

פרק 01 - עבודות עפר

01.01 כללי

עבודות העפר יבוצעו לפי המפורט במסמכי מכרז/חוזה זה, עפ"י המפורט במפרט הכללי הבינמשרדי, 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 לכלונסאות, 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 כיסויו וכיוצ"ב – יחולו על היוזם, במסגרת מטלותיו.

01.06 הכרת סוג הקרקע

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 ובקרבנות 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.

01.07 מילוי

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.

פרק 02 - עבודות בטון

02.01 כללי

עבודות הבטון יבוצעו לפי המפורט במסמכי מכרז/חווזה זה, עפ"י המפורט במפרט הכללי הבינמשרדי, פרקים 02 – עבודות בטון, 03 – עבודות בטון טרום, 13 – עבודות בטון דרוך, 58 – מקלטים, ו – 59 – מרחבים מוגנים, 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:

1. בטון רזה לפילוס ב – 15.
2. לכל יתר היציקות נדרש לפחות בטון ב - 30 מובא, שקיעה "5.
3. 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 ליפופים 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 בטון

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 היוזם אלמנטים חדשים לגמרי, בהתאם להוראות ולמפרטים מיוחדים שיוכנו לצורך זה ע"י המהנדס מטעם היוזם, 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 היוזם מעל פני הבטון בליטות או מגרעות וכו'. אין להתחיל בסתימת השקעים והחורים לפני בדיקתם ע"י המפקח ואישור שיטת התיקונים על ידו בכתב. היוזם יבצע דוגמא לצורך התיקונים, וחייב לקבל גם אישור המנהל לאיכות התיקונים. אזורים שיוצקו עם סגרגרציה 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 אשפחה כפי הנדרש לגבי בטון חדש.

02.06 מעברים ואביזרים ביציקות

במסגרת יציקת הבטון 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 היוזם 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. רכיביי הפלדה האופקיים המחברים בין התבניות לא יפורקו, אלא ישמשו לחיבורי הרשתות של ציפוי האבן.

02.08 בטונים רגילים

התבניות לבטון תעשינה מלוחות עץ או תבניות פלדה לפי בחירת היוזם 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 בבטון בזמן היציקה בהתאם למסומן בתכניות ועל פי הדרישות.

02.09 הארקות

בזמן ביצוע היציקות ובפרט בעת יציקת יסודות, יהיה על היוזם 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 להתזז 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 היוזם 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 מהקררע 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 היוזם. 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 היוזם 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 היוזם 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 היוזם.

02.14 ניקוז האתר

באחריות היוזם 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.

פרק 04 - עבודות בניה

04.01 בללי

עבודות הבנייה יבוצעו לפי המפורט במסמכי מכרז/חוזה זה, עפ"י המפורט במפרט הכללי הבינמשרדי, 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/חוזה 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 0404 במפרט הכללי. יש להקפיד על ביצוע השטרבות והקוצים לחיבור רכיבי 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.

פרק 05 - עבודות איטום ובידוד

כפיפות 05.01

עבודות האיטום והבידוד יבוצעו לפי המפורט במסמכי מכרז/חוזה זה, עפ"י המפורט במפרט הכללי הבינמשרדי, פרק 05, ועל פי כל דין.

ייעוץ מקצועי 05.02

על היוזם למנות מתכנן - יועץ מומחה לאיטום אשר יהיה בעל ניסיון מוכח בתכנון ופיקוח על מערכות איטום בבניינים מסוג דומה.

כללי 05.03

1. על היוזם 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 היוזם 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 מלכלוך, פסולת ואבק. גגות עליונים יוחלקו בעת ציקתם 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 היוזם 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 היוזם את האחריות על ביצוע כל פרטי האיטום הדרושים בכל מקום, לרבות במפגשים בין שטחים אופקיים ואנכיים עפ"י פרוגרמת האיטום הקיימת במפרט זה. היוזם יגיש את תכניות האיטום והפרטים השונים, לרבות פרוט כל האיטומים לאישור המפקח.

היוזם 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 הבניין עפ"י ת"י 1547/13.

8.1 על המתכנן לקחת בחשבון בתכנון :

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 היוזם 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 גינות 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 גיבון 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. היוזם 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 היוזם להסיר את שכבות האיטום ולחזור על העבודה, הפעם כשהיא כוללת ביצוע פריימר – הכל על חשבונו של היוזם 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 היוזם 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. היוזם 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 היוזם, 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 היוזם 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 מאגרנט 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. היוזם 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.

05.05 הכנת שטחי בטון לקבלת האיטום

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 יסותרו עד לקבלת בטון "בריא". חוטי קשירה יקוצצו בעומק של 2 ס"מ בתוך שטח הבטון. כל החורים, שקעים, אזורים שסותרו וכד' ימולאו בתערובת טיט משופרת בדבק עד להחלקת השטח, הכל כנדרש ולשביעות רצונו המלאה של המפקח.
2. את שטחי קירות הדיפון, כלונסאות או סולאריים, יש לנקות היטב משאריות קרקע, לכלוך אבק וכד'. במידת הצורך ניתן לשטוף את הקירות במים עד לניקוי מוחלט. את שטח הקרקע בין הכלונסאות /או על גבי כל שטח הכלונסאות יש לבצע שכבת טיט צמנט בהרבעה 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 היוזם 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 2.3.6 שלעיל. בנוסף, חייב היוזם 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.

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 ה' במיון בתקן הישראלי ת"י 1430 חלק 3. רוחב יריעת החיזוק יהיה כזה שלפחות 100 מ"מ מהיריעה ירותך 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 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 תהיינה 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 ה' 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 היוזם במריחת טיח צמנט מוחלק בתוספת ערב אוטם (על צדי המעקות והקירות בהיקף).

1. מערכת לאורור גז ראדון :
- בקומות מרתפים תבוצע מערכת לאורור גז ראדון הכוללת שכבת חצץ, צינורות שרשורים וצינורות PVC לאורור הגז, והכל בכפוף להנחיות עיריית ירושלים ולייעוץ מקצועי בתחום, מטעם היוזם.
2. איטום רצפות מרתף - רצפה מונחת :
- 2.1 בראשי הכלונסאות הבודדים מתחת לרצפה, יבוצע איטום במריחות צמנטיות בכמות של לפחות 2 ק"ג/מ"ר.
- 2.2 על גבי תחתית החפירה לאחר ביצוע שכבת מצע מהודק בהתאם להנחיות הקונסטרוקטור ויועץ הקרקע:
- 2.2.1 תוצק שכבת בטון רזה בעובי מינימאלי של 5 ס"מ.
- 2.2.2 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.
- 2.2.3 שכבת איטום הרצפה תבלוט לפחות ב - 30 ס"מ מעבר לדופן הקירות היצוקים של המרתף לצורך חיבור עם איטום הקירות בשלב מאוחר יותר.
- 2.2.4 על גבי האיטום תבוצע שכבת מדה בטון להגנת האיטום בעובי מינימאלי של 4 ס"מ.
3. איטום רצפות מרתף – רצפה תלויה :
- 3.1 בראשי הכלונסאות הבודדים מתחת לרצפה, יבוצע איטום במריחות צמנטיות בכמות של לפחות 2 ק"ג/מ"ר.
- 3.2 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, לתלית 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.
- 3.3 על גבי האיטום תבוצע שכבת מדה בטון להגנת האיטום בעובי מינימאלי של 4 ס"מ.
4. איטום רצפות של בורות ניקוז, שוחות, פירי מעלית :
- 4.1 עקב גודלם הקטן של אלמנטים אלו מערכת האיטום הרצויה הינה מערכת איטום ביטומנית נוזלית המבוצעת במריחה או בהתזה.
- 4.2 על גבי תחתית החפירה תבוצע שכבת בטון רזה בעובי מינימאלי של 5 ס"מ, במידה והרצפות הינם רצפות תלויות היצוקות על גבי ארגזי הפרדה תשורייין שכבת הבטון הרזה כולל ספלים לתלייה כמוסבר לעיל.

- 4.3 על גבי הבטון הרזה תבוצע מערכת איטום ביטומנית במריחה או בהתזה עד לקבלת עובי שכבה מינימאלי של 5 מ"מ.
- 4.4 על גבי האיטום תבוצע שכבת מדה בטון להגנת האיטום בעובי מינימאלי של 4 ס"מ.
5. איטום קירות תת קרקעיים יצוקים במרווח עבודה – קירות פיר מעלית, קירות חניון, קירות מרתף וכד':
- 5.1 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.
- 5.2 על גבי האיטומים תבוצע מערכת להגנת האיטום בעזרת בלוחות פוליאסטרין מוקצף בעובי 3 ס"מ כדוגמאת שקע-תקע.
- 5.3 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:
- 6.1 לאחר הכנת שטח לקבלת האיטום כמוסבר לעיל, יבוצע איטום בעזרת מערכת ביטומנית בהתזה ביטומנית דו קומפוננטית, עד לקבלת עובי שכבה של 5 מ"מ.
- 6.2 סביב קוצים היוצאים משטח הכלונסאות, לתפיסת קיר היישור כנגד האיטום, יש לבצע עיבוי של שכבת האיטום בצורת רולקה עבה.
- 6.3 איטום קירות הדיפון יתחבר לאיטום הרצפה המתוכננת בצורה המשכית ורציפה עד ליצירת מעטפת סגורה ואטומה.
7. נדבך חוצץ רטיבות:
- 7.1 בין קורות היסוד בקומת הקרקע והשורה הראשונה של קירות הבניה מבלוקים, יבוצע נדבך חוצץ רטיבות.
- 7.2 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.
- 7.3 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'): :
- 8.1 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.

- 8.2 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.
- 8.3 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.
- 8.4 ריצוף החדרים הרטובים יעשה בהדבקה.
9. איטום קירות החדרים הרטובים (חדרי שירותים, מטבחונים, קפטריה חלבית, מסעדה בשרית, אשפה וכד') :
- 9.1 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.
- 9.2 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.
- 9.3 מערכת האיטום הנבחרת תותאם לסוג הקיר הקיים ותקבל את אישורו של המפקח לפני תחילת העבודה.
- 9.4 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' :
- 10.1 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%.
- 10.2 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 וחזוק האיטום בהיקפי השטחים האנכיים (ב"רולקות") ומסביב למוצאים בגגות ביריעות כנ"ל אך ב- 3 שכבות.
- 10.3 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.

- 10.4 צנרת חודרת לבטון הגג יש לאטום בהתאם לסוג החומר ממנו עשוי הצינור, קוטר וכו'. 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.
- 10.5 באזורים בהם מתוכננים שטחי גיבון מעל האיטום, תהיה היריעה העליונה, משופרת לעמידות בשורשי צמחים.
- 10.6 על גבי האיטום תונח שכבת בד גאוטכני ועל גביה תבוצע יציקת שכבת מדה להגנת האיטום בעובי 5 ס"מ.
- 10.7 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.
11. איטום אדניות פרחים, ערוגות גיבון וכו':
- 11.1 רצוי כי ערוגות גיבון, אדניות וכו' 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.
- 11.2 באדניות קטנות הבנויות ישירות על גבי תקרת החניון בעלות שטח אופקי קטן תבוצע מערכת איטום בחומרים ביטומניים 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.
- 11.3 בשטחי אדניות אלו תבוצע מערכת ניקוז נפרדת.
12. איטום מרפסות גג מרוצפות, גגות עליונים חשופים או עם ציוד טכני וכו' (מעל חדרים מאוישים):
- 12.1 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 חם 75/25.
- 12.2 על גבי מחסום האדים תבוצע הנחה של לוחות פוליסטירן מוקצף מסוג F-30 לבידוד תרמי.
- 12.3 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.
- 12.4 בהיקף הגג, לקראת שטחים אנכיים של מעקות, קירות, עמודים וכו' יש ליצור רולקות צמנטיות במידות של 5 X 5 ס"מ.
- 12.5 מערכת האיטום תכלול: פריימר ביטומני במשקל 300 ג"ר/מ"ר, 2 שכבות ביטומן חם 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.

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

12.7 בגגות עליהם מתוכנן הנחת ציוד טכני כמו: ציילרים, 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.

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

12.9 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.

12.10 צנרת חודרת לבטון הגג יש לאטום בהתאם לסוג החומר ממנו עשוי הצינור, קוטר 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.

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

12.12 שכבת הביטומן החם תוחלף לשכבה ביטומנית משופרת בפולימרים ובכמות של 4 ק"ג/מ"ר.

12.13 היריעות הביטומניות יוחלפו לשתי יריעות בעובי של 5 מ"מ כל אחת בהדבקה מלאה האחת לשנייה ולשטח הגג.

