבוה של המפרט הכללי למתקני חשמל על כל סעיפיו, ולרבות המתואר בהמשך. אביזרי המיתוג יהיו במעטה מתכתי.

הציוד יהיה מסוג "Metal Enclosed" להתקנה פנימית, בדוק על פי התקן IEC 62271-200 ועונה להגדרות הבאות:

סיווג ציוד מיתוג – PI – הפרדות מבודדות,

סיווג יתירות – LSC2A.

סיווג עמידה בקשת פנימית – A-FL.

גישה עם בקרת שלבים.

גישה מותרת רק לבעלי מקצוע, מלפנים ומאחור. תחזוקה תהיה מלפנים בלבד.

הציוד יהיה מודולרי, כך שניתן יהיה להוסיף או לגרוע יחידות פונקציונליות שונות מבלי לבצע שינויים בלוח, אלא אך ורק ע"י הצמדת התאים וחיבור פסי צבירה ביניהם. פסי הצבירה יהיו באוויר ומבודדים.

גז מסוג SF6 ישמש כתווך למיתוג. ציוד המיתוג, מפסקים/מנתקים יעבדו בשיטות הפסקה המתאימות לעבודה בעזרת SF6.

מכלי הגז המורכבים בצידוד ומכילים את המגעים יענו לדרישות "אטום לכל החיים" Sealed for life עפ"י תקן IEC56 ובנוסף יעמדו בבדיקות המוגדרות ב- IEC60694/6.8.3 Sealed pressure system – אורך חיים צפוי 30 שנה.

לחץ הגז בצידוד לא יעלה על 0.4 באר (יחסי) במנתקים ו-0.5 באר במפסקים. המכלים עצמם יהיו בנויים מיציקת אפוקסי.

כל החלקים המרכיבים את תא המתח הגבוה יהיו נטולי תחזוקה "Maintenance free".

כל התאים יהיו מוגנים IP32 עפ"י תקן IEC60529.

התאים יהיו עשויים מנירוסטה או פח מגולוון צבוע באבקת אפוקסי/פוליאסטר קלויה בתנור, בעובי 1 מיקרון לפחות.

9.9 נתונים טכניים:

מתח רשת נקוב 22 kV.

מתח נקוב של הצידוד 24 KV.

רמת בידוד (50 (50 HZ - 1MIN KV RMS) 50 (1.2/50 μ S KV Peak) 125.

הספק קצר סימטרי (MVA) 500.

יכולת עמידה בזרם קצר (KA RMS/1S) 16.

עמידה בקשת פנימית בכל 5 הקריטריונים (KA RMS/ 1S) Internal Arc 16.

עמידות אלקטרו דינמית (KV Peak) 36.5.

זרם נומינלי (A) 630.

טמפרטורת הסביבה ($^{\circ}$ C) 40.

9.10 תא עם בידוד אוויר:

תא עם בידוד אוויר יצויד בשני גופי חימום של 250 ווט כל אחד. גופי החימום יהיו מטיפוס "אמבטיה". מיתקן החימום יצויד במד זרם, לשני גופי החימום. בסקלת המכשיר יסומן זרם הצריכה של שני הגופים ביחד. הפעלת גופי החימום תיעשה על ידי מד לחות. בכל תא תהיה מנורת תאורה לד עם מפסק הפעלה והגנה.

9.11 מפסק זרם בגז - מזב"ג:

בנוסף לאמור בסעיפים קודמים:

כללי:

באזור החיבור בין המגעים הקבועים והמגעים הנשלפים של המפסק, יותקנו תריסים מפח הנסגרים אוטומטית עם שליפת המפסק למצב TEST.

מפסק הזרם יהיה תלת קוטבי.

המפ"ז יהיה מיועד להפעלה חשמלית והפעלה ידנית. מתיחת קפיץ התיפעול תתבצע ע"י מנוע חשמלי (אנרגיה צבורה) וההפעלה תעשה ע"י סליל סגירה.

ניתוק המפ"ז ייעשה ע"י סליל הפסקה.

מלבד האמור לעיל תהיה גם אפשרות למתיחה ידנית של הקפיץ, וכן הפעלה והפסקה מכנית של המפ"ז.

מתח העבודה למערכות התמך וההגנות יהיה 230 וולט. אספקת מתח הפיקוד לסלילים ולמנועים ולשאר אביזרי העזר יהיה חלק אינטגרלי מציווד התא/המפסק (וממחירו).

למפ"ז יהיה חגור מכני אשר ימנע את הכנסתו או הוצאתו ממקומו כל זמן שהוא מחובר. כן תמנע סגירת המפסק כל זמן שהעגלה לא נמצאת במצב לגמרי מחובר או במצב TEST.

למפ"ז בגו SF6 יהיה מפסק לחץ אשר ישנה מצב מגעיו עם ירידת לחץ הגז.

המפ"ז יהיה מסוג נשלף בעל שני מצבים קבועים בתוך התא. מצב "מחובר" ומצב "TEST". המעבר בין שני המצבים יבוצע באמצעות ידית שליפה ללא צורך בפתיחת דלת התא.

למפ"ז יהיה סידור שקע-תקע לפיקוד המיועד לשליפה אוטומטית יחד עם שליפת המגעים הראשיים של מפסק הזרם. לא תתאפשר תנועת מפ"ז בתוך התא, אלא כאשר שקע-תקע הפיקוד מחובר.

המזב"ג יכיל מנתק הפרדה בגו SF6. המנתק ימוקם בכניסה למפסק וינתק אותו מפסי הצבירה, למנתק יהיה מצב נוסף מוארק.

חיגור מנעולים בין מנגנון הפעלת המנתק לבין מנגנון הפעלת המפסק יבטיח מפני אפשרות ניתוק בזמן שהמפסק במצב מחובר. כמו כן חיגור לדלת התא לא יאפשר פתיחת אלא בזמן שהמפסק במצב פתוח והמנתק במצב מוארק.

ידית הפעלה אחת תשמש את מנגנון הפעלת המנתק ומנגנון מנתק הארקה.

המנתק יהיה בנוי עם מנגנון סגירה/פתיחה מהיר ללא קשר לפעולת הידית "Quick Make and Quick Break mechanism".

9.12 תכולת אביזרי מזב"ג:

מקצר הארקה כמתואר בהמשך.

מנוע לדריכת הקפיץ VAC 230.

סליל הפעלה VAC 230.

סליל הפסקה VAC 230.

מגעי עזר 4NO- 4NC.

מגעי עזר למנתק בעומס.

מגעי עזר למקצר הארקה.

תא מתח נמוך.

גופי חימום מפוקדים ע"י רגש לחות.

לחצן ניתוק מכני.

לחצן חיבור מכני.

ידית מתיחת קפיץ.

מראה מצב מגעים מכני.

שלוש נוריות סימון ניאון המחוברות ישירות ליציאה דרך מחלק מתח קיבולי.

חיבור לכבלים מותאם לשלושה גידים XPLE בחתך של עד 240 ממ"ר.

מערכת הגנה ומדידה בהתאם לכתב הכמויות ולמפרט הטכני שבהמשך.

משני זרם ומתח בהתאם לפירוט שבכתב הכמויות והמפרט המיוחד שבהמשך.

9.13 מנתקי הארקה :

מנתקי הארקה יהיו בעלי הנתונים הבאים :

מתח עבודה 24 KV
יכולת סגירה בקצר 40KA
עמידה בזרם קצר 3 / 16 KA שניות
מתח בדיקה 50 KV / 1 דקה

מנתקי הארקה יהיו בעלי מנגנון הפעלה לסגירה מהירה ויופעלו מחזית הלוח. הם יהיו מצוידים במראה מצב וכן ב-2 מגעי עזר מחליפים.

יהיה חיבור מכני שיאפשר סגירת מנתק הארקה רק כאשר מפסק הזרם במצב "TEST" או שלוף מחוץ לתא.

9.14 מנתק בעומס עם נתיכים אינו מאושר לשימוש.

9.15 מנתק הספק אוטומטי בגז SF6 (מאמ"ת) :

המאמ"ת יהיה בעל כל התכונות המתוארות בסעיף הדין במפסק זרם בגז (מזב"ג) של המיפרט הכללי למתקני חשמל ולרבות .:

שלושה משני זרם, להפעלת מערכת ההגנות ולמערכת מדידת זרם. כל משנה זרם יהיה בעל שני גרעינים, להפעלת מערכת ההגנות המתוארת. זרם המוצא של משני הזרם יהיה 5 אמפר. הזרם הראשוני יהיה בהתאמה לציוד בו הוא מותקן ולזרם הנומינלי אליו הוא מיועד. ניתן לעשות שימוש במשנה זרם בעל סליל יחיד במשני היה ודיוק ההשנאה עונה לדרישות הדיוק של מערכת מדידה.

פתיחת המנתק בתקלה - בנוסף להפעלה מכנית של המנתק, המתוארת לעיל, יצויד המנתק במנגנון הפותח את שלושת המגעים הראשיים במקרה של פעולת מערכת ההגנות.

המפסק יצויד במראה מצב מכני של המגעים הראשיים.

המפסק יהיה משולב עם מפסק הארקה. לא ניתן יהיה לסגור את מגעי המפסק כאשר מגשר הארקה משולב.

הפעלת מגשר הארקה - על ידי ידית מחזית התא.

ניתן יהיה לנעול את ידית המפסק כאשר הוא במצב פתוח, ולהוציא המפתח רק במצב זה.

המפסק יצויד במונה פעולות חיבור/ניתוק.

9.16 ממסר הגנה, מדידה ופיקוח:

מבוא:

9.16.1.1 ממסר ההגנה ישמש לאחת או יותר מהפונקציות הבאות:

9.16.1.1.1 הגנות זרם, לשימוש (בעיקר) כהגנה לשנאי.

9.16.1.1.2 הגנות קווים.

9.16.1.1.3 הגנה ראשית למתקן, על פי רוב במפסק ראשי של מתחם.

9.16.1.1.4 ניהול לוגיקה ליישום דפ"א (דרך פעולה אפשרית) שתיקבע מראש.

9.16.1.2 אפשר שסוג יחיד של ממסר הגנה ישרת את כל הפונקציות, ואפשר שלכל פונקציות יספק הקבלן ממסר הגנה מטיפוס שונה.

9.16.1.3 כל ממסרי ההגנה המוצעים יהיו מטיפוס מאושר על ידי חברת החשמל לשימוש המיועד לו במתקן.