13. איטום פנימי במאגרי מים:

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

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

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

13.4 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 ולציווד הקיים בתוכו.
במידת הצורך יבוצעו רצפות צפות וכד' בהתאם לסוג הציווד בחדר ולהנחיות יועץ האקוסטיקה.
15. איטום קירות חיצוניים של המבנה המחופים אבן, טיח וכד' :
- 15.1 בקירות חיצוניים המחופים אבן, טיח וכד' תבוצע מערכת איטום באחת מהאפשרויות הבאות :
- 15.1.1 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.
- 15.1.2 את כל החורים הקיימים בשטח הקירות, יש למלא בתערובת צמנטית המורכבת מ - 1 צמנט, 3 חול ומים בתוספת ערב אוטם, עד להחלקת השטח.
- 15.1.3 מערכת איטום הקירות תבוצע על כל שטח פני הקירות כולל היקפי הפתחים, דפנות וכד' על לחלקם הפנימי של הקיר.
- 15.2 יישום האיטום יעשה באחת מהאלטרנטיבות הבאות :
- 15.2.1 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.
- 15.3 יישום איטום צמנטי בהברשה :
- 15.3.1 לאחר הכנת השטח כמפורט לעיל, יש ליישם 3 מערכת איטום במספר הברשות של חומר איטום צמנטי בכמות מינימאלית של 3 ק"ג/מ"ר.
- 15.3.2 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.
- 15.3.3 ביצוע חיפוי אבן או שכבת הטיח על גבי הקירות יבוצע לאחר גמר עבודות האיטום כמתוכנן ובכפוף להוראות יצרן חומר האיטום הנבחר.
- 15.3.4 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 :

- 16.1 ביצוע הפרדה על ידי לוחות קלקר בעובי 2 ס"מ, כפי שיסומן בתכניות.
- 16.2 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".
- 16.3 תפרים בגגות, מרפסות, מפלס פיתוח וכד' – אופן הביצוע:
- 16.3.1 גרוד וניקוי ה"קלקר" לעומק מינימאלי של 2 ס"מ.
- 16.3.2 שיקום כתפי התפר וקיטום פינות (תיקונים באפוקסי).
- 16.3.3 דחיסת פרופיל גיבוי עגול.
- 16.3.4 מילוי במסטיק פוליאוריטן לעומק של כמחצית רוחב התפר הנתון.
- 16.3.5 הלחמת 2 יריעות ללא זיון בעובי 5 מ"מ כל אחת, הראשונה ברוחב של 40 ס"מ והשנייה ברוחב של 60 ס"מ.
- 16.3.6 בין היריעות הנחת פרופיל גיבוי עגול (25 ס"מ קוטר).
- 16.4 בתפרים אופקיים (ובכל מקום שידרוש המפקח):
- יש להוסיף רצועת איטום מסוג "סיקה דור קומביפלסק" או שוי"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 שלא הוזכרו לעיל

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 שידרש 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-1-2 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 פח 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 היוזם 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 היוזם לטיב העבודות ולרמה המקצועית הנדרשת ממנו לביצוע גם עבודות אלה.
 7. גליון תעשייתי:
- בכל מקום שנדרש ברזל מגולוון, יבצע היוזם גליון תעשייתי באבץ חס בעובי כנקוב בטבלה מס' 1 של ת"י 918. הגיליון 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 הגליון.

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 ההצפה עד לקבלת גג אטום. כדי שכל קטעי הגג ימולאו במים, יבצע היוזם 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 היוזם לרבות תיקוני נזקים בפנים המבנים (נזקים שנגרמו כתוצאה מניסוי ההצפה). הצפות ותיקונים חוזרים יבוצעו אף הם על-חשבון היוזם 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 היוזם 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 המתייחסות למתקן כאילו הוא מתקן חיצוני.

פרק 06 - נגרות אומן ומסגרות פלדה

- 06.01 כללי**
1. עבודות נגרות אומן ומסגרות פלדה יבוצעו לפי המפורט במסמכי מכרז/חוזזה זה, עפ"י המפורט במפרט הכללי הבינמשרדי, פרק 06, ועל פי כל דין.
 2. תכנון כל הפריטים יהיה בהתאם לתקנים הישראליים המחייבים, וטעון אישור המזמין.
 3. כל המפרטים הטכניים, הפרטים, החומרים, התגמרים, אביזרי הפרזול, אופני ההתקנה, הגוונים וכיוצ"ב יהיו באישור המנהל.
 4. כל הפריטים יבוצעו אך ורק לאחר קבלת אישור לתכניות ייצור ("SHOP DRAWINGS"), למפרטים טכניים ולרשימות המתייחסות לאותם פריטים.
 5. באחריות היוזם 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 היוזם 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 בצדי 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 כד שמצע החול של הריצוף לא יבוא במגע עם המתכת. יש למרוח לפני ההרכבה בזפת חם 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 בצידו 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 עג"ב 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 מפ.וי.סי).
3. גמר כנפי דלתות מסגרות יהיה כמפורט לגבי מלבנים.
4. גמר כנפי דלתות נגרות יהיה בפורמיקה (טאפ). קנטים יהיו סמויים, מעץ קשה, ובגמר פורמיקה כנ"ל.
5. כנפי הדלתות המוגדרות כדלתות אקוסטיות יהיו עם כושר בידוד אקוסטי כמפורט בהנחיות האקוסטיקה, וכן:
 - 5.1 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.
 - 5.2 בהיקף הכנף יבוצע דרוג כפול, ויוכנסו פרופילי אטימה ייעודיים מגומי.

5.3 בסף ישולב מנגנון איטום נילחץ, כדוגמת SCHALL-EX מתוצרת ATHMER או ש"ע, עם פרופיל נגדי.

6. גמר כנפי דלתות מסגרות יהיה כמפורט לגבי מלבנים, אולם הצביעה- חרושתית בתנור.
7. 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.
8. כנפי דלתות לחדרי בטחון יהיו דלתות מגוניות מפלדה, העומדות בפריצה קרה 15 דקות. היוזם יציג אישורי גופי ביטחון מוסמכים לעמידת דלתות אלה בדרישות.
9. כנפי ארונות חשמל, תקשורת, כיבוי אש, פירים וכיוצ"ב יבוצעו מפח פלדה מכופף חד-דופן, בעובי 1.2 מ"מ, בגימור כני"ל. הצירים והבריחים - בהתקנה סמויה. הידיות שקועות. הכנפיים יהיו מוגנות נגד אש, כנדרש ע"י יועץ הבטיחות. הפרזול - בהתאם להנחיות יועץ הביטחון ובעלי התשתית.
10. 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.

צהרים מזוגים נדרשים במיוחד גם בדלתות מהסוגים הבאים :

- 10.1 דלתות באזורים שבהם ניתן להאיר דרך מסדרונות נטולי חלונות תאורה.
- 10.2 דלתות אש במסדרונות.
- 10.3 דלתות מסוג פנדל.
- 10.4 דלתות שנפתחות כלפי חוץ (למעברים).
11. תריסי אוורור יותקנו עפ"י הנדרש בתקנות, או עפ"י הנדרש מתכנון מיזוג האוויר (אור חוזר).
12. 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 התקנים הרלוונטיים, או תקן אירופאי EN1935 או תקן אמריקאי ANSI 156.1, 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 316/304. מידות הציר לפחות "4.5" x 4"x0.14". הצירים כוללים מסבים.
2. דלתות כניסה לשירותים תברואיים יכללו מחזירים. המחזירים יהיו מסוג המיועד לשימוש מאומץ. מאומץ_ ויהיו בעלי אפשרות לכיוון כוח הקפיץ בנוסף על אפשרות כיוון מהירות הסגירה
3. בכל דלת סטופר ותפס קפיצי לכנף במצב פתוח, המיועדים לשימוש מאומץ.

4. לכל כנף מנעול צילינדר, בשיטה של "רב-מפתח" (מסטר-קי) עם היררכיה בת 4 רמות. אפיון ציוד ורמות הנעילה - בתאום ובהנחיית יועץ הביטחון של המזמין. המנעולים 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 יועץ הביטחון של המזמין ויועץ מערכות מתח נמוך ואינטגרציה של המזמין. בדלתות החדרים הממודרים ישולבו מנעולים חשמליים או מסוג "נגדי חשמלי" (ELECTRIC STRIKE) או מסוג נטרק נעל אלקטרומכאני.
6. כל הידיות יהיו דקורטיביות מנירוסטה, המיועדות לשימוש מאומץ, עם שלטים (ולא עם רוזטות). הידיות תהיינה מעוגלות, למניעת יצירת כשל במעבר.
7. בתאי שירותים ישולב מנעול "תפוס-פנוי" המאפשר פתיחה מבחוץ.
8. מנעולי בהלה יותקנו עפ"י הנדרש בתקנות, עפ"י הנחיות יועץ הבטיחות ועפ"י כל דין. מנעולי הבהלה יהיו מסוג TOUCHBAR, עם ידית אופקית ובריש צד, או עם ידית אופקית עם בריח עליון ותחתון. מנעולי הבהלה יתאימו לדלתות נגרות, מסגרות ודלתות אש.
- המנעולים יהיו דוגמת חברת JPM סדרה MLT-90 משווק ע"י מולטילוק או מנעולי בהלה מהדגמים ED501, ED502 תוצרת DW, או מנעולי בהלה מסדרה AD-8000 של חברת DORMA.
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 פתיחת הדלת לכיוון המילוט תהיה חופשית ע"פ ת"י 4588 בין אם באמצעות ידית מנוף ובין אם באמצעות ידית בהלה, ניתן לבקר דלתות בכיוון המילוט באמצעות מערכת עיכוב יציאה ע"פ תקנות הבנייה בהתאם להנחיות ה-NFPA.
13. בתחתית כנף דלת הפונה לחוץ יותקן מטף (אף-מים).
14. בדלתות דו-כנפיות ישולב אביזר מיוחד להעברת כבל המתח למנעול החשמלי, ומתאם סגירה.
15. מחזירי דלתות (מחזירי שמן) יסופקו עפ"י התקנים הרלוונטיים, או תקן אירופאי EN1154 או תקן אמריקאי ANSI 156.4, מותאמים למשקל הכנף, לכוחות, מותאמים לגודל ולמשקל הכנף ולשימוש מאומץ. המחזירים יהיו עליונים, עם זרוע מספרים או מסילת החלקה ע"פ דרישת המזמין כדוגמת מחזירים מתוצרת ABLOY 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.

בדלתות דו-כנפיות – יותקן ציר מתאים עם חיווט ואביזר מתאים למנעול חשמלי כולל משקוף עיוור ממתכת וצנרת לאספקת מתחים, אינטרקום, קורא תגים/מקודד, מנעול חשמל וכד'.

17. 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 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 יתאימו לדרישות ת"י 1212 חלק 1, ללא אפשרות נעילה לכיוון המילוט.
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, שה"כ שני מחזירים הידראוליים עמידים אש. המגיף ישא 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 אמריקאי 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 עמידים אש ומתאימים לתקנים ישראליים ו/או אמריקאים.

06.07 דלת ביטחון עם נעילה רב זרועית

בארכיבים, חדרי גניזה, חדרי כספות, חדרי תקשורת וחדרים נוספים שיוגדרו, יהיו דלתות פלדה עם מנעול לנעילה גיאומטרית וצילינדר מוגן. המלבנים והכנפיים יקבלו ציפוי וגמר חרושת. 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.

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.
 - 1.2 BRITISH STANRADS BS 5493.

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 לגלון כאשר הם נקיים מצבע, שומנים, זפת, בטון, סיגי ריתוך. כל אחד מהליקויים פוגם בטיב הגלון. הגלון יבוצע לאחר ניקוי חול.
 3.4 החלקים המיועדים לגלון יתוכננו לתהליך זה. היצרן ידאג למעברים חופשיים ולניקוז של אבץ הגלון. לא תתקבל טענה לעיקום או עיוות בחלקי פלדה כתוצאה מהגלון. כל החלקים יישלחו לגלון לאחר ניקוי חול, מוגנים מכל חשש לפגימת איכות הניקוי. ציפוי האבץ יהיה רצוף וללא פגמים. טיב השטח יהיה מהאיכות המעולה ביותר בהתאם לתהליך הגלון. היצרן יבטיח כי אמבטיית הגלון תהיה נקייה מסוגים ושיירי חומר.
4. דרישות איכות לריתוכי קונסטרוקציה המיועדים לגלון :
 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 ושלם, 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 הגילון :
 5.1 בדיקות איכות הגלון יתבצעו בהתאם להגדרות המפורטות בת"י 918 וכמפורט להלן :
 5.1.1 עובי גלון 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 גפריתנית $Su\ So_4\ SH_2o$.
 5.1.4 שינוי גוון ל"אפור" יתקבל שכן אין השפעה ליכולת הגנה של שכבת הגלון.
 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 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 כיציאות 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 ובפודסטטים 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 ובפודסטטים שלהם יהיו ממסגרות פלדה צבועה בתנור. מעקות חיצוניים ומסעדי יד יהיו מנירוסטה או ממסגרות פלדה מגולוונת וצבועה בתנור.

06.12 מגיני קיר

מאחורי כל כסא עפ"י המערך המתוכנן המאושר, באזורי המתנה, בחדרי ישיבות, באולמות, בחדרי הדרכה, במזנון ובקירות משרדים שבהם יש מגע עם ריהוט נייד, יתקין היוזם 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 וכיוצא"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 בהטרחות 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 אקוויולנטי 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 אקוויולנטי 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.

פרק 07 - מתקני תברואה

- 07.01** כללי
1. מתקני תברואה יבוצעו לפי המפורט במסמכי מכרז/חוזה זה, עפ"י המפורט במפרט הכללי הבינמשרדי, פרקים 07, 57, ועל פי כל דין.
 2. אספקת מים למבנה תהיה מהרשת העירונית, עם מונה ניפרד.
 3. מערכת האינסטלציה תיתן מענה מלא למתקני השירותים התברואיים, המטבחונים, הקפטריה, המזנון, מכונות שתייה, מערכת כיבוי אש, ניקוז מתקני מיזוג אוויר, ניקוז גגות ומרפסות וכיוצ"ב.
 4. עבודות האינסטלציה תבוצענה לפי תכנון יועץ תברואה ותהיינה כפופות להוראות המפרט הכללי, הל"ת, תקן ישראלי 1205 וכל יתר התקנים הישראליים הרלבנטיים.
 5. אספקת המים וצנרת השופכין והדלוחין במבנה תהיה בפירים ייעודיים.
 6. צנרת השופכין והדלוחין המאספים תתאים לשימוש אינטנסיבי ותהיה בקוטר של לא פחות מ-4". נקודות ניקוי ובקרה לרבות משקי/מחברי התפשטות יותקנו בהתאם לנדרש בתקנים.
 7. בבנין ייכללו איגום מים ומערכות שאיבה להגברת לחץ לצרכים שוטפים ולכיבוי אש לפי הנחיות יועץ התברואה והוראות כיבוי אש ויתר הרשויות הנוגעות. נפח מאגר המים לצרכי כיבוי, עמדות כיבוי, ברזי שריפה ומתזים יעמוד בדרישות תקן ישראלי ת"י 1596 והוראות מכ"ר העדכניות והמשוייכות לפרויקט זה ובכפיפות לאישורי מעבדה מוסמכת ומאושרת כגון מכון התקנים שתיתן אישורה לתכנון ולביצוע.
 8. מעבר צנרת מים, שופכין ודלוחין לסוגיה לא יהיה דרך חדרי תקשורת ומחשבים (לרבות מעל תקרות תותב, ומתחת לרצפות צפות).
 9. מערכות האינסטלציה ינטרו ע"י מערכת בקרת המבנה הכללית בבנין.
- 07.02** חומרים ואביזרים
1. צינורות פלדה וצינורות מחומרים פלסטיים העומדים בתקנים הישראליים הרלוונטיים. צינורות פלדה להספקת מים יהיו מגולוונים סקדיוול 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. 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), עם אפשרות הפעלה ידנית (שומרי שבת), 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.
 5. כל הכיורים, לרבות אלה שבשירותים יכללו סוללות למים קרים/חמים של כיורים יהיו מסוג פרח כדוגמת תוצרת "שטרן", מופעלים ע"י תא פוטו אלקטרי או ראדאר, 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 מקבץ ברזים/סוללות חשמליים תותקן מערכת בקרת תפעול למקבץ עם אפשרות חיבור למערכת הבקרה המרכזית של המבנה.
7. לכל הקבועות הסניטריות יותקנו אביזרי שטיפה חוסכי מים.
8. ליד כל ברז כיוור יש להתקין מתקן זולף לסבון נוזלי סמוי עם פיה למשטח. האביזרים יהיו מאיכות מעולה כדוגמת תוצרת KIMBERLY CLARK או ש"ע.
9. 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. קנטיס גלויים יהיו מלוטשים.
10. בכל חדר שירותים יש להתקין, עבור כל 2 עמדות כוור: 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.
11. בכל עמדת אסלה - מחזיק נייר חימוני דקורטיבי, עבור 2 גלילים מתחלפים, עשוי מפלב"מ, בתוספת מנעול.
12. בכל מקבץ קבועות ישולב ברז ניתוק, מותקן על הקיר באופן סמוי עם סימון מתאים.
13. 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, עם אפשרות נגישות נוחה לטיפול ותחזוקה.
14. כיורי נטילת ידיים בשירותים יהיו כיורים שולחנים מחרס סוג א', המותקנים במשטח מגרניט, או מאבן קיסר, בהתקנה חצי שקועה.
15. כיורים במטבחונים יהיו כיורים מחרס סוג א' במידות 60/40/20 ס"מ, המותקנים מתחת למשטח מגרניט או מאבן קיסר.

07.03 אספקת מים מרכזית

1. יש לשלב משאבות להגברת לחץ המים בבניין ומכלי אגירה, לפי תצורת הבניין וגובהו ובהתאם לתנאי אספקת המים מן הרשת העירונית ולהוראות רשות הכבאות המקומית. המשאבות ומכלי האגירה הנ"ל ישלבו במרתפי הבניין, אלא אם כן תהיה דרישה מיוחדת אחרת מרשות כלשהיא. בכל מקרה, מערכות כיבוי אש לרבות המשאבות ומכלי האגירה תהיינה נפרדות ממערכות המים לצריכה שוטפת. כמו כן תהייה הפרדה בקווי ההולכה והאספקה לעמדות כיבוי אש וברזי שריפה במבנה ובין קווי המתזים.
2. מערכת כני"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. המשאבות יחוברו לגנראטור. אספקת הגנראטור נכללת במטלות היוזם.
4. 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.
5. מערך אספקת המים החמים ינוטר ויפוקד ע"י מערכת בקרת המבנה DDC.

07.04

כיבוי אש

1. אספקת מים לכיבוי אש לרבות משאבות להגברת לחץ בבנין ומיכלי אגירה תהיינה בהתאם לתקנות שירותי הכבאות והנחיות רשות הכבאות המקומית, ובהתאם להנחיות יועץ הבטיחות של הבנין.
2. מערכות כני"ל תהיינה נפרדות לכבוי אש - מערכת נפרדת לגלגלונים ולברזי שריפה ומערכת נפרדת למתזים. 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. גלגלונים 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.
5. מערכת כיבוי אש תסופק עם הכנות לחיבור המערכות למחשב בקרה הבניין - DDC ותהווה חלק ממערכת גילוי האש.

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".

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 מומלץ להשתמש ב"מים מטופלים" - בשיטת "אוסמוזה הפוכה" - R.O.
2. דרישות לגבי מתקני הביוב:
 - 2.1 מערכת מחסומי רצפה - לפחות 8"/4".
 - 2.2 קווים ראשיים יהיו בקוטר 6" לפחות.
 - 2.3 נדרש מפריד שומן לטיפול קדם לשפכים שומניים לפני חיבורם למערכת הביוב.

07.08

אחריות

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

07.09 ספרי מתקן ותכניות עדות

היוזם ימסור למזמין עם סיום ההקמה ספרי מתקן לפי ההנחיות המפורטות ב**מוסף ו'** המצ"ב.

07.10 הוראות אחזקה

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

07.11 שיטת מספור אחידה

היוזם ימספר את הצידוד הראשי המוזכר בהוראות התפעול והאחזקה, על-פי שיטת מספור אחידה של המזמין כמפורט ב**מוסף ז'** המצ"ב.

פרק 08 - מתקני חשמל

08.01 הנחיות כלליות לתכנון המתקן

1. הבניין יוזן בחשמל מרשת הח"י. היוזם יבצע כל המתחייב מחיבור זה.
2. המתח הנמוך של חיבור החשמל יחובר ללוח ראשי של הפרויקט, אליו גם תתחבר הזנת הגיבוי גנרטור הפרויקט.
3. בכל קומה יותקן לוח קומתי יחיד, שיוזן ישירות מלוח ראשי.
4. כל לוח חשמל יוזן משני קווי זינה נפרדים לפחות – האחד "רגיל", שאינו מגובה גנרטור, והשני "חיוני" – מגובה גנרטור. לא תיעשה השלת עומסים לצורך הפרדה בין שדות.

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 תקנות פיקוד העורף למקלטים ולמרחבים מוגנים.
 - 1.5 תקנות והוראות חברת החשמל.
 - 1.6 תקנות והוראות בזק לקוי טלפון.

08.03 תכולה

1. עבודות החשמל בפרויקט כוללות גם תכנון וביצוע של:
 - 1.1 מתקני מיתוג וחלוקה במתח נמוך וגבוה (אם רלבנטי) בכל הפרויקט – פנים וחץ - לרבות גיבוי גנרטורי וכל המתואר בהמשך.
 - 1.2 ביצוע כל הנדרש על מנת ליישם את מערך השליטה, הבקרה והחיסכון באנרגיה הנדרש בפרק זה או בפרקים אחרים של האפיון.
 - 1.3 מערכת הארקות יסודות, השוואת פוטנציאלים, הארקות והגנה נגד פגיעת ברקים והארקות ייעודיות למערכות תקשורת.
 - 1.4 הזנת חשמל עבור כל מערכות הפרויקט לרבות אוורור ומיזוג אוויר, אינסטלציה סניטרית, שינוע / מעליות, בטחון, בטיחות, תקשורת, בקרה, תקשוב וכו'.
 - 1.5 מערכות UPS.
 - 1.6 מערכות "חסכון באנרגיה" באמצעות חיישני נוכחות בחדרים ובשטחים ציבוריים.
2. מערכות מתח נמוך מאוד:

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

- 3.1 היוזם יבצע את כל המתחייב עבור מערכות אספקת חשמל, לרבות הבינוי. חדרי המיתוג וההשנאה עבור חברת החשמל או עבור מתקן המתח הגבוה הפרטי (אם רלבנטי) כמו גם כל מתקן החלוקה במתח ביניים ומתח נמוך יעמדו גם בכל הדרישות של המשרד לאיכות הסביבה וכל רשות אחרת הנוגעות למניעת קרינה בלתי מייננת ורלבנטיות לפרויקט.
- 3.2 לוח ראשי (במתח נמוך) ימוקם בחדר ייעודי נפרד מחדר מתח הגבוה, אם יהיה כזה. הלוח יזין לוחות משנה כגון: לוחות קומתיים, ציוד מיזוג אויר, מערכות אל-פסק מרכזיות, מעליות, מטבח מבשל, וכו'. לא יבוצע "שרשור" בקווי זינה בין לוחות להוציא הזנה באמצעות פסי צבירה.
- 3.3 מצברים יותקנו בחדר נפרד מחדרים טכניים אחרים, לרבות בנפרד מחדר מערכות אל-פסק.
- 3.4 כל לוח של המתקן יוזן בשני קווי זינה לפחות, נפרדים האחד ממשנהו :
- 3.4.1 קו "רגיל", שאינו מגובה גנרטור.
- 3.4.2 קו "חיוני", מגובה גנרטור.
- 3.4.3 כאשר רלבנטי, יבוצע גם קו זינה לשדה אל-פסק.
- 3.5 הפרדה בין העומסים "הרגילים" והעומסים "החיוניים" תיעשה בלוח הראשי (מתח נמוך) בלבד. בשאר הלוחות יהיו כאמור שני פסי צבירה נפרדים שיוזנו משתי מערכות של קווי זינה, כאמור.
- 3.6 ההפרדה בין "חיוני" ל- "רגיל" תהיה כמפורט להלן :
- כל מערכות החשמל של המבנה תגובנה על ידי גנרטורים להוציא המערכות המפורטות להלן :
- 3.6.1 מערכות "רגילות" למיזוג אויר.
- 3.6.2 מטבחונים.
- 3.6.2.1 הערה: מיזוג אויר "חיוני" שיוגדר ככזה על ידי יועץ מיזוג האויר כן יגובה גם על ידי גנרטור.
- 3.7 עבור מערכות תומכות חיים יבוצע מתקן עם גיבוי תקני לרבות כל המתחייב על פי הנחיות יועץ הבטיחות.
- 3.8 בפרויקט תותקן מערכת UPS מרכזית לרבות מצברים. המערכת תגובה ע"י גנראטור ותזין לוחות UPS קומתיים, חדרי מחשב, תקשורת, מרכזיה ומעגלי כוח בעמדות עבודה.
- 3.9 במכלולי העבודה A,B,C שיפורטו בנספח תקשורת יש לשים דגש על שקעי חשמל UPS כמפורט להלן :
- 3.9.1 במכלול הכולל 6 בתי תקע לחשמל, 4 מהם יהיו מגובי UPS.
- 3.9.2 במכלול הכולל 4 בתי תקע חשמל, 2 מהם יהיו מגובי UPS.
- 3.9.3 במכלול הכולל 2 נקודות חשמל, נקודה אחת תהיה מגובת UPS.
- 3.10 חדר מחשב בעל ציוד דו-ספקי ושני לוחות חלוקה יגובה באמצעות שתי מערכות אל-פסק, כל אחת תזין לוח אחר מהשניים :

- 3.10.1 האחת אפשר שתהיה זו של כלל הפרויקט.
 3.10.2 השנייה ייעודית רק לו.