נתונים כלליים:

ממסר ההגנה יהיה מסוג דיגיטלי ויהיה מבוסס על מיקרו מעבד 32-bit. הממסר יהיה רב תכליתי ויכיל פונקציות הגנה, מדידות, בקרה, אוטומציה ודיווח. ממסר ההגנה ומודולי התקשורת יהיו מנוטרים כל הזמן ע"י פונקציית בדיקה עצמית.

לממסר תהייה אפשרות להתממשק למערכות שליטה ובקרה קיימות ועתידיות בעזרת מודול ממשק לתקשורת טורית אשר חייב להיות עם אפשרות הוספה או החלפה.

על מנת לאפשר תאימות אלקטרומגנטית, ממסר ההגנה הנומרי יעמוד בכל סדרת התקנים הביו לאומיים IEC-60255. הממסר יתוכנן לשימוש בחדר ממסרים טיפוסי, לוחות ממסרים ותאי מתח נמוך במסדרי מתח גבוה.

ממסר ההגנה לזרמי יתר ייענה על הדרישות הבאות ויהיה בעל כל התכונות המפורטות:

9.16.1.4 מסך תצוגה LCD עם 6 שורות אלפא-נומריות להצגת נתונים או יותר.

9.16.1.5 נורות LED לציון אירועים כאשר חלקן ניתנות לתכנות באופן חופשי.

9.16.1.6 עדכון פרמטרים יכול ע"י לחצנים מובנים ו/או ע"י ממשק משתמש שיתחבר לממסר באמצעות מחבר USB בחזית המכשיר.

9.16.1.7 אפשרות לכיול פרמטרים מרחוק ע"י מודם הניתן לחיבור למארז הממסר באמצעות מחבר מתאים.

9.16.1.8 הממסר יותאם גם לגילוי תקלות תלת פאזיות ותקלות זליגה לאדמה, בהתאם לדרישות המפורטות בכתב הכמויות.

9.16.1.9 לממסר יהיו 4 כניסות זרם - שלשת זרמי הפאזות וזרם הזליגה.

9.16.1.10 הערך המשני של הפאזות והאפס יהיה 1A או 5A ויהיה ניתן לשינוי באמצעות תוכנה ללא צורך בהחלפת הממסר.

9.16.1.11 לממסר יהיו לפחות 3 כניסות בינאריות ו- 5 יציאות מגעים. הכניסות והיציאות יהיו אינטגרליות וניתנות לתכנות באופן חופשי.

9.16.1.12 ממסר ההגנה יכיל לחצנים פונקציונאליים חופשיים הניתנים לתכנות ע"י הגדרת המשתמש לגישה מהירה.

9.16.1.13 לממסר יהיו 3 קבוצות כיוולים נפרדות לפחות הניתנות לבחירה.

כניסות זרם ומתח:

הממסר יכיל את הכניסות הבאות, עם התכונות המפורטות:

9.16.1.14 כניסות זרם (IA, IB, IC, and IN) אשר עובדות ע"י 5A או 1A לבחירה באמצעות התוכנה.

9.16.1.15 הכניסה הרביעית IN יכולה להיות רגישה או סטנדרטית בהתאם לשיטת הארקה.

9.16.1.16 העמסה של הגנה טרמית תאפשר זרם של עד 20A מתמשך ו- 500A למשך שנייה אחת.

9.16.1.17 לממסר תהייה אופציה של כניסות מתח, בהתאם ליעודו.

9.16.1.18 תקינות מעגלי מדידת הזרם והמתח המשניים ינטרו.

כניסות ויציאות:

הממסר יכיל את הממשקים הבאים, עם התכונות המפורטות:

39.16.1.19 כניסות בינאריות ו- 5 יציאות מגעים. הכניסות והיציאות יהיו אינטגרליות וניתנות לתכנות באופן חופשי.

9.16.1.20 לממסר תהיה יציאה נפרדת קבועה למטרת בדיקה עצמית של הממסר (Live Contact).

9.16.1.21 אפשרות לתכנות 3 דרגות מתח הפעלת שונות עבור כל כניסה בינארית בנפרד.

9.16.1.22 לממסר תהייה אפשרות הרחבה ל 7 כניסות בינאריות ו- 8 יציאות.

ממשק המשתמש :

9.16.1.23 תצוגה עם 6 שורות LCD מוארות.

9.16.1.24 תצוגת כל הפרמטרים הנמדדים על גבי המסך, מעבר בין המסכים תהייה קלה ופשוטה.

9.16.1.25 נורות LED. 8 מהם ניתנות לתכנות חופשי.

9.16.1.26 אפשרות לכיול פרמטרים באמצעות :

9.16.1.26.1 לחצנים מובנים.

9.16.1.26.2 ממשק USB קדמי ותוכנה ידידותית למשתמש.

9.16.1.26.3 לחצני פונקציות הניתנים לתכנות חופשי, לבחירת משימות המוגדרות מראש במהירות וקלות.

9.16.1.26.4 לחצני פיקוד מובנים להפעלה / הפסקה המבטלים את הצורך בלחצני פיקוד. כולל אפשרות להגנת סיסמא.

שליטה על מפסק הזרם :

ממסר ההגנה יהיה עם אפשרות לשלוט על מפסק זרם אחד לפחות. לממסר תהיה יכולת להריץ סכמות לוגיות לחיגורים ואוטומציה עבור מטרה זו. תוכנת הכיול תהיה בהתאם לתקן IEC1131 עבור תכנות בקרה.

תקלת נתיך או חוט מנותק Fuse Failure Monitor (FFM) or Broken Wire

לממסר תהייה אפשרות לנטר את המעגל המשני של משי"מ למדידה ולנטרל מקרה של הפסקה לא רצויה. במקרה של תקלה במדידת המתח עקב קצר פנימי, חוט מנותק במשני של משי"מ למדידה או התראה מהגנת משי"מ, יש לחסום פונקציות כגון: הגנת חוסר מתח, גילוי זליגה רגישה לאדמה וסנכרון.

יכולות מדידה ורישום של צורות גל :

לממסר תהייה יכולת לאחסן ולהציג את הערכים הנמדדים בפועל ולרשום אירועים ותקלות.
למטרת רישום האירועים והתקלות. לממסר תהייה יכולת לאחסן :

9.16.1.27 לפחות 8 תקלות אחרונות, כל תקלה 5 שניות וזמן כולל של 18 שניות, ברזולוציה של 1ms.

9.16.1.28 לפחות 200 הודעות אירועים אחרונים ברזולוציה של 1ms. הוצאת רישום התקלות תבוצע ע"י תוכנת המאפשרת הערכה גראפית מפורטת.

9.16.1.29 הממסר ימדוד את כל הזרמים כבסיס וכל המתחים ההספקים והאנרגיות כאופציה.

9.16.1.30 לממסר תהייה אפשרות למדידת ערכי מקסימום, מינימום וממוצעים (אופציה).

ממשקי תקשורת :

הממסר יכיל לפחות אחד משני הממשקים הבאים :

9.16.1.31 מממשק מערכת אחד עבור התחברות למערכת שליטה ובקרה מרכזית באמצעות אחד מהפרוטוקולים הבאים :

9.16.1.31.1 IEC61850 : בממשק אתרנט (Ethernet) אופטי כפול ST connector או חשמלי כפול 2xRG45. חיבור הממסרים יהיה טבעתי ליצירת מערכת בכוננות לגיבוי (Redundant). מתג התקשורת (Switch) יהיה מובנה בממסר ההגנה. הפרוטוקול יתמוך בדיווחי GOOSE, סטטי, דינאמי, זיכרון נדיף (Buffer) ובסנכרון זמן באמצעות SNTP.

9.16.1.31.2 Profibus DP : בממשק אופטי טבעתי כפול חשמלי, ST connector, RS485.

9.16.1.31.3 IEC60870-5-103 : בממשק אופטי ST connector , או חשמלי RS485, RS232

9.16.1.31.4 DNP3.0 : בממשק אופטי ST connector , או חשמלי RS485.

9.16.1.31.5 Modbus RTU : בממשק אופטי ST connector , או חשמלי RS485.

9.16.1.31.6 ההתקן יהיה בר המרה והחלפה.

9.16.1.32 מממשק אתרנט (Ethernet) בודד לחיבור לרשת העברת נתונים LAN/WAN של : רישום תקלות, צורות גל וכיול פרמטרים. לתוכנת כיולים מרוחקת וכלים לניתוח תקלות. ההתקן חייב להיות בר המרה והחלפה.

סנכרון זמן :

סנכרון הזמן יתבצע דרך שתיים מהאפשרויות הבאות לפחות :

9.16.1.33 דרך פרוטוקול התקשורת של מערכת הבקרה והשליטה ע"י הודעות (message) סנכרון זמן.

9.16.1.34 דרך כניסה בינארית ע"י פולסים מתוזמנים.

9.16.1.35 ממשק אתרנט (Ethernet Port) עם (Simple Network SNTP Time Protocol)

לוגיקת בקר מתוכנת :

לממסר ההגנה תהייה לוגיקת בקר מתוכנת מובנת המאפשרת הטמעת פונקציות ייעודיות לבקרת הלוח (כדוגמת חיגורים) או לבקרת התחנה, בעזרת ממשק גראפי ברור וידידותי למשתמש. כל זאת על מנת ליצור אינדיקציות משתמש, אינדיקציות double-point, פקודות וערכים ונמדדים.

מהדקי חיבורים :

המהדקים חייבים להיות נשלפים. השליפה תתבצע בעזרת כלי בלבד, למניעת ניתוק לא רצוי. מהדקי הזרם יהיו נשלפים מסוג שאינו מחייב פתיחה וקיצור המעגל המשני.

למניעת לחץ מכאני על המעגלים המודפסים תתאפשר הפרדה בין המהדקים לבין הלוח המודפס. המהדקים יהיו מחוברים לחלק האחורי של מבנה הממסר.

סוללה :

הסוללה של רישום האירועים תהייה מנוטרת וניתנת להחלפה בקלות.

מתח אספקה

מתח אספקה ניתן לבחירה בין שני תחומים :

24 to 48VDC או
60 to 250VDC, 115 to 230 VAC

פונקציות ההגנה

ממסר ההגנה יכלול כבסיס את פונקציות ההגנה הבאות :

9.16.1.36 הגנת זרמי יתר (50,51) Overcurrent protection :

הגנת זרם יתר תהיה ערך מוגדר או עקומה הפוכה (definite/inverse time) בהתאם לתקנים IEC and ANSI/IEEE. ההגנה תיושם באמצעות דרגה ראשונה של זרם יתר $I >$ ועוד שתי דרגות גבוהות $I >>$, $I >>>$. עבור זרם יתר דרגה ראשונה $I >$ תתאפשר פונקצית ריסון זרם ההתנעה (inrush restraint) המבוססת על הערכת ההרמוניה השנייה.