08.04 תוצרי התכנון

היוזם יגיש לאישור את תוצרי התכנון הבאים :

1. תוצרים של התכנון הסופי :

למועד הנדרש יגיש המזמין את התוצרים המפורטים בהמשך לאישורו של המזמין. המזמין יציין את הבסיס ההנדסי ומקורות הנתונים שעל פיהם בוצעו התוצרים.

התוצרים הנדרשים :

1.1 מאזן אנרגיה לפרויקט.

המאזן יחולק לסוגי הצריכה, כאשר רלבנטי :

1.1.1 "רגיל".

1.1.2 "חיוני".

1.1.3 "קריטי" (או "חיוני ביותר", דהיינו לשימושים מצילי חיים על פי הגדרות יועץ הבטיחות, להלן "קריטי").

1.1.4 "אל-פסק".

1.2 פתרון עקרוני של תחנת השנאה כאשר רלבנטי וחדרי החשמל הנסמכים עליה.

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.

1.3 פתרון עקרוני של לוח חלוקה ראשי למתח נמוך :

1.3.1 הפתרון יהיה סכמתי ויכיל :

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.

1.4 מענה אנרגטי לצרכנים קריטיים :

המזמין יציג את המענה האנרגטי עבור הצרכנים הקריטיים. המענה יתאים לדרישות תקנות הבטיחות ודרישות יועץ הבטיחות.

1.5 סכמה ורטיקלית של קווי ההזנה במבנה, לכל סוגי האספקות.

1.5.1 הסכמה הוורטיקלית תתחיל במקור ההזנה של כל אחד מסוגי האספקות. "מקור הזנה" לצורך העניין :

1.5.1.1 חיבור מתח נמוך של חברת החשמל או שנאי בתחנת השנאה.

1.5.1.2 גנרטור בתחנת השנאה.

1.5.1.3 מערכות אל-פסק באשר הם.

1.5.2 הסכמה הוורטיקלית תפרט את כל לוחות החלוקה המתוכננים במבנה.

1.5.2.1 בסכמה יוצג 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 המזמין יציג פתרון תאורה עקרוני עבור השטחים הבאים:

- 1.6.1.1 אולם משפט טיפוזי.
- 1.6.1.2 לשכת שופט טיפוזית.
- 1.6.1.3 משרד טיפוזי.
- 1.6.1.4 פרוזדור טיפוזי.
- 1.6.1.5 מחסן טיפוזי.
- 1.6.1.6 ארכיון טיפוזי.
- 1.6.1.7 חדר ישיבות טיפוזי.
- 1.6.1.8 ממ"ד טיפוזי.
- 1.6.1.9 חדר מחשב.

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 של:

- 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 המזמין יציג תכנית מבט של כל אחת מסוגי עמדות 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.

2. תוצרים של תכנון מפורט :

היוזם יגיש לאישור המזמין את תוצרי התכנון המפורט לפני ביצועם, על בסיס הפירוט הבא :

2.1 לוחות חלוקה :

2.1.1 הפירוט הנדרש בלוח חלוקה ראשי למבנה :

- 2.1.1.1 השדות השונים עם ציון קיבולת הזרם של כל אחד מהם.
- 2.1.1.2 אמצעי המיתוג של כל השדות – כניסות ויציאות - עם ציון כל ערכיהם החשמליים.
- 2.1.1.3 ציון זרם הקצר עבורו מתוכנן הלוח על ציודו.
- 2.1.1.4 אמצעי המדידה המתוכננים.
- 2.1.1.5 הגנת ברקים לכניסות וליציאות.
- 2.1.1.6 שילוב מערכת בקרת מבנה במיתוגים של הלוח (כאשר רלבנטי) ובאיסוף הנתונים של הלוח.
- 2.1.1.7 מבנה פיסי של הלוח.

3. תוצרים של התכנון המפורט :

בתכנון המפורט יגיש המזמין את התכנון המלא של כל הפרויקט לרבות כל שנדרש בתכנון הסופי, כשהוא (התכנון המפורט) 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: 100	תוואי אופקי של כל תעלות החשמל והתעלות אחרות, ולרבות מיקום לוחות חשמל ושמותיהם, ארונות תקשורת, חדרי חשמל, תקשורת ובקרה, פירים למערכות חשמל ותקשורת, מידות התעלות, סוג התעלות, פרטי התקנת התעלות ותיאום מערכות (חתכים) במקומות טיפוסיים.	תוואי תעלות, גיליון נפרד לכל מפלס.
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 למשרדים 1: 50	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.

ק.מ. מירבי	תכולה נדרשת של התוכנית	הנושא
1: 50	מיקום כל אביזרי הקצה למינם 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 יכול להבחנה בין לוחות שונים באותה תכנית. 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

תכניות שטח תוגשנה בקנה מידה שיידרש על ידי המפקח.

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

08.05 הנחיות תכנון חשמל

בעת התכנון ייקח היוזם 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 ממ"ר, 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 ממ"ר. מעגל מאור יזין 1200 ואט של עומס תאורה לכל היותר.

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 230 V/16A לפחות.

2.4 יוזנו שני חדרים לכל היותר ממעגל כוח אחד.

2.5 כל שלוש עמדות עבודה "משרדיות" תוזנה ממעגל נפרד. קובע המחמיר מהשניים.

2.6 כל שרת תקשורת או שרת לשימושים אחרים יוזן ממעגל נפרד לפחות.

2.7 כל מערכת בטיחות או תקשורת או בקרה כמו מרכזית טלפון, מרכזית גילוי אש ועשן, מערכת הגנה נגד פריצה, מערכת בקרת כניסה וכיו"ב יוזנו ממעגל נפרד כל אחת.

- 2.8 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).
- 2.9 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.
- 2.10 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 וכיו"ב 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.
4. עמדת עבודה בסיסית, עבור עמדות שאינן מוגדרות בהמשך :
- תכולת האביזרים בעמדת עבודה בסיסית לא תקטן מ :
- 4.1 תיבת אביזרים מתועשת מודולארית ל- 6 מקומות עבור חשמל ובתוכה :
- 4.1.1 ארבעה בתי תקע מוזנים מאל-פסק, בגוון כחול.
- 4.1.2 שני 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 מ"מ בנפרד מרעותה.
- 4.2.2 העומס החשמלי המתוכנן של עמדת עבודה לא יקטן מ- 350 ו.א.
5. תכולת עמדת תמך או ציוד אלקטרוני אחר לא תקטן מ :
- 5.1 תיבת אביזרים מתועשת מודולארית ל- 4 מקומות עבור חשמל ובתוכה :
- 5.1.1 שני בתי תקע מוזנים מ אל-פסק, בגוון כחול.
- 5.1.2 שני בתי תקע מוזנים ממעגל חיוני.
- 5.2 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.

- 5.3 העומס החשמלי המתוכנן של עמדה כזו יהיה בהתאמה לציוד המיועד.
6. עמדת מקרן :
- תכולת אביזרים לעמדת מקרן לא תקטן מ :
- 6.1 תיבת חיבורים מודולארית ל-12 מקומות שקועה בקיר עבור מקרן ובתוכה :
- 6.1.1 מסתמים (מסגרות בצבע אדום).
- 6.1.2 מתאמים ומסגרת ל-4 אביזרים מסוג RJ-45 מתוצרת RIT. האביזרים אינם בתכולת העבודה והם יסופקו במסגרת מתקן התקשורת.
- 6.2 חיבור לתעלת התקשורת ההיקפית באמצעות 2 צינורות מריכף בקוטר 35 מ"מ.
- 6.3 חיבור למקרן באמצעות 2 צינורות מריכף בקוטר 35 מ"מ בצבע חום עם חוטי משיכה מניילון שזור בקוטר 4 מ"מ.
- 6.4 חיבור לשולחן חדר ישיבות באמצעות 2 צינורות מריכף בקוטר 35 מ"מ בצבע חום עם חוטי משיכה מניילון שזור בקוטר 4 מ"מ.
- 6.5 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).
- 6.6 ליד המקרן יש לבצע נקודת שני בתי תקע (מעל התקרה האקוסטית) ונק' תקשורת בודדת.
7. נקודת כוח שירות :
- 7.1 בית תקע מודולארי 16A/230V במעגל חיוני עם מסגרת, מתאם וקופסת גב מתאימה.
- 7.2 במידה ונידרש יותר מח"ק יחיד, יעשה שימוש בתיבת התקנה מודולארית ע"פ כמות האביזרים.
- 7.3 נק' כח במטבח מעל השיש, שירותים ובמקומות נוספים כנדרש בחוק וע"פ תנאי ההתקנה יבוצעו עם מסגרת אטומה למים IP55.
8. נק' כח למסד ציוד תקשורת :
- 8.1 ח"ק תעשייתי מסוג CEE 16A/230V במעגל UPS.
- 8.2 חיבור ישיר ללוח החשמל על מעגל ייעודי.
9. נק' כוח ליח' מיזוג אויר מפוצלות :
- 9.1 בתיאום עם ספק המזגנים. סוג המעגל (חיוני או רגיל) – בהתאם לייעוד המזגן.
- 9.2 ליד המדחס יבוצע מנתק או אמצעי ניתוק תקני אחר.
- 9.3 חתך קו הזינה בהתאם להספק הנקוב ודרישות המערכת.

- 9.4 קו ההזנה יחובר מלוח החשמל למנתק החיצוני וממנו לח"ק ליד יחידת העיבוי אלא אם יורה יועץ מיזוג האוויר אחרת.
10. נקודת מאור :
- 10.1 מפסקי מאור מסוג מודולארי 10A/230V במעגל חיוני, רגיל, מחליף או צולב – בהתאם למקרה.
11. נקודה למסך חשמלי :
- 11.1 לחצן UP/DOWN מסוג מודולארי 10A/230V מחובר למעגל המאור המקומי (פאזה קבועה).
- 11.2 תיבת חיבורים ליד מנוע המסך עה"ט או תה"ט ע"פ מקום ההתקנה.
- 11.3 תשתיות נוספות בהתאם למערכת המותקנת.
12. נק' טלוויזיה במשרד/חדר ישיבות :
- 12.1 הנקודה תבוצע במיקום המיועד לממיר.
- 12.2 אביזר טלוויזיה מסוכך במבנה מתכתי לפי תקן הוט.
- 12.3 תיבת התקנה 55 מ"מ.
- 12.4 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'.
- 12.5 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.
- 12.6 ליד כל נק' טלוויזיה יש לבצע נק' כח שירות.
13. נק' גילוי אש :
- 13.1 התשתית למערכת גילוי אש תבוצע בצינורות מריכף בצבע אדום בקוטר 20 מ"מ. תשתיות ראשיות בהתאם לתקנות העדכניות.
- 13.2 בסמוך לכל אביזר תבוצע תיבת חיבורים 10/10 ס"מ עה"ט מעל תקרה אקוסטית.
- 13.3 יבוצעו קווים מופרדים כדלקמן :
- 13.3.1 קו גלאים/יח' כתובת/לחצנים – אחד לכל קומה מהרכות.
- 13.3.2 קו צופרים – אחד לכל קומה מהרכות.
- 13.3.3 נק' למחזיקי דלת מגנטיים – קו ישיר לרכות גילוי אש לכל נקודה.
14. מתקן החשמל בחדרי התקשורת :
- בכל חדר תקשורת יבוצע מתקן חשמל ייעודי הכולל :

- 14.1 לוח חשמל מקומי.
- 14.2 לוח פיקוד מזגנים.
- 14.3 מערך הזנה למסדי התקשורת לרבות תעלת פח מגולוון במידות 20/15 מ"מ, המונחת על סולם כבלים התלוי באמצעות זרועות מהתקרה.
- 14.4 מערכת הארקות אלקטרוניות בהתאם להנחיות יועץ התקשורת. בהיעדר הנחיות אחרות תבוצע מערכת הארקות כדלקמן :
- 14.4.1 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.
- 14.4.2 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.
- 14.4.3 מוליך הארקה בחתך 10 ממ"ר לכל מסד/ארון תקשורת כולל 2 מ' עודף כבל.
- 14.4.4 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.
- 14.4.5 מערך תעלות תקשורת בהתאם לתכנון המפורט.
- 14.4.6 רגש טמפ' אלקטרוני עם תצוגה דיגיטאלית בגודל "2 לפחות, ומגע התרעה לפי ערך טמפ' הניתן לכוונון.
- 14.4.7 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.
- 14.4.8 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).
- 14.4.9 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.
15. 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.
16. הנחיות תכנון ללוחות חשמל :
- 16.1 כללי :
- 16.1.1 מיקום הלוחות ייקבע תוך התחשבות ברמות השדה האלקטרומגנטי הצפוי. על היוזם 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.

- 16.1.2 פסי הצבירה בלוח יתאימו לזרם הנומינלי של מסגרת התקן ההגנה הראשי (Frame) של השדה הרלבנטי..
- 16.1.3 חתך פס הצבירה "אפס" בלוחות החשמל יהיה בחתך פסי הצבירה לפאזות.
- 16.1.4 יש לבצע מאמ"תים עם הגנות ניתנות לכוונון (תרמית ומגנטית) במקרים הבאים :
- 16.1.4.1 אבטחה ראשית בלוח.
- 16.1.4.2 יח' הגנה לקווי הזנה ללוחות משנה.
- 16.1.4.3 יח' הגנה לקווי מזו"א.
- 16.1.5 מאמ"תים ראשיים ומאמ"תים המזינים לוחות משנה לזרם 63 א' ומעלה יכללו סליל הפסקת חירום.
- 16.1.6 כל המאמ"תים יכללו מגעי עזר שיחווטו לסרגל מהדקי הבקרה. מגעי עזר יהיו עבור :
- 16.1.6.1 מצב המפסק.
- 16.1.6.2 מצב "תקלה".
- 16.1.7 כל שדה יכול נוריות סימון מסוג מולטילד לסימון נוכחות מתח עם לחצן הפעלת הנורות.
- 16.1.8 כניסות פיקוד (מגעים יבשים) יחוברו ליח' מצמידים אופטיים כדוגמת ISO556-4 של "מצג".
- 16.1.9 שדות מאור יכללו עד 12 מעגלים בשדה עם הגנה ראשית / עורפית. מעגלי מאור עבורם מתבצע ניתוק בלוח (מגענים/ממסרי צעד) יהיו דו-קוטביים.
- 16.1.10 שדות כח יכללו עד 6 מעגלים סופיים בשדה עם ממסר הגנת זליגה.
- 16.1.11 יש להפריד שדות כוח לעמדות עבודה ולמעגלים כלליים (שירות, מטבחון, גריסה וכו').
- 16.1.12 מגענים למאור יהיו דו-קוטביים לפחות (2 הקטבים מגושרים).
- 16.1.13 כל המגענים יתאימו למשטר עבודה AC-3 ויכללו מגעי עזר.
- 16.1.14 מפוחי אוורור לזרם עד 16 א' יוגנו ע"י יח' הגנה למנועים עם הגנה תרמית מתכווננת כדוגמת GV2.
- 16.1.15 בכל לוח לזרם נומינלי של 100 אמפר או יותר יבוצע רב מודד דיגיטלי עם יח' תקשורת לבקרה. פרוטוקול התקשורת יתאים למערכת הבקרה של הפרויקט.

- 16.1.16 בכל לוח תבוצע יח' הגנה בפני מתח יתר בהתאמה לרמת הפגיעה הצפויה מברק, עם מגע חיווי תקלה מחווט למהדקי בקרת מבנה ונורית סימון (בכל שדה).
- 16.1.17 מגעי עזר יחווטו לסרגל מהדקים בצבע שונה.
- 16.1.18 לוחות חשמל יכללו 20% מעגלים סופיים שמורים ו- 30% מקום שמור (המקום השמור יימדד לכל שדה בנפרד).
- 16.2 הנחיות נוספות לתכנון לוחות ראשי וקומתי :
- 16.2.1 כל לוח קומתי יכלול השדות הבאים :
- 16.2.1.1 רגיל – מיזוג אויר "רגיל", כח מטבחונים, חדר כושר וכיו"ב.
- 16.2.1.2 חיוני (גנרטור) – מעגלי מאור, עמדות עבודה, מעגלים סופיים חיוניים, מזו"א חיוני כאשר רלבנטי וכיו"ב.
- 16.2.1.3 חירום / קריטי – מתקני חירום כגון מפוחי שחרור עשן, כאשר רלבנטי.
- 16.3 הנחיות לתכנון לוחות בחדרי תקשורת :
- 16.3.1 כל לוח יכלול שדות :
- 16.3.1.1 חיוני (תאורה, מזו"א מקומי וארונות תקשורת).
- 16.3.1.2 UPS – עבור מסדי תקשורת / מחשבים.
- 16.3.2 הלוחות ישמשו להזנת הציווד הבא :
- 16.3.2.1 ציווד התקשורת שבחדרי התקשורת.
- 16.3.2.2 עמדות עבודה בחדרי התקשורת.
- 16.3.2.3 מזו"א עצמאי בחדרי התקשורת.
- 16.3.3 כל המאמ"תים והמא"זים בלוח יכללו מגעי עזר שיחווטו לשדה מהדקי הבקרה.
- 16.3.4 יש לבצע מפסקים עוקפים אשר יאפשרו חיבור שדה UPS להזנה חיונית במקרה תקלה. עבור חדר מחשב מרכזי העקיפה תהיה בטכנולוגיה של "העברה שקטה".
- 16.3.5 למפסקים העוקפים יהיו מגעי עזר לחיווי מצבם לבקרה וכן יותקנו נוריות סימון.
- 16.4 הנחיות לתכנון לוח חדר UPS מרכזי :
- 16.4.1 לוח חדר UPS יכיל :
- 16.4.1.1 הזנות למערכת האל-פסק על פי הנחיות היצרן.

16.4.1.2 הזנה נפרדת לעוקף תפעולי.

16.4.1.3 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.

16.4.1.4 מעגלי יציאה בהתאם לתכנון המפורט.

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

17. מערכת גלאים לחסכון באנרגיה :

17.1 כללי :

17.1.1 בכל החדרים תתוכנן מערכת גלאים לחסכון באנרגיה. מיקום הגלאים בחדרים יהיה בהתאם לספקטרום הגילוי וע"פ הוראות היצרן.

17.1.2 הגלאי יזהה נוכחות אדם ע"י אחת הטכנולוגיות – אולטרה סונית, אינפרא-אדום, או ע"י שילוב של שניהם.

17.1.3 הגלאים ישלטו על תאורת החדר ומזו"א בחדר (יח' ה-FC).

17.1.4 הגלאים יהיו להתקנה שקועה בתקרה אקוסטית. בחדרים בהם לא ניתן יהיה להתקין גלאים תקרתיים, יותקנו גלאי קיר.

17.1.5 כל גלאי יבקר עצמאית את האזור בו הוא מותקן ללא תלות בבקרה מרכזית.

17.1.6 פעולת גלאי בחדר לא תושפע מההולכים בפרוזדור הסמוך.

17.1.7 לגלאי תהיה אפשרות כיול רגישות וכיול זמן השהייה מ-30 שניות ועד 30 דקות. כיול הגלאי יהיה קשיח כך שהנתונים יישמרו גם במקרה של הפסקת חשמל.

17.1.8 לכל גלאי תהיה אפשרות מעקף "Override" מקומית עם מפסק תפעולי ליד הכניסה לחדר.

17.1.9 השליטה על מזגן תהיה נפרדת 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 לכיול בתחום 10 עד 1000 לוקס. השליטה על תאורה תהיה בשיטת On-Off.

17.1.10 כיול הגלאים יעשה ע"י היוזם בהתאם לדרישות המזמין.

17.1.11 הגלאים ויחידות ה-Power Pack יהיו מתוצרת Hagger , Watt-Stopper או "שניידר אלקטריק" או ש"ע מאושר.

18. כמות המעגלים לממסר פחת :

כמות המעגלים לממסר פחת יחיד לא תעלה על :

18.1 מעגלי כוח לשירות כללי : ששה מעגלים על ממסר פחת תלת פאזי לזרם נומינלי של 40 אמפר.

- 18.2 למעגלי מחשבים בעמדות עבודה או ציוד ייעודי אחר: שני מעגלים על ממסר פחת חד פאזי של 25 אמפר.
19. מתקנים רגישים יוגנו באמצעות ממסר פחת יחיד למעגל. לדוגמא:
- 19.1 שרת מחשבים או תקשורת.
- 19.2 ציוד מערכות בטחון.
- 19.3 מרכזיה (טלפון, גילוי אש).
- 19.4 ציוד בתי מלאכה.
- 19.5 קו המשרת קבוצות בתי תקע לשירות כללי שאינן מוגנות באמצעות ממסר פחת.
20. 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".
21. תאורת החירום תפעל רק בעת תקלה באספקת החשמל. תאורת שילוט הכוונה וחירום תפעל בכל עת.
22. תשתיות ראשיות:
- 22.1 עבור ביצוע תשתיות מחוץ לבניין:
- 22.1.1 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.
- 22.1.2 לא תבוצע סטייה בתוואי צנרת בזוית חדה מ- 120 מעלות, ללא בריכת מעבר. בריכות מעבר נוספות תותקנה בכל קטע תוואי שאורכו עולה על 50 מ"א.
- 22.1.3 כל בריכת מעבר תצויד במכסה מטיפוס "רכב כבד", התואם את תנאי ההתקנה והעומסים הצפויים לעבור עליה. המכסים יהיו לאישור המפקח. בכל מקרה לא יקטן כושר העמסה של המכסה (והבריכה הנושאת) מ- 25 טון.
- 22.1.4 כל צנרת התקשורת החיצונית, אם עבור טלפונים או עבור מערכות תקשורת אחרות תהיה לפי סטנדרט "בזק".
- 22.1.5 בכל חפירת תשתית לכל סוג של מערכת, יונחו בנוסף לכל דרישה אחרת גם עוד שני צינורות שמורים, עם חוט משיכה. הצינורות יהיה בקוטר "4 לפחות. הדברים אינם אמורים לגבי מעגלי תאורת חוץ.
- 22.1.6 תוואי כל צנרת יסומן. הסימון יהיה באמצעות דגלונים ובנוסח שיאושר על ידי המפקח.
23. חיבור חשמל לפרויקט:
- גודל חיבור החשמל לפרויקט ייקבע על ידי היוזם על בסיס ההנחיות הבאות:
- 23.1 עומס נומינלי של התאורה בכל הפרויקט מוכפל במקדם השימוש של 0.8.

23.2	300 ואט לעמדת עבודה עבור חישוב כללי של כל הפרויקט.
23.3	עומס נומינלי של כל הצרכנים האחרים מוכפל במקדמי השימוש שלהם, מקדמים שיוצגו על ידי היוזם לאישורו של המזמין.
23.4	רזרבה לגידול בהיקף של % 30 נוספים מהעומס המחושב על בסיס האמור לעיל.
23.5	גודל מתקן המתח הגבוה שיבוצע על ידי המזמין (כאשר רלבנטי) יישען על נתונים אלה של היוזם לאחר התכנון המפורט.
23.6	גודל הלוח הראשי ושאר מתקני תשתית החשמל של הפרויקט יהיו על בסיס האמור לעיל.
	היוזם יגיש את תחשיב העומסים החשמליים בפועל של הפרויקט לאישור המפקח.
24	עקרון מתקן המאור :
24.1	מתקן המאור יישען על גופי תאורה בעלי נצילות אורית טובה יותר מ- 100 לומן לואט. יעשה שימוש בנורות LED בלבד.
24.2	מקורות אור יהיו בעלי מסירת צבע טובה (מעל % 80).
24.3	על היוזם לשים דגש על נוחות המשתמש למניעת הפרעות הנובעות מסנוור הן ממקורות האור והן מהחזרים (רפלקציות) מהציוד והמתקנים שבפרויקט.
24.4	חלוקת מקורות התאורה תבטיח שהיחס בין המקסימום למינימום בכל אזור מואר מלאכותית לא יעלה על 2:1.
24.5	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.
24.6	יצרן גופי התאורה יהיה בעל הכישורים הבאים :
24.6.1	חברה ישראלית או בינלאומית הקיימת בשמה הנוכחי מעל 15 שנה.
24.6.2	ליצרן נציגות רשמית בישראל. הנציגות הישראלית תהיה פעילה בישראל בתחום המאור מעל 10 שנים עד למועד הגשת גופי התאורה לאישור.
24.6.3	הנציגות הישראלית של היצרן מייצגת אותו בחמש השנים האחרונות לפחות.
24.6.4	גוף התאורה יתוכנן עבור הנורות והציוד המוצע ולא יהיה מוסב בישראל למטרתו.
24.6.5	הנורות המוצעות מיוצרות על ידי יצרן נורות בינלאומי של אחת החברות הבאות :
24.6.5.1	סמסונג
24.6.5.2	פיליפס.
24.6.5.3	סימנס.
24.6.5.4	קרי (Cree).
24.6.5.5	GE

24.6.6 ציוד ההפעלה (לרבות דרייברים) של הנורות יהיה מתוצרת המאושרת לשימוש על ידי יצרני הנורות.

24.6.7 תאורת חירום :

תאורת חירום תישען על נורות LED עם מנגנוני בדיקה אוטומטיים כמתואר בהמשך בפרק הזן במתקן המאור. מערך הבדיקה יקושר בתקשורת DALI למערכת הבקרה.