9.16.1.37 הגנת זרמי זליגה לאדמה (50N,51N) Ground Fault protection :

הגנת זרם זליגה לאדמה תהיה ערך מוגדר או עקומה הפוכה IEC and (definite/inverse time) בהתאם לתקנים ANSI/IEEE. ההגנה תיושם באמצעות דרגה ראשונה של זרם יתר $I >$ ועוד שתי דרגות גבוהות $I >>$, $I >>>$. פונקציות הזליגה לאדמה יתופעלו באופן עצמאי. עבור זרם יתר דרגה ראשונה $I >$ תתאפשר פונקצית ריסון זרם ההתנעה (inrush restraint) המבוססת על הערכת ההרמוני השנייה.

9.16.1.38 הגנת עומס יתר, טרמית - Thermal overload protection (49)

ההגנה תהייה מבוססת על מודל טרמי, פונקצית הגנת עומס היתר תגן על ההתקן המחובר בפני הרס טרמי. ערך הכיול יהיה $0.1xIn - 4xIn$.

9.16.1.39 הגנת כשל מפסק (50BF) Breaker failure protection

לאחר פקודת הפסקה (TRIP), הממסר יאבחן כשל מפסק, לדוגמא כאשר המזין האמור להתנתק עדיין מחובר, הממסר ייצור פקודה נוספת להפסקת המפסק מעליו. ניתן גם להשתמש בזיהוי מצב המפסק כגיבוי.

9.16.1.40 הגנת סדרה שלילית (46) - Negative sequence

הממסר יספק 3 רמות של הגנת סדרה שלילית באמצעות הגנה של שני ערכי זמן מוגדרים (definite) ועקומה הפוכה אחת (Inverse-time). הוא יגלה הפרעות בפאזות ועומס לא מאוזן עקב אסימטריות ברשת.

9.16.1.41 הגנת זרם נמוך (37) Undercurrent monitoring

ההגנה תגלה עומס זרם לא תקין להתראת ביטול העמסה.

9.16.1.42 נעילת יציאה (86) Lockout

סיגנל היציאה בתקלה (TRIP) ינעל עד לאישור ידני של המשתמש (Reset) למניעת סגירה חוזרת של המפסק.

9.16.1.43 הגנת זרמי זליגה לאדמה עם רגישות מוגברת (50Ns,51Ns) Sensitive Ground Fault protection

לממסר תהייה אפשרות לרגישות גבוהה לזליגות לאדמה לזרמים החל מ $1mA$ בהתאם למש"ז המותקן.

9.16.1.44 זליגה מוגבלת לאדמה לעכבה גבוהה (87N) High-Impedance Restricted earth fault protection

הממסר יכול הגנת זרם חד פאזית רגישה עם זמן מוגדר, המקנה הגנה דיפרנציאלית לעכבה גבוהה באמצעות כניסת זרם הזליגה לאדמה.

9.16.1.45 ניטור מעגל ההפסקה (74TC) Trip circuit monitoring

יהיה ניתן להשתמש בכניסה בינארית אחת או שתיים למטרת ניטור מעגל ההפסקה של המפסק.
חיגור חשמלי יאפשר סגירת המפסק רק כאשר מעגל ההפסקה תקין.

דרגת הגנת מבנה הממסר עפ"י תקן IEC60529

המבנה יהיה סגור ללא פתחי אוורור בדרגת אטימות של:

התקנה על פנל IP51 (Flush) בחזית, IP50 מאחור.
התקנה על משטח IP50 (Surface)

בדיקות ותקנים

הממסר יעמוד בתקנים ובדיקות החשמליות הבאות:

תקנים:

IEC 60255, ANSI/IEEE Std C37.90, VDE 0435

בדיקות בידוד בהתאם לתקן:

IEC 60255-27, IEC 60870-2-1

בדיקות תאימות אלקטרו מגנטיות בהתאם ל:

EMC Tests for Immunity according to IEC 60255-6 and -22,
IEC/EN 61000-6-2, VDE 0435
EMC Test for Noise Emission according to IEC/EN 61000-6-4

בדיקות עמידות מכאנית:

Vibration and shock strain according to IEC60255-21 and
IEC60068

קבלת מוסמכות CE

ממסר ההגנה יציית באופן ישיר לקהילה האירופאית המייעצת Council
of the European Communities
להערכת חוקים במדינות החברות בהתייחס עבור תאימות
אלקטרו מגנטית ובהתייחס לשימוש ברמת המתח הנקוב.

DIN EN ISO 9001 and 14001 9.16.1.46

על יצרן הממסר להיות מוסמך בהתאם ל- DIN EN ISO
.9001 and DIN EN ISO 1400

שימוש בפרוטוקול עפ"י תקן IEC61850 חייב לעבור הסמכה
בדרגה A ע"י מעבדת KEMA.

שנאי מתח וזרם למכשור והגנה :

השנאים יהיו כמתואר בפרק ציוד בקרה וחיוויים, ולרבות אבטחה לשנאי
המתח.

רב מודד :

במפסק הראשי של הלוח הראשי התחתון יותקן רב מודד בנפרד
מהתצוגה של ממסר ההגנה.

הגנה ואט-מטרית :

הגנה ואטמטרית נדרשת במפסק הראשי ובמפסק היציאה (הזנה) ללוח
בגג, כאשר רלבנטי.

אינדיקציות :

העברת אינדיקציות אל מערכת בקרת במבנה תיעשה באמצעות תקשורת
בפרוטוקול "פתוח" (MODBUS/BACNET).

העברת אינדיקציות תיעשה באמצעות תקשורת.

כבלי מתח גבוה : (ראה 08.10.04) :

בנוסף לדרישות המפרט הכללי, עמדו הכבלים גם בדרישות אלה :

9.16.1.47 מתח נומינלי 24/30 קילוולט 50 הרץ, גם אם מתח העבודה
המעשי יהיה נמוך יותר.

9.16.1.48 הכבל יהיה מסוג חד גידי בחתך המצוין בתוכניות מתוצרת
"סימנס" או ש"ע, ויהיה בקטעים שלמים ללא מופות או
הארכות.

9.16.1.49 כל הכבלים למ"ג יהיו מאושרים ע"י חב' חשמל.

9.16.1.50 סיכוך הכבלים יוארק ב- 2 הקצוות.

9.16.1.51 בדיקת הכבלים תעשה לפי תקן בדיקות אשר ח"ח משתמשת
בו.

סוג הבידוד :

9.16.1.52 בהתקנות פנימיות בתחנות מיתוג ו/או השנאה עצמאיות,
שאינן במבנה המשרת מערכות או מטרות אחרות יהיה הכבל
מטיפוס N2XSY.

9.16.1.53 בהתקנות פנימיות בתחנות מיתוג ו/או השנאה שאינן
עצמאיות יהיה הכבל מטיפוס N2XSH.

9.16.1.54 בהתקנות חיצוניות באדמה יהיה הכבל מטיפוס N2XS2Y.

10.1 כללי :

פרק זה מיועד עבור אספקה, הובלה (ארצה ו-) לשטח המפעל של היזם או ישירות לאתר, התקנה, פילוס, חיבור למערכות החשמל של המתקן, בדיקה, הפעלה ואישור על ידי הרשויות (להלן "הביצוע") של מערכות דיזל גנרטורים לגיבוי אספקת חשמל. היקף הגיבוי הנדרש, דהיינו פירוט המערכות עבורן נדרש הגיבוי תואר קודם לכן.

התיאור המתייחס לגנרטור בודד מכוון לכל גנרטור וגנרטור של הפרויקט.

ההספק הנקוב של גנרטור יהיה גדול ב- 30% מההספק המחושב המיועד לגיבוי על ידי אותו גנרטור, לאחר מקדם השימוש (בו-זמניות).

אין לחבר גנרטורים במקביל.

על מערכת בקרת דיזל גנרטור להיות מצוידת בווסת מהירות וווסת מתח אלקטרוניים בעלי תגובה דינמית מהירה מאוד ובעלת הגברת עירור (Current boost) על-מנת למנוע ירידות מתח או תדירות ממושכות בהנעה.

מערכת תועבר תחילה למפעלו של הספק, שם יבוצע ניסוי בעומס וכן ניסוי של תגובה דינמית ל- 50% ול- 100% של ההספק הנומינלי.

בנוסף לנדרש במקומות אחרים של מסמכים אלה, גנרטור כולל גם :

מיכל דלק יומי+ מדיד.

האמור ("מיכל יומי") אינו בא להפחית מהדרישה לגיבוי ארוך טווח הבא לידי ביטוי באיפיון המיוחד של רציפות התיפקוד באזורי הפעלה / אזורים מוגנים.

צנרת דלק, לרבות בין המיכל היומי לגנרטור ובין מיכל יומי למיכל שבועי.

מערכות פיקוד להחלפת הזנות ע"י מפסקים ממונעים או מגענים בלוחות מ"נ.

מערכת סנכרון לצורך העברה שקטה של העומס מחברת החשמל לגנרטור (במקרים של תחזוקה מתוכננת), ומהגנרטור לחברת החשמל (במקרים של תחזוקה מתוכננת או לאחר הפסקת חשמל בלתי מתוכננת).

צנרת פליטה מבודדת עם משתיק קול "ביתי" שיבטיח רמת השתקה כמתואר בהמשך.

מצברי התנעה ומערכת התנעה.

כבלי כוח ופיקוד.

מערכת פיקוד אינטגרלית ואורגינלית שתכולתה מפורטת בהמשך.

כל שאר האביזרים הדרושים והמערכות הדרושות לעבודה תקינה של הדיזל והאלטרנטור כמו צנרות ומשאבות דלק, מים, אוורור, צנרת פליטה ומשתיק, הגנות, ווסתים וכדומה.

אינטגרציה עם מערכות החשמל והבטיחות של הפרויקט.

מסירת המתקן בהתאם לתקנות למשרד האנרגיה ומשרד העבודה לרבות בדיקה ואישור של כל הרשויות המתחייבות.

היזם (או קבלן המשנה שלו לצורך העניין) מצהיר שהוא מוסמך מטעם נציגו בארץ של יצרן המערכת לביצוע עבודות ההתקנה, והוא מומחה בעל ניסיון בעבודות העומדות לבצוע בהתאם למכרז זה וכי נמצאים ברשותו כל הכלים והמכשירים הדרושים לעבודה זו.