25. ביצוע מערכות מתח נמוך מאד :

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

- 25.1 כריזה.
- 25.2 בטחון .
- 25.3 טלויזיה במעגל סגור.
- 25.4 גילוי אש, עשן ומערכות כיבוי אוטומטיות.
- 25.5 טלפון.
- 25.6 אינטרקום.
- 25.7 תקשורת מחשבים.
- 25.8 בקרת מבנה.
- 25.9 בקרת כניסות.
- 25.10 בקרה מיוחדות של המזמין.

26. התאמה לדרישות יועצי מערכות :

עבודת היוזם כוללת גם את יישום כל דרישות כל יועצי ומתכנני הפרויקט האחרים.

27. עיקרון מתקן החלוקה :

27.1 חלוקת אנרגיה חשמלית להספקים של 1250 ק.ו.א. או יותר (כאשר רלבנטי) תבוצע באמצעות פסי צבירה בלבד.

27.2 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 :

27.2.1 מתעלות רשת מגולוונות בחללי תקרות ביניים.

27.2.2 מתעלות פח מחורצות במקומות בהם התעלות גלויות לעין.

27.2.3 מתעלות פח עם מכסים עבור תשתיות מוגנות קרינה כאשר ישנה דרישה לכך למתקני תקשורת.

היוזם 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.

כל האמור לעיל יבוצע גם תוך שמירה על ההנחיות המחייבות למניעת או הקטנת קרינה בלתי מיננת לרמות המותרות בתקנות.

08.06 הנחיות כלליות

1. אין לבצע כל שינוי בפרטי הביצוע כפי שהוגדרו בתכניות וסוכמו עם היוזם, ללא אישורו של המתכנן או המפקח.
2. מתקן החשמל ייבדק באמצעות בודק מוסמך מטעם היוזם. הבודק המוסמך יהיה לבחירת ו/או אישור המפקח. דו"ח מפורט של בדיקת כל המתקן, 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 בלתי מייננת: המתקן יתוכנן באופן שיבטיח את המשתמשים בו מפני קרינה בלתי 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 מיפרט טכני מיוחד

1. מובלים:
 - 1.1 כללי:

מובלים מאלומיניום יהיו מאולגנים.

בניגוד לאמור בסעיף 08.03 של המפרט הכללי, 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.
 - 1.2 קוטר צינורות:

בניגוד לאמור בסעיף 08.03.00.04 של המפרט הכללי אין לעשות שימוש בצינורות בקוטר קטן מ-20 מ"מ.
 - 1.3 מעבר כבל מהצינור לאבזר או מאבזר לצינור ייעשה באמצעות מעברי "אנטיגרוו" המתאימים לסוג המיתקן.
 - 1.4 צינורות בהתקנה תת-קרקעית:
 - 1.4.1 בכל הצינורות לסוגיהם גם בצינורות בהם הותקנו כבלים, יושחל חבל משיכה מניילון שזור בקוטר 8 מ"מ. החבל יהיה רציף ללא קשרים וחיבורים למיניהם, בקצוות החבל יהיו ידיות עץ עליהן ילופף החבל.
 - 1.4.2 יש לבצע אטימת קצוות הצינורות בתוך שוחות, קופסאות הסתעפות, יסודות וכו' ולשלט את הקצוות במטרה לאתר את יעוד הצינורות. השלט יהיה סנדוויץ' ויחוזק עם חוט ניילון לצינור.
 - 1.4.3 עם גמר התקנת הצנרת, חיבורם לשוחות וניקוי השוחות – יש להעביר בכל צינור וצינור מברשת ברזל ולנקותם ולבצע בדיקת תקינות הצינורות עם מנדרול. אחר מכן יש להשחיל בצינורות חוטי משיכה.
 - 1.5 הגבלות לצינורות פלסטיים גמישים:

בנוסף להגבלות המוזכרות במפרט הכללי אין להשתמש בצינורות אלה בחללי תקרות ביניים.

- 1.6 צינור פלדה – סוג :
- בנוסף לאמור במפרט הכללי, צינור פלדה מגולוון גמיש יהיה עם מעטה פלסטי.
- 1.7 תעלות וסולמות – כללי :
- פינות, זוויות ומפגש בין תעלות יבוצעו באמצעות אביזרים מתועשים, ייעודיים על ידי יצרן התעלות למטרות אלה.
- 1.8 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.
- 1.9 תעלה פלסטית :
- בנוסף למופיע במפרט הכללי :
- 1.9.1 תעלה תהיה מהסוג העמיד באופן קבוע בטמפ' של עד 65°C .
- 1.9.2 בתעלה פלסטית בחתך עד $12*6$ ס"מ יהיו סידורים לקשירת הכבלים כל 50 ס"מ, באמצעות רצועות פלסטיות מתאימות ;
- 1.9.3 בתעלה פלסטית בחתך מעל $12*6$ ס"מ יש להכין לחיזוק הכבלים פרופילים מחורצים מפלדה מגולוונת כל 50 ס"מ. כל כבל יחוזק בנפרד.
- 1.9.4 לא יחובר מכסה התעלה לתעלה עם ברגים אלא באמצעות תפס אינטגרלי במבנה המכסה והתעלה.
- 1.9.5 בנוסף לאמור במפרט הבין משרדי (התקנת תעלות), חיזוקי התעלה לקיר יהיו באמצעות שני ברגים כל 50 ס"מ, כאשר זוג הברגים מותקנים האחד בחלקה העליון והשני בחלקה התחתון של התעלה. הברגים יצוידו בדיסקיות רחבות (קוטר 12 מ"מ לערך) על מנת להגן על התעלה.
- 1.10 חיזוקים ותמיכות יותקנו במרחק שלא יעלה על 100 ס"מ ביניהם.
- 1.11 התקנת תיבת חיבורים לתעלת רשת או פח תבוצע באמצעות התקן מקורי של יצרן התעלה, לא תאושר התקנה ע"י חבק פלסטיק (בנדים).
- 1.12 תעלת פח :
- 1.12.1 בקטעים אנכיים יותקנו בתעלה פרופילי Z לחיזוק הכבלים במרווחים של 50 ס"מ ;
- 1.12.2 התעלה תהיה ללא פינות חדות על מנת למנוע פגיעה בכבלים ;
- 1.12.3 קטעי מעבר מתוך תעלה אחת לשנייה, זוויות, פינות, הסתעפויות וכו', ייוצרו עם זווית קיטום של 45 מעלות ואורך הצלע הקטומה תהיה שווה לרוחב התעלה, אך לא פחות מ-10 ס"מ ;

- 1.12.4 הכבלים יחזקו לפרופילים מחורצים מפלדה מגולוונת כל 50 ס"מ. כל כבל יחזק בנפרד.
- 1.13 סולם כבלים יהיה מדגם "סולם כבלים כבד" עם דופן בגובה 98 מ"מ.
- 1.14 תיבות :
- 1.14.1 כל התיבות תחזקנה במקומותיהן בפני עצמן ולא תהיינה תלויות על הצינורות המחוברים אליהן.
- 1.14.2 בקירות גבס בהם יהיו משני צידי הקיר פלטות גבס יותקנו קופסאות חיבור מיוחדות להתקנה בקירות גבס, כדוגמת קופסאות תוצרת "ניסקו".
- 1.14.3 כל התיבות שבהתקנה גלויה תהיינה חסינות אש, קשיחות, IP55 אטומות מוגנות UV.
- 1.15 הובלת כבילה מאובטחת (כאשר נדרש באיפיון התקשורת) :
- 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 תקניים.
- 1.15.1 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).
- 1.15.2 מרחק בין מובילים.
- מרחק מינימלי נדרש בין מובילי תקשורת למובילי חשמל יהיה 30 ס"מ.
2. כבלים ומוליכים :
- כבלים ומוליכים יהיו בהתאם למפורט בפרק 0803 של המפרט הכללי למתקני חשמל 08, מהדורה אחרונה ושינויים ותוספות המפורטים להלן :
- 2.1 כללי – מוליכי המיתקן יהיו בעלי חתך עגול (ולא סקטוריאלי), מנחושת עם בידוד פוליאאתילן מוצלב (XLPE), מטיפוס FR (ציון לעמידות באש) לפי תקן IEEE 383.
- 2.2 כבלים בחתך מוליך של 50 ממ"ר או יותר, אפשר שיהיו מאלומיניום.
- 2.3 מוליכי הארקה יהיו מנחושת בכל חתך נדרש.
- 2.4 מקורות זינה (שנאים ודומה) בהספק של 1250 ק.ו.א. או יותר יחוברו לייעודם באמצעות פסי צבירה מתועשים בלבד.
- 2.5 כבל יהיה שלם לכל אורכו מנקודת המוצא ועד היעד הסופי, ללא מופות או אמצעי חיבור אחרים.
- 2.6 חתך האפס בכבל יהיה שווה לחתך מוליכי הפאזות, להוציא מעגלים סופיים להזנת מנועים תלת פאזיים..

- 2.7 כבלים להזנת מכוונות או מכשירים (להלן "מכוונות") – ניאופרן גמיש. שימוש בכבל זה יהיה לשיקולו של המתכנן, להוציא המקרים הבאים בהם השימוש בכבל ניאופרן נדרש כחובה:
- 2.7.1 מכוונות בהם טמפרטורת אזור החיבור גבוהה מטבעה מטמפרטורת הסביבה (תנורים ודומה).
- 2.7.2 מכוונות שפעולתם מלווה בתנועה מכנית כלשהי, סיבובית או לינארית. מכוונות שסביבת פעולתם עשויה להכיל שמנים או דלקים או חומרים מאכלים או דומה, העשויים לפגוע בכבל המתחבר אליהן.
- 2.7.3 אפשר שכבל זה יותקן רק בקטע הסופי של קו הזינה, הקטע שבין מנתק ההגנה של המכונה לבין הדקי החיבור של המכונה.
- 2.8 חיבור מוליכים:
- 2.8.1 למוליכים בחתך 16 ממ"ר ויותר יותקנו שרוולים מתכווצים מתוצרת "רייקס" או 3M או DSG-CANUSA או מסדרה SKH2 מתוצרת CELLPACK ("אל-קס").
- 2.8.2 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").
- 2.8.3 לכל הכבלים המתחברים ללוחות יותקנו סופיות מתכווצות (אם לא הותקנו להם מפצלות מתכווצות) מתוצרת כני"ל.
- 2.9 נעל כבל למוליך אלומיניום תהיה מסוג "נעל כבל אלומיניום מובדל" (מצופה בדיל), לא יותר שימוש בנעל כבל עם דסקיות דו מתכתיות.
- 2.10 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.
- 2.11 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.
- 2.12 אביזרי ההתקנה של כבילה חסינת אש יהיו אף הם ייעודיים להתקנה חסינת אש. אין לעשות שימוש בחומרים פלסטיים למטרות אלה.
- 2.13 פסי צבירה מאלומיניום יהיו בעלי אישור ת"י 61439 חלק 6 או התקן האירופאי התואם.
- 2.13.1 כללי:
- 2.13.1.1 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.
- 2.13.1.2 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 היוזם.

- 2.13.1.3 מערכת פסי הצבירה תהיה עם מוליך אפס בחתך מלא השווה למוליך הפאזה ומוליך נחושת להארקה בחתך השווה למחצית מוליך הפאזה.
- 2.13.1.4 המערכת תהיה מושלמת ומסופקת עם כל אביזריה המקוריים, בדרגת אטימות של IP55 בהתאם ל - IEC 529.
- 2.13.1.5 מערכת פסי הצבירה תשמור בתנאי אש על שלמות המעגל החשמלי ועל המוליכים ותהיה בעלת יכולת לחסימת האש בהתאם לגרסה האחרונה של התקן ISO 1182 ושל ISO 834.

2.13.2 מחברי התפשטות :

יש להתקין ולהשתמש במחברי התפשטות בהתאם להנחיות יצרן המקור של הפסים. 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.

2.13.3 המעטפת :

בכדי לצמצם את עוצמת השדה המגנטי מסביב למערכת פסי הצבירה נדרשת מעטפת ממתכת ברזלית ולא אלומיניום לדוגמא.

2.13.4 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.

2.13.5 קופסאות יציאה :

2.13.5.1 קופסאות היציאה יהיו מתוצרת אותו היצרן של מערכת פסי הצבירה ותספק מנתק לא בעומס המתאים להתקנת נתיכים או מפסק זרם בהתאם לערכים המצוינים בתוכנית החשמלית.

3. הארקות :

3.1 הארקה ראשית :

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

3.2 הארקות אביזרים :

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

3.3 רציפות ההארקה :

מוליך הארקה יהיה רצוף לכל אורכו ועשוי כולו מחומר אחד.

3.4 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 היוזם את מוליכות הארקה באמצעות מוליכי הארקה ייעודיים שיותקנו במקביל לתוואי התעלה ויחברו אליה בחיבור גלווני בר-קיימא.