היזם מתחייב כי כל העבודה תוצא לפועל לפי חוקי המקצוע ובהתאם לחוקים של משרד העבודה, משרד הפיתוח ודרישות חברת חשמל. כמו-כן, חייב היזם לקבל מהמשרד לתשתיות לאומיות אישור בכתב להפעלת המתקן.

היזם יודיע לחברת החשמל על התקנת הגנרטור ולפני הפעלתה של המערכת ויקבל את אישורה.

היזם יהיה אחראי לנקוט בכל אמצעי השתקת רעש ומניעת רעידות במערכת הדיזל גנרטור כדי למנוע מצב שהמערכת בזמן הפעלתה תהווה מקור רעש או רעידות אשר יהוו מטרד לסביבה. הרעש מוגדר בתקנות כ"רעש בלתי סביר מצידוד בניה" קובץ תקנות מס. 2991 במהדורתו המעודכנת. האמור לעיל אינו סותר את דרישות ההשתקה המפורטות בהמשך אלא מוסיף עליהן.

10.2 תקנים ותקנות :

העבודה תוצא לפועל לפי התקנים הבאים :

התקן הבריטי BS 5514, BS 649 - עבור הדיזל.

International Electrical & Energy Engineering –IEEE115-1972 עבור הגנרטור.

International Electrical & Energy Engineering –IEEE421-1972 עבור הערור.

BS-4999 -

IEC-34/1 -

דרישת משרד האנרגיה ומשרד העבודה והרווחה בנדון, והכנת הטפסים לרישוי.

דרישות המשרד לאיכות הסביבה.

הגנרטור יעמוד בתקני פליטות אוויר על פי TIER-4 .

התקן הישראלי האחרון לתחנות כוח דיזל גנרטור פרטיות.

התקנות למניעת מטרדי רעש קובץ תקנות מס' 3991 מיום 4.6.79.

דרישות מכבי-האש בנושא.

תקן 108 עבור לוח פיקוד והפעלה ומתקן החשמל.

פרק 08 של המפרט הכללי לעבודות חשמל בהוצאת הוועדה הבין משרדית במהדורתו האחרונה.

חוק כנוביץ וחוקי עזר עירוניים למניעת מטרדי רעש באזור מגורים.

רשימת יצרנים : 10.3

מערכת דיזל גנרטור תהיה מתוצרת אחת החברות הבאות :

מרכיבים מאושרים :

Caterpillar ארה"ב או מערב אירופה (באמצעות טרקטורים וציוד)

SDMO מערב אירופה (באמצעות שמרלינג).

FG Wilson מערב אירופה (באמצעות פ.ק. גנרטורים).

Kohler ארה"ב או מערב אירופה (באמצעות טלמניע).

ONAN ארה"ב או מערב אירופה.

MTU – גרמניה או ארה"ב (באמצעות "לדיקו" ישראל)

מנועים מאושרים :

Perkins – ארה"ב / אנגליה

Cummins ארה"ב / אנגליה

MTU : גרמניה

John-Deere : ארה"ב / צרפת

Volvo : שבדיה

Mitsubishi : יפן / הולנד

Caterpillar : ארה"ב / אירופה

אלטרנטורים מאושרים :

Leroy Somer

Meccalte

.Stamford

בקר סינכרון :

Deep Sea

האלטרנטורים יהיו מייצור מערב אירופאי או אמריקאי בלבד. היזם / ספק יהיה נציגו המוסמך והמאושר בישראל של היצרן הנבחר. היזם / ספק יציג אישור בתוקף לכך.

10.4 קבלן משנה של מערכת דיזל גנרטור :

מערכת תסופק על ידי חברה מוכרת, אשר הינה הנציג המורשה של יצרן המנוע והמחולל ושיש לה אמצעי ייצור אחזקה ומתן שירותים בארץ, להלן "הספק". הספק יהיה בעל התכונות הבאות:

יכולת ונכונות לעמוד בתנאי מפרט זה.

מוכר ובעל ניסיון מוכח בנושא דיזל-גנרטורים ומערכות הפיקוד שלהם.

יכולת מתן שירותים הנדסיים באתר ההתקנה של המזמין.

יכולת מתן שירותי אחזקה ותיקונים בארץ ובעל אמצעי עבודה ובדיקה מתאימים. השרות ינתן ע"י בעלי מקצוע מיומנים הנמנים עם עובדיו הישירים ושאינם קבלני משנה, תוך פרק זמן סביר, ויכולת מתן שירותי חירום 24 שעות ביממה.

נמצא ברשותו מלאי חלפים לצורך ביצוע אחזקה שוטפת, טיפולים ושיפוץ כללי לפחות ל- 7 שנים לפי תקנות משרד תחבורה.

הספק בעל הסמכה לתקן בקרת איכות ISO-9001.

מתקין המערכת (היה ושונה מספק המערכת) יהיה מוסמך מטעם ספק המערכת לביצוע עבודות התקנה בהיקף המתואר ולמערכת בגודל המסופק. הוא יהיה בעל ניסיון מוכח בהתקנת עשר (10) מערכות בסדר גודל זהה או גדול יותר בשנתיים האחרונות.

10.5 יישום דרישות רשות הכבאות

קבלן מערכת הגנרטור יישם את דרישות כבאות אש העדכניות ליום האישור עד לאישורן המלא.

להלן תיאור הדרישה כפי שידוע ביום כתיבת המסמך :

ההתראות על מצב גנרטור חרום על פי הרשימה שלהלן יבוקרו על ידי פנל כבאים ו/או לוח פיקוד ובקרה מערכת גילוי אש ועשן, בהתאם להוראת תקן NFPA 110 ותקן ישראלי 5000.

התקלות הן :

מצב מפסק אוטומט-סגור.

תקלה בגנראטור.

מצב מד סולר.

מצב כמות שמן.

מצב טעינה מצבר הגנראטור.

קריאת התקלה בפנל המשני של גילוי אש בלוח פיקוד כבאים תפרט בעברית את פירוט הסטטוס באופן פרטני. כמו כן תותקנה נוריות אינדיקציה בפנל הכבאים - סטטוס גנרטור חירום. פועל- מנורה ירוקה, לא במצב אוטומטי - אדומה. תקלה כללית - צהובה.

10.6 נתונים טכניים של מערכת:

מערכת דיזל גנרטור תעמוד בכל הנתונים הטכניים המהווים פועל יוצא של התכנון המפורט, וכן:

משטר עבודה נדרש - Continues עבור חדרי מצב / אזור הפעלה / מוגן, StandBy עבור הגנרטור הראשי.

מהירות מנוע - 1500 סיבובים לדקה, עם שינויים מותרים בתחום שיבטיח התדירות בגבולות שצוינו לעיל.

היחידה תהיה מסוגלת לקחת את מלוא (100 %) העומס ולהתייצב למתח ותדר בתוך 1.0 שנייה.

גנרטור המשרת חדר מצב יהיה מטיפוס Continues.

מעורר - בעל תחום ויסות כמתואר בווסת ובהתאמה עמו. מערכת העירור תהיה בעלת ייצוב מתח אלקטרונית. ללא מברשות.

המעורר ישמור על ערך מתח ה-RMS בתחום הנדרש.

הדיודות יוגנו מעליות מתח פתאומיות למניעת תופעות מעבר.

המעורר יצויד במגנט תמידי המורכב בנפרד ברטור.

למייצב המתח יהיה חיישן תלת פאזי למתח המוצא.

החיישן יסופק וייבדק ע"י היצרן כך שיתאים לגנרטור ולמנוע, ויבטיח יציבות המתח ותדר כמתואר.

מעגל העירור יוגן נגד עומס יתר במקרה של "עירור מאולץ" הנובע מפעולת הגנרטור במהירות נמוכה מהנקוב.

מערכת ערור ללא מברשות לפי BS5000 חלק 99 מותאם לעבודה בתנאי סביבה קשים.

צורת הגל:

עבור מקדם כפל הספק של 0.8 עומס מלא ל- 30% אסימטריה עוות הגל המקסימלי לא תעלה על 5% בו בזמן שעבור מקדם כפל הספק 0.8 בעומס ריקם עוות הגל המקסימלי לא יעלה מעל 3%.

בידוד הרטור דרגה F.

בידוד הסטטור דרגה F

אורור עצמי מוגן עם רשת.

מסב אחד.

הוויסות :

10.6.1.1 וסת מתח אלקטרוני -לאפשר עומס של % 150 מהנומינלי לתקופה של עד 3 שניות תוך שמירת מתח נומינלי וכן מתח נומינלי יציב בתחום של % 3 לכל כוון בשינויי עומס של % 10 עד % 110 לזמן לא מוגבל.

10.6.1.2 וסת מהירות אלקטרוני - בעל יציבות מהירות של % 0.25, ושני אופני פעולה לבחירה :

איזוסינכרוני - שמירת מהירות קבועה בשינויי עומס.

DROOP - שינוי מהירות כתלות בשינוי העומס, בתחומים של % 5, ניתנים לקביעה מראש.

10.6.1.3 מהירות תגובת מערכת הוויסות כולה (כולל המעורר) תקטן מ - 0.25 שניות.

10.6.1.4 העיוותים ההרמוניים של מתח היציאה יקטנו מ - % 5.

עיוות גל :

THF בהתאם ל- BSS4989/40.

THF בהתאם ל- BSS4989/40.

הפרעות RF בהתאם ל- B.S.S.261.

כושר עמידת הגנרטור בזרם קצר 300% למשך 10 שניות לפחות.

הגנת ליפופים :

10.6.1.5 הליפופים יוגנו על-ידי חיישנים נגד טמפרטורה גבוהה לפי דרישות IEC 34-11 קטגוריה 1.

10.6.1.6 מערכת החישה בתוספת ממסר הגנה תאפשר התראה וניתוק העומס במקרה של עלית טמפי בליפופים של הגנרטור.

מחמם (Space heater) חד פאזי, 230 וולט.

מערכות נוספות :

10.6.1.7 הגנה בפני מתח יתר בהתאם ל- BSS645 כולאי מתח יתר ("כליא ברק").

10.6.1.8 ווסת מתח אוטומטי אלקטרוני מהיר תוצרת BASLER או שווה ערך מאושר. מתח ניתן לכיוון.

10.6.1.9 הגברת העירור עקב הגברת הזרם להתנעת מנועים / עומסים גדולים Current boost.