3.5 הארקה מערכות תקשורת :

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

4. לוח חשמל:

4.1 מבוא :

4.1.1 פרק זה מתייחס ללוחות חשמל מיתוג ובקרה במתח נמוך בפרויקט, לרבות לוחות ראשיים למתח נמוך בתחנות השנאה, לוחות ראשיים ומשניים במבנים, לוחות בהתקנה חיצונית ולוחות ייעודיים, "שחורים" ואדומים" בהתאם לדרישות מיוחדות. לוחות החשמל יסופקו ויותקנו בהתאם לדרישות שבהמשך.

4.1.2 כל הלוחות ייצורו על ידי אותו "יצרן מקור" או יורכבו על ידי אותו "יצרן מרכיב".

4.2 ציוד מאושר לשימוש בלוח :

הציוד יעמוד באחד או יותר מהתקנים הבאים :

4.2.1 .VDE

4.2.2 .IEC

4.2.3 .UL

4.3 רשימת הציוד המאושר לשימוש בלוח היא בנוסף לדרישה שהציוד יהיה מאושר להתקנה על ידי יצרן המקור וכולל במסמכים המתוארים בסעיפים קודמים.

הציוד יהיה מתוצרת היצרנים הבאים בלבד :

4.3.1 מבנים ללוחות פח – "סימנס", "I.L.S.", "RITAL", "EL Steel", "LVPT", "Afcon", שניידר אלקטריק Prisma IK10.

4.3.2 מא"זים - "סימנס", "מרלן ג'ראן", "Eaton", "ABB".

4.3.3 מאמ"תים ומפסקי אויר – "סימנס", "מרלן ג'ראן", "Eaton", "ABB".

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

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

4.3.6 מגענים לקבלים – עם סלילים להקטנת זרם המיתוג ומגענים לקיצור הסלילים.

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

4.3.8 ממסר חסר מתח – Carlo Gavazzy או Omron.

- 4.3.9 מנורות סימון MultiLED - "מולר" או "טלמכניק" או "אלן ברדלי" או "איזומי".
- 4.3.10 ציוד מדידה - "ארדו" או "Saci" או "IME" או "Ganz".
- 4.3.11 מפסקי פקט – סוקומק, סימנס, איטון, ברטר.
- 4.3.12 מפסקים מחליפים (הספק) - "טכנו-אלקטריק", "סימנס", "ABB", "סוקומק".
- 4.3.13 מגיני מתח יתר (פורקי ברקים) – "שניידר אלקטריק", או "דהאן" או "פניקס", חד קוטביים, תקניים, מדרג (Class) 1 או מדרג 2.
- 4.3.14 מהדקים להרכבה על מסילה - "פניקס" או "ווידמילר" או "וואגו" או "וויילנד".
- 4.3.15 מערכת קריאת אנרגיה משולבת / דיגיטלית - "SATEC", "שניידר אלקטריק", "סימנס".
- 4.3.16 שנאים למתח נמוך ומתח נמוך מאד – "רוזן את מילר", "ברק כח", "חולדה", "טרנסנגבה".
- 4.3.17 יחידת פיקוד למערכת החלפה אוטומטית בין מקורות הזנה – "אמדר" דגם 530 או "סוקומק" או "שניידר אלקטריק".
- 4.3.18 קבלי הספק – "AEG" או "Elec Nicom" או "סימנס" או "סירקוטור" ל-460 וולט.
- 4.3.19 בקר כפל הספק – "אלנט" או "AEG" או "רודשטיין" או "סימנס" או "סירקוטור".
- 4.3.20 ציוד שלא הוזכר ברשימה – יהיה לאישור המזמינה.
- 4.3.21 ארץ הייצור של כל מוצר תהיה מערב-אירופאית או ארה"ב להוציא טורקיה.

4.4 לוח מחושב

לוח שאינו "בדוק" (דהיינו שאינו Type Tested) ייוצר תחת המגבלות הבאות:

- 4.4.1 זרם הקצר המיועד לא יעלה על 10 ק"א.
- 4.4.2 החישובים ייעשו לגבי זרמים הגבוהים ב- 20% מהזרמים הנדרשים בפועל.

4.5 לוחות חלוקה בפרויקט:

חלוקת לוחות בכל מבנה תהיה על בסיס המפתח הבא:

- 4.5.1 בכל קומה יתוכנן לוח חשמל קומתי אחד או יותר, כאשר אחד ישמש כראשי קומתי והשאר משניים קומתיים.
- 4.5.2 לוח חשמל ראשי יכול לשמש כראשי קומתי רק כאשר הוא מותקן בחדר חשמל ייעודי.

- 4.5.3 לכל המערכות האלקטרומכניות כגון: מעליות, מיזוג אויר, חדר משאבות מים או ביוב או דומה, מפוחי עשן וכו' יהיו לוחות ייעודיים אשר יוזנו ישירות מלוח ראשי של מבנה.
- 4.5.4 לא יתוכננו מערכות רטובות מעל לוחות החשמל (כגון: צנרות מים, ביוב ותעלות מ"א). סגירת או הסתרת מערכות רטובות אלה באמצעות לוחות גבס או לוחות פח או דומה אינם מהווים מענה לדרישה זו.
- 4.5.5 כלל לוחות חשמל אדום ושחור עבור מערכות התקשורת יתוכננו להתקנה בתוך חדרי התקשורת.
- 4.5.6 דגשים בתכנון לוח:
- 4.5.6.1 לוחות חשמל ראשיים ולוחות משניים לזרם נקוב העולה על 100 אמפר באחד השדות יכללו רב מודד דיגיטאלי עם תקשורת. בלוח ראשי רב מודד יכלול מונה אנרגיה ומדידת עיוותי הרמוניות.
- 4.5.6.2 מפסק ראשי בלוח יקבע גם בהתאם למקדמי השימוש הבאים:
- 4.5.6.2.1 מערך מ"א - מקדם שימוש 1.
- 4.5.6.2.2 מערך תאורה - מקדם שימוש 1.
- 4.5.6.2.3 מערך כוח כללי / משרדי - מקדם שימוש 0.6.
- 4.5.6.3 כל לוח יכיל 15% של מעגלים שמורים עם ציוד מיתוג ו- 30% מקום שמור עם הכנות לקליטת ציוד אך ללא ציוד מיתוג.
- 4.5.6.4 כל מפסק ראשי של (כל) לוח חשמל מ-A63 ומעלה יהיה בעל סליל הפסקה.
- 4.5.6.5 כל מפסק הזנה ללוח משנה יהיה בעל סליל הפסקה לצורך ניתוק ההזנה בזמן התראת גילוי אש.
- 4.5.6.6 לוח יכיל את ההכנות המתחייבות על מנת לאפשר חיבור הנקודות המפורטות להלן למערכת בקרת מבנה של הפרויקט. ההכנות כוללות גם מגעי עזר, יציאות תקשורת, מהדקי חיבור, מקום לבקרי בקרה המתחברים לנקודות קצה אלה, חווט ושילוט מתאים:
- 4.5.6.6.1 מצב (כל) מפסק ראשי ON / OFF, תקלה.
- 4.5.6.6.2 מצב של מפסקים בוררים / מחליפים למקורות הזנה.
- 4.5.6.6.3 מצב מערכות הפיקוד של מערכות כגון: מעליות, משאבות, מ"א וכו'.
- 4.5.6.6.4 מצב של הגנות ראשיות זרם יתר, זרם דלף, הפסקה וכו'.
- 4.5.6.6.5 קריאת רבי מודדים דיגיטליים.
- 4.5.6.6.6 אינדיקציה של תקלה בבקר כפל הספק כולל אינדיקציה על כשל להגיע למקדם הספק רצוי.

4.6 בדיקת לוח:

בנוסף לאמור בסעיף 08.07.00.02 של המפרט הכללי, יודיע היוזם למפקח על מועד תחילת ייצור הלוח, על מנת לקבל את אישורו של המפקח לשיטות הבניה המיועדות של מבנה הלוח. המפקח רשאי לבקר במפעל לצורך זה.

	עמידה בזרמי קצר ותקנים :	4.7
4.7.1	לוח על ציודו יהיה לעמידה בזרם קצר התואם את מקום ההתקנה או מופיע בתוכנית, הגבוה מביניהם.	
4.7.2	בלוח לא יקטן כשר העמידה בזרם קצר של ציוד המיתוג הזעיר (מא"זים) מ- 10 ק.א. ואילו זה של המאמ"תים מ- 25 ק.א. כל ציוד המיתוג בלוחות אלה יעמוד בדרישות תקן IEC / EN 60947-2.	
4.7.3	עמידה בזרמי קצר נדרשים תושג ללא שימוש בהגנות עורפיות.	
4.7.4	יצרן לוח יגיש למפקח לאישור, לדרישתו הראשונה, חישובי עמידות הלוח ופסי הצבירה בזרמי הקצר הצפויים.	
	מבנה לוח :	4.8
4.8.1	לוח שבהתקנה חיצונית, על אביזריו, יהיה ברמת איטום שאינה נופלת מ- IP65. לוח שבהתקנה חיצונית כאמור יכלול גם :	
4.8.1.1	מסד בטון הבולט 60 ס"מ בחזית הלוח ("משטח דריכה").	
4.8.1.2	גגון הבולט בחזיתו 20 ס"מ מעבר למשטח חזית הלוח.	
4.8.2	במקרים של התקנה בחלל עם רצפה כפולה / צפה, יותקן הלוח על תושבת ייעודית, מגולוונת, שתותקן על גבי הרצפה הקונסטרוקטיבית. היוזם יספק ציוד פילוס כמו גם עזרים ואביזרים להתקנה על הרצפה הצפה. נקודות העיגון ברצפה הצפה יהיו נגישות בקלות ויתאימו לנקודות העיגון והפתחים בלוח.	
4.8.3	לוח הבנוי בשיטה המחייבת השארת מרווח אוורור מאחורי לוח, יכלול גם "שומר מרחק" (Spacer) שיבטיח את המרחק הנדרש בעת הצבתו והרכבתו באתר.	
	בקרת מבנה :	4.9
4.9.1	ציוד בקרה שיותקן בתוך לוחות חשמל יאופיין על-ידי מתכנן הבקרה ועל-ידי מתכנן החשמל של היוזם. התשתיות הנדרשות עבור ציוד הבקרה, הגדרת מהדקי המעבר לסיגנלים שיחוברו לבקר, יתוכננו ויאופיינו על-ידי מתכנן הבקרה. על מתכנן החשמל לקחת בחשבון את תשומות המיקום הפיסי ושאר השיקולים בעת תכנון לוח.	
4.9.2	הדרישות הספציפיות ממערכת בקרת מבנה לניטור לוחות חשמל הן :	
4.9.2.1	ניטור ערכים אנלוגיים של כל מכשירי המדידה שבמפסקים הראשיים של :	
4.9.2.1.1	כל לוחות תחנות ההשנאה.	
4.9.2.1.2	לוחות ראשיים של מבנה.	
4.9.2.1.3	לוח המשרת חדר מחשב או חדר תקשורת.	
4.9.2.2	ניטור סטטוס של כל אמצעי המיתוג הבאים :	

- 4.9.2.2.1 מפסקים ראשיים בלוחות תחנות השנאה.
- 4.9.2.2.2 מפסקים מגשרים.
- 4.9.2.2.3 מפסקים המזינים מבנים.
- 4.9.2.2.4 מפסקים המזינים לוחות משנה.
- 4.9.2.2.5 מערכות החלפה בין מקורות זינה.
- 4.9.2.2.6 בוררי מקורות אנרגיה.
- 4.9.2.2.7 בוררי משטר עבודה.
- 4.9.2.2.8 אמצעי מיתוג המפוקדים מרחוק לרבות אלה המפוקדים על ידי מערכת בקרת מבנה.
- 4.9.2.2.9 כליאי ברק / מפרצי מתח.
- 4.9.2.2.10 "סטטוס" לצורך העניין :
 - מחובר.
 - מנותק.
 - תקלה כאשר רלבנטי.

4.9.2.3 הנחיות למערכות מבוקרות :

- 4.9.2.3.1 כל מערכת מבוקרת שאינה מיוצרת עם בקר עצמאי אינטגרלי, תבוקר באמצעות בקר של מערכת בקרת המבנה.
- 4.9.2.3.2 כל מערכת אוטומציה מקומית תכלול מהדקי שו"ב, לבקרת המבנה.
- 4.9.2.3.3 הבקרים המהווים חלק אינטגרלי ממערכות אוטומציה מקומיות, יכללו דווח לבקרת המבנה של מצב פעולה/תקלה, כל קריאות הסטאטוס הדיסקרטיות והמדידים האנלוגיים.
- 4.9.2.3.4 כל לוח המזין מערכת מבוקרת, יכלול תא בקרה ומהדקי בקרה ייעודיים לבקרי מערכת בקרת המבנה.
- 4.9.2.3.5 כל מתג, מגען וממסר בכל לוח חשמל יכלול מגע קריאת מצב.
- 4.9.2.3.6 כל מעגל תאורה מבוקר יכלול ממסר להפעלה, מהדקי הפעלה וקריאת סטאטוס.