10.6.1.10 אפשרות וויסות מתח הגנרטור בנוכחות זרמים בגלים עליונים (הרמוניים).

10.6.1.11 התעוררות עצמית של מתח: ללא מקור חיצוני.

10.7 רגישות להפרעות חשמליות:

המערכת לא תהיה רגישה להפרעות ברשת אספקת החשמל, באופי החשמלי של העומס או בשדה אלקטרומגנטי מסוג זה או אחר בסביבת הגנרטור.

הדברים אמורים לגבי הפרעות אפשריות ברשת החשמל, בעלות אופי של Spikes או Peaks העשויים להפריע למערכת ויסות המהירות והמתח של היחידה, או למערכת הבקר הממוחשב של היחידה.

כל המערכות הנ"ל תצוידנה במסננים במעגלי הכניסה, ובסיכוך אלקטרומגנטי מתאים, על מנת להבטיח חסינות מוחלטת מהפרעות אלה. המסננים לא יקטינו את מהירות התגובה של המערכת לשינויים בעומס.

היחידה תהיה מסוגלת להזין באופן יציב ובגבולות האפיצות של מתח ותדר כמתואר גם עומס לא ליניארי תלת פאזי מבוקר על ידי SCR. בגנרטור ינקטו אמצעים מתאימים בכדי לשמור על צורת גל מתח סינוסואידלי עם THD עד 5% בכל התנאים.

10.8 צורת גל המתח:

הסטייה המרבית המותרת במתח בין הפזות ללא עומס תהיה עד 5% מערך הנקוב.

תכולת ההרמוניות במתח המוצא ללא עומס לא תעלה על 5% (THD).

בחוסר איזון זרמים בין פזות של עד 100%, המתח הלא מאוזן לא יעלה על 10% של מהמוצע האריתמטי של המתחים על שלושת הפזות.

הגורם ההרמוני לטלפון, (THF) כפי שמוגדר בתוספת IEC 34-1, לא יעלה על 5%.

10.9 התנעה:

מערכות הפיקוד החשמלי תהיינה למתח עבודה של 24V ז"י.

היחידה תצויד במערכת התנעה חשמלית. פיקוד מערכת ההתנעה ישולב בלוח הפיקוד של היחידה ויבצע הפעולות המתוארות בהמשך.

גנרטור המשרת חדר מצב או חדר מחשב מרכזי יצויד בשתי מערכות התנעה עצמאיות.

המנוע יצויד באלטרנטור טעינה 24V 45A כולל מגן לרצועות, מתנע חשמלי 24V להתנעה בטמפי' סביבה של 12- מעלות צלזיוס לפחות.

המתנע יתנתק אוטומטית מהמנוע אחרי ההתנעה.

מצברי התנעה (עופרת, ללא טיפול) לטמפי סביבה של 12°C כמו מתוצרת "Guld" כולל כבלי חיבור (גמישים) עם נעלי כבל לחיבור בין המצברים למתנע ומעמד למצברים. מעמד המצברים יהיה עמיד חומצות.

קיבולת המצברים תבטיח 10 ניסיונות התנעה לפחות ללא טעינה בין הניסיונות.

חיבורים בין יחידות המצבר לבין עצמן, חיבורים בין המצבר למתנע וחיבור בין המצבר למטען בכבלים גמישים כמתואר.

גנרטור המשרת חדר מצב או חדר מחשב מרכזי יצויד בשתי מערכות של מצברי התנעה עצמאיות ולרבות שני מטענים בהתאמה, וכן שני מתנעים מחוברים בהתאמה למצברים אלה.

מטען אלקטרוני אוטומטי מאושר על ידי ספק המצבר כמתאים, עם טעינת דלף וטעינה מהירה כולל מעבר אוטומטי בין השניים. המטען יהיה חלק אינטגרלי של לוח הפיקוד כאשר ישנה אופציה כזו של יצרן המערכת.

המטען יכלול מערכת הגבלת זרם, מבוקרת אלרטונית. עליה בזרם המוצא מעל ערך רצוי תגרור אחריה ירידה במתח הטעינה עד לקבלת הגבלת הזרם הדרושה.

מתח היציאה יהיה מבודד ממתח הרשת על ידי שנאי בידוד.

מתח המוצא יהיה מסונן למניעת גליות במתח הישר המסופק למצברים.

10.10 מערכת חימום מוקדם :

במנוע יותקן אמצעי לחימום מוקדם של המנוע לטמפי של 40C - 60C לפני ההתנעה. ערך הטמפרטורה יהיה כמומלץ על ידי יצרן המנוע. הזנת גוף החימום תהיה ע"י מתח רשת בלבד.

המחמם יבוקר ע"י ווסת חום, ניתן לכיוונון, מתאים לעבודה במתח חילופין 230 וולט חד פאזי. ווסת החום (תרמוסטט) ישלוט על מגען ולא יהיה חיבור חשמלי ישיר בין הווסת לבין העומס החשמלי שלו.

גוף חימום בודד יהיה בהספק מקסימלי של עד 3000W .

צנרת מחממי המים יכללו מגופים המאפשרים ניתוק המחממים ללא איבוד מי המנוע.

זמן ההתנעה של המערכת עד למצב של העמסה מלאה לא יעלה על 15 שניות מרגע קבלת פקודת ההתנעה.

10.11 מנוע היחידה :

מנוע היחידה יהיה מטיפוס דיזל עם קירור מים, הצתה בדחיסה, פועל על סולר, מתאים להתנעה במצב קר, בגודל העונה על כל תנאי העבודה המפורטים, מחובר ישירות לגנרטור, עם מערכת קירור מים "טרופית" העונה לדרישות הקרור של המנוע בהתחשב בתנאי ההתקנה. המנוע יפעל בהספק הנדרש ללא עשן מופרז, חימום יתר או סבל מכני הורס כשמניעים את הגנרטור בתנאים הספציפיים שהוגדרו במפרט.

המנוע יהיה בעל מהירות נומינלית של 1500 סיבובים לדקה, ארבע עימות.

המנוע יצויד גם באביזרים הבאים :

תרמוסטט חום מנוע.

נשם שמן.

מסננים כמתואר למטה.

מד גובה שמן בזמן פעולה.

מערכת מחוונים והתראות כמתואר בתיאור הפיקוד.

משאבת מים.

משאבת שמן.

משאבת שימון מוקדם למנוע, חשמלית, 230 וולט.

משאבת דלק.

משאבת יד לדלק לצורך ניקוז אויר.

פרסוסטט לחץ שמן.

חיבורים גמישים למערכת הפליטה.

משתיק קול כמתואר.

הגנות חשמליות לביצוע הנדרש בתיאור הפיקוד שלהלן.

ידית עצירת חרום למנוע.

פטמות גירוז לגירוז החלקים הנעים.

רדיאטור.

משאבת דלק תצויד בחיווי נוסף - "חוסר דלק", כולל המיתקן הכרוך (מצוף וחווט).

השירותים הצפויים והמקובלים שיהוו חלק בלתי נפרד מהיחידה, לרבות :

משאבת שימון מוקדם, משאבת מי קירור, מחמם מים, משאבת דלק, הכול לפי המקרה.

במידה ושרותי העזר מותקנים במרחק מהיחידה, יצויד כל מנוע במנתק בטחון (בלבד) מותקן בסמוך לו.

רדיאטור יכלול את אותם אביזרים הנדרשים לביצוע הפיקוד, לרבות מד גובה מים מתוצרת MURPHY דגם EL-150 ורגש למפלס מים נמוך.

כמו כן יכלול הרדיאטור פקק ניקוז מים, פקק מילוי מים ונקודת התחברות " ½ עבור מד גובה המים הנ"ל.

הרדיאטור יחובר לתעלה (מברזנט או דומה) שתבטיח שכל האוויר החם יצא

מהחדר החוצה.

10.12 : בסיס :

היחידה תכלול בסיס אחיד עשוי פרופיל פלדה שיוותקן על (רצפת) המבנה או על (רצפת קונסטרוקציית) חופה מושתקת. הבסיס יהיה אחיד למנוע, הגנרטור והמצנן. היחידה תורכב על שמונה משככי זעזועים קפיציים שיסופקו על ידי היזם עם בסיס הפלדה.

משככי הזעזועים יהיו בעלי שקיעה סטטית של "1. ראה משככי זעזועים מתוצרת VM דגם C.

במידה והאלטרנטור לא מיוצר ע"י יצרן הדיזל, המרכיב ימסור תעודת בדיקה "Torsional vibration analysis" של היחידה כולה (מנוע + גנרטור). הבדיקה תתבצע ע"י מעבדה מאושרת.

10.13 : מסננים :

כל המסננים ימוקמו כך שיאפשרו גישה ואחזקה נוחה.

היחידה תסופק עם המסננים הבאים :

מסנני שמן סיכה ל 150 שעות פעולה של המנוע ללא צורך בטיפול.

כאשר הגנרטור מותקן בחופה מושתקת, יש לבצע סידור הוצאת השמן מהאגן על ידי משאבה אל מחוץ לחופה המושתקת. היזם יספק בקר לחץ שמן סיכה כהגנה בפני לחץ שמן נמוך.

שני מסנני דלק ולרבות מפריד מים. מתחת למערכת המסננים יתקין היזם אמבטיה מגולוונת / נירוסטה לקליטת טפטוף דלק בעת הטיפול במסננים.

מסנני הדלק יהיו מותאמים ל- 500 שעות פעולתו של המנוע ללא צורך בטיפול.

מסנני אויר יהיו מטיפוס תרמיל בעלי ניצולת גבוהה מותאמים לעבודה במשך 500 שעות עבודה של המנוע ללא טפול. המסננים יצוידו במתקן למדידת הפרש הלחצים.

מסנני האוויר יהיו מתוצרת "דונלסון" או "FARR" לעבודה מאומצת, מתוצרת ארה"ב, או מסנן אויר אחר העומד בתקן אירופאי.

כל מסנן אויר יצויד במזהה מצב המסנן.

מסנן מים במערכת המים של היחידה עם התקן מיוחד למניעת חלודה. (מקום מומלץ - בסמוך למשאבת המים).

10.14 : בקר מהירות :

מהירות המנוע תשלט ע"י מערכת ויסות אלקטרונית. מערכת זאת תותקן ביחידה ותקבע את מהירות הסיבוב של המנוע עבור עבודה בתדר הנקוב, ותאפשר יציבות התדר בתחומים המוגדרים. מערכת הוויסות תכלול חיישן, יח' בקרת מהירות ויח' הפעלה (Governor, Actuator, Magnetic Pickup).

10.15 : אלטרנטור :

האלטרנטור יהיה בעל ערור עצמי, בהתאמה למנוע, סינכרוני ללא מברשות, בעל וויסות פנימי והנתונים הבאים:

מתח ותדר יציאה - כמתואר במבוא.

מסבים - 1.

דרגת בידוד - כמתואר בנתונים הטכניים הנדרשים של המערכת, לעיל.

אוורור - עצמי, על ידי מניפה בציר הרוטור.

הגנה בפני הפרעות רדיו - סיכוך מדרגה K לפי תקן גרמני 0580 או NEMA MG-1.

תחום ויסות המתח - 5% מהמתח הנומינלי המצוין, וכן כל המתואר בדרישות הנתונים הטכניים לעיל.

עוותים הרמוניים - סך העיוותים ההרמוניים יהיה קטן מ- 5% כמתואר בתקן NEMA.

מוצא גנרטור יהיה מוגן באמצעות מאמ"ת עם סליל הפסקה מרחוק, מגעי עזר לטובת בקרת מבנה מחוטים למהדקים ייעודיים ויתרת זרם תרמית ומגנטית מתאימה לזרם הקצר של הגנרטור (3*Im). המאמ"ת יסופק עם המערכת ויהיה חלק בלתי נפרד ממנה.

המאמ"ת יהיה מתוצרת המאושרת על ידי המפקח בהתאמה לשאר ציוד המיתוג המאושר של הפרויקט.

10.16 ווסת מתח:

ווסת המתח יהיה דיגיטלי, עם וויסות מתח יחסי לתדר הניתן לתכנות, עם תצוגה דיגיטלית, חישה תלת פאזית, עמיד לעיוות גל של עד 20% כתוצאה מהרמוניות. הווסת יהיה גם בעל התכונות הבאות:

תחום דיוק $\pm 0.25\%$.

מערכת הגנה פנימית בפני תת מתח ותת תדר ומתח יתר לניתוק העירור ומערכת ניתוק עירור בעומס יתר לאחר כ- 15 שניות.

אפשרות לתקשורת RS422.

במקרה של תקלה בווסת המתח האלקטרוני תהיה אפשרות של ויסות מתח ידני.

10.17 לוח פיקוד:

היחידה תכלול לוח פיקוד אלקטרוני מקורי של יצרן הציוד, עם תצוגה דיגיטלית, מותקן ע"י הגנרטור, ברמת בידוד IP22 מוגן בפני מתח יתר והיפוך קוטביות, לעבודה בטווח טמפרטורה של $40C - 70C$.

לוח הפיקוד יכיל מידע מעודכן לאיש השרות על מהות התקלה, תקלה חוזרת, ומידע קודם מצטבר. המידע יכלול זיכרון ל- 12 תקלות, תקלה 13 מוחקת את הראשונה או ב- 750 שעות עבודה מאירוע התקלה, נמחקת התקלה.

שילוט הלוח יעשה בשפה העברית בשלטים חרוטים מותקנים בצמוד לנשוא השילוט.

הזנות והגנות כל שרותי העזר של היחידה יותקנו בלוח הפיקוד, במיוחד המתנעים ומנורות החווי.

לוח הפיקוד יכיל את גם את הציוד הבא :

תצוגת נתונים חשמליים, דיגיטלי, תחום דיוק 0.5% (RMS) ותצוגה של הערכים הבאים (עבור נתונים תלת פאזיים – תהיה התצוגה עבור כל שלוש הפאזות) :

זרם.

מתח בין פאזות ובין פאזה ואפס.

תדירות דיוק 0.3%.

קו"ט כללי ולכל פאזה.

קו"ט שעה כללי.

קו"א כללי.

קו"א ראקטיבי כללי.

קו"א ראקטיבי לשעה כללי.

מקדם הספק ממוצע ולכל פאזה.

סה"כ אחוז הספק מנוצל.

תצוגת נתונים דיגיטלית (בקרת מנוע) של :

10.17.1.1 סיבובי מנוע, מתח טעינה, טמפרטורת מי קירור, לחץ שמן, מונה שעת עבודה.

10.17.1.2 לחצן פטריה ננעל להפסקת חירום.

10.17.1.3 מפסק בורר אפיוני עבודה :

חדל/ביטול: הפסקת פעולת המנוע מיידית וביטול התראת תקלות מנוע.

עצירה מושהית: הפסקת פעולת המנוע לאחר זמן קירור 0 – 30 דקות.

ידני: הפעלה ידנית של המנוע.

אוטומטי: יחידה מוכנה להפעלה אוטומטית של היחידה תתבצע במצב זה באמצעות סגירת מגע יבש חיצוני.

ממסר בקרת עומס לשיא ביקוש הניתן לתכנות.	10.17.1.4
ממסר נוסף לשימוש הלקוח הניתן לתכנות.	10.17.1.5
נוריות LED לסימון והתראה כולל דימום אוטומטי של היחידה בתקלות הבאות:	10.17.1.6
לחץ שמן נמוך.	10.17.1.7
נורית צהובה להתראה מוקדמת, נורית אדומה לחווי תקלה + דימום אוטומטי.	
חוס מים גבוה.	10.17.1.8
נורית צהובה להתראה מוקדמת, נורית אדומה לחווי תקלה + דימום אוטומטי.	
התנעת נפל - נורית אדומה. בנוסף תופעל אזעקה אקוסטית וחזותית את האזעקה האקוסטית יהיה ניתן להפסיק על ידי השתקה ידנית כאשר מנורת הסימון המצביעה על התקלה תמשיך לדלוק עד לבטול התקלה.	10.17.1.9
מהירות יתר – נורית אדומה ודימום אוטומטי.	10.17.1.10
הפסקת חירום – נורית אדומה.	10.17.1.11
לחצן בדיקת נוריות.	10.17.1.12
זרם קצר ייבדק דרך משני זרם אשר יותקנו בקופסת חיבורי הגנרטור (ע"י קבלן הגנרטור) ויגרמו מעל ערך מסוים לניתוק ערור הגנרטור.	
מערכת הפעלת הגנרטור ע"י אות הפעלה חיצוני.	10.17.1.13
מגע יבש להתראה על תקלה כללית בד"ג.	10.17.1.14
ווסת מהירות עם מערכת LOAD SHARING - רק אם לא מתבצע ע"י הבקר	10.17.1.15
מערכת לסנכרון הגנרטור - רק אם לא מתבצע ע"י הבקר.	10.17.1.16
מערכת הגנה לזרם הספק חוזר לגנרטור - רק אם לא מתבצע ע"י הבקר	10.17.1.17
מערכת הגנה לניתוק ערור במקרה של קצר - רק אם לא מתבצע ע"י הבקר	10.17.1.18
ספק מטען למצברים.	10.17.1.19
כל נתוני הגנרטור בפעולה/מנוחה לרבות מצב ההגנות המפורטות תעבורנה ע"י מגע יבש לחדר בקרה/ע"י מערכת בקרת מבנה. בנוסף יתקבלו כל נתוני הגנרטור בתקשורת מבקר הגנרטור, בפרוטוקול "פתוח"	10.17.1.20

(MODBUS/BACNET), במערכת בקרת המבנה

10.35.6.21 היחידה תצויד במערכת אבחון תקלות עצמית - למערכת כולה ולרבות לרכיב במערכת ע"י הצגת קודים על צג הלוח.

10.35.6.22 מגענים יהיו באמינות גבוהה, מיועדים ל - 20 מיליון פעולות.

10.35.6.23 כל מתנע יצויד במגעי עזר ושתי מנורות סימון, עבור :

10.35.6.24 "תקיין/בפעולה".

10.35.6.25 "תקלה/עומס יתר".

כל ממסרי הפיקוד יהיו לעבודה על 24 וולט מתח ישר, לעבודה גם במתח ירוד.

מתח הפיקוד הנ"ל יהיה מוארק לפס הארקה הראשי של המערכת.

לוגיקת הפיקוד וההגנה של היחידה תהיה מטיפוס המתיר הפעלה רק אם כל מערכות העזר המבטיחות את תקינות היחידה נמצאות במצב תקין. כל ההבטחות תהינה בטור, כאמור. (פעיל בהפעלה).

לוח פיקוד יבצע הפעולות הבאות :

10.35.6.25 העלמות של פאזה אחת או יותר של המקור השגרת (חברת החשמל") יגרמו להתנעה מיידית של היחידה. לצורך זה יותקנו שלושה מהדקי כניסה לשלוש פאזות של קו ההזנה ה"שגרת" וממסר חוסר פאזה. מהדקים אלה יבודדו משאר המהדקים ויסומנו בשילוט: "מתח זר, 400 וולט".

10.35.6.26 במקרה של התנעה כושלת תנסה היחידה להתניע אוטומטית פעם שניה ושלישית. שלושה ניסיונות התנעה רצופים כושלים יפעילו צופר אזעקה למשך 30 דקות, צופר שיהיה חלק מהלוח וכן חווט למהדקים לצופר חיצוני (מגעים יבשים). בנוסף לנ"ל תופעל מנורת סימון "כישלון התנעה", נורה שלא תכבה אוטומטית אחרי 30 דקות.

10.35.6.27 לאחר התנעה, ולאחר שהיחידה התייצבה למתח ותדר, יסגרו זוג מגעים של ממסר מתאים שיחווטו למהדקי פיקוד.

10.35.6.28 לאחר הופעת מתח בשלושת הפאזות של פס המתח השגרת יפתח הממסר הנ"ל, וזאת לאחר שהיה ניתנת לכוון בין 20 ל - 120 שניות.

10.35.6.29 לאחר מתן הפקודה הנזכרת בסעיף הקודם, ולאחר שהיה נוספת לפי המלצת יצרן היחידה, תדומם היחידה את מנועה.

10.35.6.30 לוח הכח והפקוד ייבנה כמתואר בפרק לוחות חלוקה.

10.35.6.31 דרגת אטימות הלוח תהיה IP22 לפחות.

10.36 התנעת הדיזל גנרטור :

פיקוד ההתנעה יעבוד בשיטת "FAIL SAFE".

התנעה לניסוי: על ידי העברת מפסק בורר שיטת הפעלת דיזל גנרטור למצב ניסוי.

התנעה ידנית: בהתאם למתואר בתיאור הפיקוד.

התנעה אוטומטית: בהתאם למתואר בתיאור הפיקוד.

עם הנתן פקודת ההתנעה האוטומטית או ידנית על ידי המערכת יתבצעו 3 ניסיונות התנעה. במקרה שהמנוע לא יותנע תופיע התראה אקוסטית ואופטית "תקלה" בהתנעה.

10.37 הדממת הדיזל גנרטור:

הדממה ידנית תתבצע מיד עם לחיצה על לחצן "עצירת חרום".

הדממה אוטומטית מידית תתבצע במקרה של תקלה במנוע הדיזל או הגנרטור.

הדממה ידנית (על ידי העברת מפסק הפיקוד הפעלת דיזל גנרטור למצב 0) או הדממה אוטומטית (על ידי פקודה חיצונית) תגרום לניתוק והדממת מנוע הדיזל לאחר עבודת ריקם ללא עומס במשך כ- 4 דקות לשם קרור המנוע (להוציא מקרה של הדממת חירום, ראה לעיל).

10.38 הדממת חרום:

מחוץ למבנה הגנרטור בלוח הדממות חירום בתאום עם מכבי האש יקבע בקופסה מתכתית לחצן הפסקת חרום לגנרטור. הלחצן יהיה בקופסה מתכתית מכוסה בזכוכית לשבירה לצורך הפסקה, כולל פטישון לשבירת הזכוכית ושרשרת. ליד הלחצן יקבע שלט בולט עם כתובת "גנרטור" באותיות לבנות על רקע אדום.

הלחצן יהיה אטום למים ואבק IP65.

הפעלת הלחצן (שבירת הזכוכית) תדומם את הדיזל גנרטור ולא תאפשר אתה פעלתו מחדש.

אספקה והתקנת הלחצן כולל אספקת הכבלים ללחצן וחיבורו במסגרת עבודת היזום.

10.39 כבלי כוח ופיקוד:

כל הכבילה שעל הגנרטור – כוח ופיקוד – תהיה באמצעות כבלים גמישים עם בידוד עמיד לחום, שמן, מים וסולר (כדוגמת ניאופרן) לרבות כבלי החשמל בין המחולל למפסק הראשי.

כבלים למפסק הראשי יהיו גמישים.

היה והמפסק הראשי מותקן על הגנרטור, יהיו הכבלים מהמפסק הראשי עד ללוח החלוקה הניזון מהמחולל גם הם גמישים.

תחום העבודה התקינה של החווט יהיה בין $5^{\circ}C$ - $50^{\circ}C$ +.

הכבילה והחווט יוגנו באמצעות שרולים או צינורות (עמידים בדרישות הסביבה)

עם אפשרות לגישה נוחה לצורך הכנסה והוצאת המוליכים.

הכבילה והחיווט יהיו מסומנים ע"י מספרים או צבעים לפי דרישות תקן IEC.

סרגלי המהדקים יסומנו וימוספרו באופן ברור או בר קיימא. המהדקים יאורגנו באופן מסודר ובנפרד לפי מתחים (AC ו-DC).

10.40 משתיק קול ומערכת פליטה :

היחידה תצויד במערכת של משתיקי קול בקו המפלט. משתיקי הקול יהיו מקצועיים ומתועשים, מתוצרת "MAXIM" או "COWL" א.ש.ע.

רמת ההשתקה הכללית הנדרשת תהיה כזו, שבמרחק של שלושה (3) מטרים ממוצא צינור המפלט של המנוע לא יעלה הרעש על 67 ד"ב.

צינור הפליטה יהיה מפלדה, שחור, בעובי דופן של 5 מ"מ. הצינור יצבע לכל אורכו בצבע "צינקוט" אפור מט, עמיד בטמפרטורה של 450 מעלות צלזיוס. הצבע יהיה בשתי שכבות. עובי כל שכבה יהיה 35 מיקרון.

עבודות נדרשות :

ניקוי חול של כל חלקי צנרת פליטה ומשתיקי קול מחלודה ושמנים וצביעתם בצבע "צינק גרפיט" (אסקר) בעובי 100 מיקרון (2 שכבות נפרדות של 50 מיקרון כל אחת).

עטיפת כל חלק קשיח של צינור הפליטה בתוך חדר הגנרטור בצמר סלעים בעובי 3 ס"מ, מהודק סביבו, והתקנת פח מגולוון בעובי 0.6 מ"מ סביב שכבת הבידוד עד לפתח היציאה בקיר מבנה החדר.

כל הברגים, האומים והדיסקיות יהיו מפלדת אלחלד ויחוזקו באמצעות אומים כפולים ודסקיות.

כל ה"זוויות" יהיו מקשתות מתועשות, הן בתוך חדר הגנרטור והן מחוצה לו.

חיבור בין המשתיק והיחידה יעשה על ידי צינור בקוטר המותר ולאורך קו הפליטה.

החיבור בין היחידה וצינור המפלט ובכל קשת יעשה על ידי מחבר גמיש מיוחד למטרה זו.

כל החיבורים בין חלקי מיתקן הפליטה לבין חלקים קשיחים של המבנה (קירות, תקרות) לצורך תליה או עיגון יעשו ע"י מבודדי זעזועים מיוחדים למטרה זו. אין להרשות בכל מקרה חיבור קשיח (מוט הברגה או דומה) למטרה זו.

צינורות המפלט העוברים דרך חדר היחידה או חדרים אחרים יצופו בצמר סלעים בעובי 3 ס"מ עם מעטה פח מגולוון בעובי 0.6 מ"מ אזור הצנרת הגמיש יהיה מבודד על ידי עטיפת חבל אסבסט. ראה דוגמא למעלה לביצוע הבידוד ומעטה הפח.

חלקים של מערכת הפליטה שאינם ניתנים לבידוד כאמור לעיל ועשויים להימצא בטווח מגע יד אדם יוגנו באמצעות פח נירוסטה מעוצב במיוחד למטרה זו, כמוראה בצילום שלמטה :

מערכת המפלט תבטיח רעש ועשן כמפורט בחוק.

הקצה החיצוני של צינור המפלט יופנה באופן שיבטיח מניעה של כניסת מי גשם למערכת הפליטה. כמו כן יוגן קצה הצינור, במידה ומותקן קרוב לפני הקרקע, מפני אפשרות של כניסת בעלי חיים ו/או הפרעות אחרות לתוכו.

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



10.41 מערכת כניסת אוויר למנוע:

המנוע יצויד במסנן אוויר מדגם יבש עם אלמנט הניתן להחלפה, כולל בית מסנן.

המסננים צריכים להיות מסוג תרמיל החלפה.

מערכת כניסת אוויר תכלול מחוון שרות המזהה מצב המסנן.

10.42 מערכת סיכה:

מערכת סיכת המנוע מורכבת עם כל האביזרים הנחוצים כגון:

משאבת שמן, מסננים, מקררים וכו'.

כל המסננים צריכים להיות מסוג תרמיל החלפה.

מדיד רמת השמן (DIP STICK) לקביעת רמת השמן המקסימלית והמינימלית הנדרשת (במנוחה ובעבודה). המדיד יהיה ממוקם במקום שניתן לגישה בנוחיות.

שסתום ניקוז אגן השמן - לריקון השמן ע"י גרביטציה בצורה קלה ונוחה.

נשם שמן.

500 שעות עבודה ברציפות מהחלפת שמנים מאחת לשניה.
שמן מנוע יסופק עם הדיזל גנרטור.

צינור גמיש לחיבור נשם השמן עד לקצה המצנן.

10.43 מערכת הדלק :

מערכת הדלק צריכה להיות חלק בלתי נפרד של המנוע.

מערכת הדלק תסופק עם :

מערכת ויסות המסוגלת לבצע הדממה מוחלטת של המנוע.

מסנני דלק ראשוני ומשני מסוג תרמיל שניתן להחלפה וממוקם במקום נוח לשרות.

משאבת אתחול (PRIMING) דלק ידנית.

צינורות דלק גמישים (יניקה ועודפים) מסוככים באורך המתאים לחיבורים למיכל דלק יומי מרוחק.

מפריד מים מדלק (Water separator).

10.44 מיכל יומי וצנרת :

בקרבת היחידה יותקן מיכל דלק "יומיי" המספיק לפעולה רצופה של המערכת בעומס מלא למשך 8 שעות רצופות לפחות, ללא מילוי. יחד עם זאת, היה ודרישות הבטיחות תחייבנה מיכל דלק קטן יותר – יותקן מיכל העונה לדרישות הבטיחות.

מיכל יכלול מסגרת להעמדה על רצפה או לתליה על קיר.

מיכל יכלול מראה גובה דלק, פתח מילוי, פתח הורקה, צינור אוורור 2", יציאה לחיבור ליחידה, יציאה לחיבור ממכל ראשי ויציאת עודפים. כל חיבור קבוע יצויד בברז מטיפוס תעשיתי, מתוצרת "קים" סאונדרס או ש"ע.

המכל יבוצע לפי תקן דין 6608 וייבנה לפי המתואר במפרט והאפשרויות בחדר.

המכל יכלול מאצרה בקיבולת כנדרש בתקנות, אך לא פחות מ- 120% מקיבולת המכל היומי. המאצרה תכיל ברז הורקה עם ראש לחיבור צינור.

כל היציאות והכניסות יבוצעו בהתאם להעמדת היחידה בחדר. האוגנים יהיו מרותכים למיכל. באוגנים יתווספו אטמי קליגריט אויליט בעובי 1.5 מ"מ וכן אוגנים עיוורים לני"ל.

המכל ייוצר מפח פלדה ST 372 נקי מחלודה. בעובי 6 מ"מ.

האוגנים יהיו לפי ASAB 16/5 CLASS 150 ברגים יהיו עם ציפוי קדמיום. לכל האוגנים יותקנו סגירות עם אוגנים "עיוורים".

המכל ייבדק לאטימות בלחץ מים 2.0 אטמ'. יש להזמין לשם כך בודק מוסמך ולהגיש למפקח את התעודה שהבודק יעניק למיכל.

מיכל יצויד במד גובה לדלק הניתן לכיול למאות ליטרים דגם ו/או תוצרת מד הגובה לדלק יאושרו ע"י המזמין והמתכנן.

המכל יכיל מד גובה דלק חשמלי.

מיכל יכלול משאבת מילוי ידנית.

כמו כן יכלול מערך מילוי הדלק את הציוד הבא :

משאבת דלק חשמלית.

מצוף תחתון לאזעקת "חוסר דלק" וסידור להדממת היחידה.

מצוף "נמוך" להתחלת מילוי אוטומטי ו - "גבוה" לגמר מילוי.

מצוף עליון לאזעקת "הצפה".

לוח פיקוד למערכת הדלק (או כחלק מלוח הפיקוד הראשי).

צנרת אספקה לגנרטור וצנרת עודפים מגנרטור - בקוטר לפי חיבורי היחידה, מנחשת רכה. המערכת תכיל מפריד מים בעל גישה נוחה לריקון המים (הכתוב מתייחס לצנרת המחוברת פיסית לגנרטור).

חיבור בין צנרת כלשהי לבין הגנרטור יבוצע בקטע סופי גמיש.

חיבור בין צנרת למיכל דלק יעשה על ידי אוגנים. האוגנים יותקנו במקומות המאפשרים גישה לאחזקה וטיפול.

צנרת הדלק תיצבע בגוון אדום או בגוונים עליהם יורה המפקח. כל נתוני מערך הדלק יחוברו במגעים יבשים " כפולים" אל מערכת בקרת המבנה לצורך ניטורם (אותנטיקציה).

10.45 מערכת קירור :

המנוע יצויד במערכת קירור סגורה שמסוגלת לקרר את המנוע כאשר היחידה פועלת בעומס מקסימלי ובתנאים סביבתיים כמפורט.

למנוע תהיה מערכת מעטפת מים למניעת חלודה ומינימום יצירת משקעי אבנית בתוך המנוע בטמפ' וקצב זרימה מומלצת ע"י היצרן (חומר או מסנן).

המנוע יצויד במשאבת סחרור צנטרפוגלית למעטפת המים וברז תרמוסטטי למערכת המים כדי לשמור את המנוע בטמפ' המומלצת ע"י היצרן.

מערכת הקירור תכלול רדיאטור מסוג טרופי לטמפ' סביבה 50C +.

הרדיאטור יהיה עם מאוורר דוחף מדגם והספק המומלצים ע"י יצרן המנוע לתנאי העבודה הנדרשים לעיל.

רשת מגן קשיחה תעטוף את החלק העליון והצדדים של כל החלקים המסתובבים בין המנוע לרדיאטור.

המאוורר, גלגל הנעת המאוורר ורצועות המאוורר יהיו מכוסים עם רשת מגן פלדה להגנה ממוגע מקרי.

הרדיאטור יכיל את כל האביזרים הנחוצים כגון:

10.45.6.23 מצוף אוטומטי או חיישן לבקרת רמת המים.

10.45.6.24 מד גובה מים.

10.45.6.25 ברז ניקוז כולל פקק אבטחה.
ברז הניקוז יותקן כך שיאפשר גישה נוחה למטפל.

רשת מגן בחלקו הקדמי של המצנן.

תוסף מונע קורוזיה במערכת הקירור לתקופה של מינימום 5000 ש"ע או/ו 3 שנים.

10.46 חיבור המצנן לפתח האוורור:

היזם יחבר את מצנן האוויר של היחידה אל פתח האוורור המיועד על ידי קונצרטיונת ברזנט מתוחה על מסגרת מתכת ותעלת פח מגולוון. על סידור זה להבטיח שכל האוויר החם יצא מחוץ לחדר, דרך פתח האוורור. במידה והמצנן יחובר ישירות לפתח האוורור יש לסגור מעברי אויר עודפים מצדי המצנן.

10.47 שילוט:

על היזם לשלט את כל אביזרי המערכת ואמצעי הבדיקה והבקרה שלה, המיועדים לשימוש בעת שירות או תחזוקה. השילוט יהיה מאלומיניום חרוט. החריטה תמולא בצבע בגוון שחור. הידוק השלט לנשוא השילוט ייעשה באמצעות סרט קשירה או ברגים, בהתאם למקרה.

גודל אותיות השילוט לא יקטן מ- 6 מ"מ.

שילוט המערכת לא יהיה למדידה ומחירה יהיה כלול במחיר ההתקנה של המערכת.

רשימת השלטים המצורפת מהווה הצעה מינימלית לשלטים הנדרשים. המפקח רשאי להורות לקבלן לבצע שלטים נוספים, הכל בהתאם להחלטתו ולמבנה המערכת.

רשימת השלטים הנדרשים:

10.47.6.23 פתח מילוי שמן.

10.47.6.24 מדיד גובה שמן.

10.47.6.25 שמן מנוע (על היזם לסמן סוג השמן הנדרש, ולהתקין השלט ליד פתח מילוי השמן).

10.47.6.26 הורקת שמן מנוע.

10.47.6.27 מסנן אוויר יבש - אין למלא שמן. (ליד כל מסנן שמן).

10.47.6.28 הפסקת חירום. (על המנוע - לא בלוח הפיקוד, שהשילוט שלו מפורט בסעיף המתאר את פעולת לוח הפיקוד).

10.47.6.29 מד גובה מי רדיאטור.

10.47.6.30 ניקוז שמן.

10.47.6.31 שחרור עצירת חירום. (במנועים בהם השיחרור נעשה ידני).

היחידה עצמה תצוייד בשילוט מקורי של היצרן שיכלול את הפרטים הטכניים של הרכיבים החשמליים והמכניים.

השלט ע"ג המנוע יכלול: השלט ע"ג הגנרטור יכלול:

דגם המנוע	דגם
מס' מנוע	מס' סד'
הספק המנוע (ב- 1500 סל"ד)	הספק ב-[KVA]
סל"ד	הספק ב-[KW]
שנת ייצור	COS
	ס.ל.ד
	מתח [V]
	זרם [A]
	תדירות HZ
	טמפרטורה
	זרם ערור
	מתח ערור
	שנת ייצור

10.48 מערכת השתקת קול:

היזם יבצע מערכת השתקה על פי כל הנדרש על ידי יועץ האקוסטיקה.

10.49 בדיקה והרצת נסיון של היחידה:

היצרן ו/או היזם יבדוק את הגנרטור בהתאם לתקן IEEE115-1965 הבדיקות יתאימו לבדיקות מינימום שבתקן הנ"ל.

בדיקות קבלה ראשונית:

בנוסף לבדיקות המפורטות בתקן יבצע היזם גם את הבדיקות הבאות :

- 10.49.6.23 עבודה במשך שעה אחת בחצי עומס.
- 10.49.6.24 עבודה במשך שעתיים בעומס מלא ובהמשך ללא כל הפסק עבודה בעומס יתר של 110% רצוף במשך חצי שעה.
- 10.49.6.25 עלית טמפרטורת מי הקירור של הדיזל.
- 10.49.6.26 תגובה של וסת המהירות ל- 50% In מכת עומס וכן ל- 100% In מכת עומס ובהתאמה בדיקת נפילת התדירות של המנוע.
- 10.49.6.27 איזון מתחים.
- 10.49.6.28 רויה במעגל פתוח.
- 10.49.6.29 צריכת דלק.
- 10.49.6.30 הדממות מכניות.
- 10.49.6.31 בדוד הלפופים.
- 10.49.6.32 בדיקת מתח גבוה של הסטטור והרוטור.
- 10.49.6.33 תגובת הערור.
- 10.49.6.34 בדיקה פונקציונלית של כל מעגלי פקוד, מדידה והסנכרון, כולל ביצוע סימולציה במפעל הספק ובדיקה חוזרת באתר.
- 10.49.6.35 מדידת עוצמת הרעש של הדי"ג בעומס מלא, לאחר הרכבת משתיק הקול.
- 10.49.6.36 כל ציוד הבדיקה ומתקן העומס יסופקו ויבוצעו ע"י היזם ועל חשבונו. היזם לא יקבל על כך כל תמורה.
- 10.49.6.37 המזמין שומר לעצמו את הזכות להיות נוכח בזמן ביצוע הבדיקות הנ"ל ו/או לבדוק את כל פריטי הציוד לפני העברתם לאתר המזמין.
- 10.49.6.38 כדי לאפשר את הבדיקות, על היזם להביא עומס חשמלי לאחר הרכבת הציוד. מחיר הובלת העומס, הרכבתו, חיבור העומס, ניתוק ופירוק כלול במחיריו של הדיזל גנרטור. היזם לא יקבל כל תוספת כספית על כך.

הרצות נסיון :

- 10.49.6.39 לפני הפעלתה של היחידה על עומס הצרכן על היזם להבטיח התאמת סדר פאזות, חיגורים חשמליים במחליף חברת חשמל/גנרטור שבלוח הצרכן וקיום כל שאר התנאים הדרושים לו לפעולתה התקינה והמושלמת של המערכת.
- 10.49.6.40 להפעלת ניסיון ראשונה יבחר היזם, בתאום עם המזמין,

עומסים שאינם רגישים לטעות בסדר פאזות או לסטיות במתח ותדר. לאחר מכן יחובר מירב העומס האפשרי והיחידה תורץ באתר עד לשביעות רצונו של המפקח. (שש שעות לכל היותר).

	11	
	הכנות להטענת רכב חשמלי :	
11.35	חניית הקמפוס תכיל 100 עמדות טעינה לרכבים חשמליים בהספק של לפחות 22 קווי"ט לעמדה .	
	12	
	תשתית לטעינת רכב חשמלי :	
12.1	תבוצע תשתית להזנת עמדות הטעינה אשר יותקנו ע"י המזמין לאחר האכלוס.	
12.2	האנרגיה המוקצית לטעינת הרכבים תנוהל דינמית, במטרה לנצל את גודל החיבור המתוכנן ולצורך כך האנרגיה המוקצית תנוהל באופן הבא :	
	האנרגיה הנצרכת מתוך גודל החיבור המתוכנן, פרט לעמדות הטעינה תימדד כל העת.	
12.3	האנרגיה לעמדות הטעינה תוקצה דינמית על-פי ספים שיקבעו. טעינת כלי הרכב תנוהל : עפ"י האנרגיה המוקצית. כמות הרכבים המחוברים. סדרי עדיפויות שיקבעו לעמדות השונות.	
12.4	הקבלן יתקין לוחות חלוקה מקומיים ומערך מובילים וכבלי הזנה לעמדות הטעינה.	
12.5	תתוכננה הזנות לעמדות חנייה כפולות לרכב חשמלי בהספק 22kW הכוללת 2 מוצאים וחיבורים לשני כלי רכב חשמליים כך שבכל אחד מהמוצאים ניתן לחבר את מלוא הספק הטעינה.	
	התשתית לכל עמדת חנייה כפולה – מפסק של 3x63A וכבל N2XY(5x16) מהלוח המקומי עד לעמדה.	