4.10 שילוט וסימון :

כהשלמה לאמור במפרט הכללי :

- 4.10.1 שילוט בלוח יתבצע רק לאחר קבלת אישור המפקח לרשימת תוכן השלטים, גודלם וצבעם.
- 4.10.2 לוח לזרם נומינלי של 160 אמפר או יותר יצויד ב Mimic Diagram אשר תכיל את הסימון הרלוונטי הנדרש להתמצאות ולשליטה. הסימון של החלקים החיוניים יהיה אדום, של החלקים הרגילים ("הבלתי חיוניים") יהיה שחור ושל שדות אל-פסק בכחול.
- 4.11 לוח ראשי:
- הערות מיוחדות ללוח ראשי בתחנת השנאה או במבנה:
- 4.11.1 מבנה תאי כניסה:
- 4.11.1.1 ציוד בתאי כניסה משנאי יכלול מפסקי זרם נשלפים. הפקודים יותקנו מלפנים מאחורי פנל הניתן להסרה. עגלת השליפה תאפשר את המצבים הבאים: מוכנס, בדיקה, שלוף. שינוי ממצב אחד למצב אחר ידרוש אישור על ידי ביצוע פעולה מכאנית מחזית הלוח. החיבור לפסי החלוקה יבוצע בעזרת מחברים מיוחדים אשר עברו בדיקת דגם עם ציוד המיתוג בכדי להגדיל את רמת הבטיחות.
- 4.11.1.2 ציוד בתאי כניסה שאינם משנאי יכלול מפסקי זרם קבועים או נשלפים, בהתאם לשיקולי התכנון המפורט. הפיקודים יותקנו מאחורי פנל הניתן להסרה בחזית הלוח. החיבור לפסי החלוקה יבוצע בעזרת מחברים מיוחדים אשר עברו בדיקת דגם עם ציוד המיתוג בכדי להגדיל את רמת הבטיחות.
- 4.11.2 מפסק מקשר:
- מקשר פסי הצבירה יהיה מפסק זרם עם הגנות זהות למפסק כניסה
- 4.12 ציוד בלוח:
- 4.12.1 מפסק יצויד בידית הפעלה ללא מצמד. הידית תבלוט מחוץ לדלתות הלוח.
- 4.12.2 מפסק ראשי של לוח ומפסק המגן על קו המזין לוח, בגודל של A63 ומעלה, יצוידו בסליל עבודה (TC) לצורך הפסקתם ע"י מערכת גילוי העשן.
- 4.12.3 מערכת מפסקים להחלפה בין הזנות תצויד בחיגורים חשמלי + מכני.
- 4.12.4 עבור כל סוג של מפסק זרם נשלף תסופק, לכל לוח, לפחות ידית אחת לשליפת והכנסת המפסק וכן עגלת הרמה ניידת על גבי גלגלים, המיועדת להוצאה והכנסת המפסקים הנשלפים למקומם בלוחות.
- 4.12.5 כל מאמ"ת יסומן בשלט שיכלול את כיוול ההגנות ואת עומס המרבי של המפסק.
- 4.12.6 מפסק ראשי (כולל מא"ז) יהיה בעל אפשרות לנעילה במצב מופסק.
- 4.12.7 היצרן יספק מנעולים המתאימים עבור כל אחד מסוגי המפסקים הראשיים המותקנים בלוח.

4.12.8 ציוד מיתוג לזרם נומינלי של 1000 אמפר או יותר יהיה באויר (A,C,B). נשלף, לזרם קצר (Ics) של 50 ק"א לפחות.

4.12.9 כליא ברק יהיה בעל תקן אירופאי, ועם מגעי עזר (259 וולט 2 אמפר) לציון תקלה בכליא הברק.

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

4.12.9.2 לחצן חירום – יהיה עם מגן נגד לחיצה מקרית כדוגמת:



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

מד זרם יכול שני מנגנוני הנעה עם סקלות מתואמות: האחד מגנטי, לתצוגת הזרם הרגעי. השני תרמי, לתצוגת שיא הביקוש, שיהיה גם עם מחוג נגרר, שיהווה "זכרון" לשיא הביקוש.

4.12.10 הגנה בפני ברקים ומתחי יתר:

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

4.12.10.2 ההגנה בפני מתח יתר תהיה על שלושת המופעים ועל האפס ותכלול נתיכים HRC בהתאם להמלצת היצרן.

4.12.11 מערכת בקרת כופל הספק:

4.12.11.1 המערכת תבטיח את רמת ההרמוניות במתקן שתהיה בהתאם לסטנדרד הבינלאומי המקובל והנחיות חברת החשמל בנידון, ובכל מקרה לא תעלה רמת העוותים ההרמוניים בפרויקט על 5% מהערכים הנומינליים.

4.13 מדידות:

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

4.13.2 בכל לוח בעל שדה לזרם נומינלי של 200 עד 630 אמפר תותקן מערכת בקרה ותצוגה כדוגמת סייטק PM135 Plus בשדה הרלבנטי.

4.13.3 בכל לוח בעל שדה לזרם נומינלי של 630 ומעלה אמפר תותקן מערכת בקרה ותצוגה מתקדמת כדוגמת סייטק PM175 בשדה הרלבנטי.

4.13.4 הכנות לבקרת מבנה:

4.13.4.1 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.

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

- 4.13.4.3 כליאי ברק ללוח יצוידו במגעי עזר לבקרת מבנה לחווי על תקלה בכליא הברק, ויחווטו למהדקים לבקרת מבנה.
- 4.13.4.4 מערכות החלפה אוטומטיות או ידניות בין מקורות אספקה תצוידנה במגעי עזר לציון מצבן, לטובת מערכת בקרת מבנה.
- 4.13.4.5 כל המהדקים הנ"ל, ייעודיים לבקרת מבנה, יותקנו בתא נפרד בלוח וישולטו בהתאם.
- 4.14 מחליף הזנות אוטומטי :

מערכת חילוף בין מקורות הזנה תהיה מתועשת.

שינוע מפסקים לסוגיהם יהיה באמצעות מנוע חשמלי.

מגענים במערכות החלפה אוטומטית יהיו עם Latch.

5. אביזרים והתקנתם

- 5.1 מפסיקי זרם וחיבורי קיר יהיו מודולאריים מתוצרת "GEWISS" או "BITICINO" או "לגרנד" או "שניידר אלקטריק" א.ש.ע.
- 5.2 האביזרים יותקנו בקופסאות פלסטיות תקניות ומתאימות לאביזרים.
- 5.3 מקבצים לחשמל ו/או תקשורת שבעמדות עבודה יעמדו בתנאים כדלקמן :
- 5.3.1 יעמדו בדרישות ת"י 145.
- 5.3.2 יעשו מחומר פלסטי קשיח נטול הלוגן.
- 5.3.3 אביזרי בתי התקע יהיו בזווית 45 מעלות.
- 5.4 התקנת אביזרים :
- 5.4.1 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. מיקום העמדות יהיה בהתאם לפריסת הריהוט והציוד בחדרים, כאמור.
- 5.4.2 ההתקנה תהיה סמויה מתחת לטיח או בתוך מחיצות מתועשות, בכל האזורים.
- 5.4.3 התקנת תשתיות תחת הרצפה יש לבצע באמצעות מכלולים ייעודיים מסוג "אקרמן" או "סימה".
- 5.4.4 חלוקת המעגלים תהיה לפי תקנות החשמל מס' 4731 – מעגלים סופיים והמתואר קודם לכן – המחמיר מבניהם.
- 5.4.5 באזורי מעברים, יוכנו בתי תקע ונקודות תקשורת עבור מכוונות צילום, תחנות מידע, מכוונות מכירה אוטומטית וכדומה, עפ"י תכנון פונקציונאלי מפורט. כ"כ יותקנו בתי תקע גם בפינות עישון ובפינות המתנה.

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

5.4.7 בחדרים ייעודיים כגון: מזנון, מטבח / מטבחון וכיו"ב יש להתקין בתי תקע ואביזרים בהתאמה לציוד המפורט, בתוספת 30% רזרבה לציוד נוסף ולגמישות בהעמדת הציוד.

.6

תאורה

6.1 כללי:

6.1.1 לתאורה ייעשה שימוש בנורות LED.

6.1.2 תכנון מתקן התאורה יישען על מקורות אור וגופי תאורה המתקדמים והחסכוניים ביותר הקיימים ביום היישום. הגופים יעמדו בדרישות תקן ישראלי 20 ויהיו בעלי אישור בתוקף על כך.

6.2 רשימת ציוד מאושרת עבור ציוד תאורה:

6.2.1 נורות תהיינה בגוון שייקבע על ידי האדריכל. בהיעדר קביעה כזו יהיה הגוון "חם" כדוגמת "פיליפס" דגם "לומילוקס" TLD 830 (3000 קלווין). בכל מקרה גוון התאורה לא יעלה על 4000 קלווין.

6.2.2 בקרים לנורות LED יהיו מאושרים לשימוש המיועד על ידי יצרן ה-LED.

6.3 קופסת אביזרים של גוף תאורה משוקע:

קופסת אביזרים של גוף תאורה משוקע, שאינה חלק אינטגרלי של גוף התאורה, תחוזק 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.

6.4 מערכות אופטיות:

בנוסף לאמור במפרט הכללי, רפלקטורים ולוברים לגופי תאורה לסוגיהם יעמדו בדרישות הבאות:

6.4.1 בעלי עקומת החזרה פרבולית, וזווית קרינה של 55 עד 60 מעלות.

6.4.2 בעלי ציפוי מגן על השכבה החיצונית של הרפלקטור, למניעת עמעומו.

6.4.3 וזאת בנוסף על המתואר במפרט הכללי.

6.5 תאורת חירום:

תאורת החירום תישען על מקורות אור "LED" עם מערכת בקרה מרכזית הנשענת על תקשורת DALI.

הממשק לבקרת המבנה יהיה באמצעות ממירי פרוטוקול תקניים ומאושרי ארגון DALI.

6.5.1 רשימת ציוד מאושרת עבור תאורת חירום:

6.5.1.1	יחידות החירום – "אלקטרוזון" או "געש" או "אלקטרוליט" או "אנלטק" או "OVA" או "Philips" או "Xylux".	
6.5.1.2	מצברי ניקל מטל לתאורת חירום - "וארטה" או "פיליפס" או "גינרל אלקטריק" או "סאפט" (Soft) או "אנרגיג'ר" (Energizer) מיוחדות לטמפרטורות גבוהות ("T").	
6.5.1.3	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	
6.5.2	בנוסף לאמור בסעיף 08.09.06 של המפרט הכללי:	
6.5.2.1	גוף לתאורת חירום יישען על נורות LED.	
6.5.2.2	תאורת החירום תבוקר באמצעות מערכת בקרה מרכזית מבוססת DALI.	
6.5.2.3	לא ייעשה שימוש בתאורת חירום דו-תכליתית.	
6.6	תאורה אנטי ונדאלית:	
	בכל מקום בו נדרשת תאורה אנטי ונדאלית (ראה הנחיות שב"ס לאזור המעצר), יענו גופי התאורה גם על הדרישות הבאות:	
6.6.1	רמת האיטום והעמידה בהלם תהיה שווה או טובה יותר מ- IP65.	
6.6.2	לא תהיה גישה ישירה לחיבורי חשמל או לצידוד או לנורות, אלא באמצעות שימוש בכלי ייעודי.	
6.6.3	גוף התאורה יהיה משוקע ביציקה, ובורגי החיבור שלו יהיו עם ראש "אלן" או שווה ערך המחייב שימוש בכלי ייעודי לפתיחת / סגירת הברגים.	
6.6.4	קופסת השיקוע תהיה ייעודית של גוף התאורה המוצע, ונפחה יבטיח אוורור / קירור נאות של גוף התאורה להבטחת אורך חיים מירבי של נורות ה-LED והדרייבר, כמוצהר בדף היצרן.	
6.7	יישום התאורה בפרויקט:	
6.7.1	רמות התאורה, איכות מסירת הצבע והבהיקות יהיו בהתאמה לתקן הישראלי.	
6.7.2	בלשכות השופטים תהיה רמת התאורה גבוהה ב- 100 לוקס מעל דרישות התקן עבור משרדים.	
6.7.3	מיתוג התאורה הידני יהיה להשגת חסכון מירבי באנרגיה, וזאת בנוסף לתפעול חיישני הנוכחות.	
6.7.4	מערך התאורה יהיה 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 8995-ISO 1989.	
6.7.5	תאורת החירום תהיה בהתאם להנחיות יועץ הבטיחות אך לא פחות מדרישות החוק ותקנותיו.	

- 6.7.6 גופי תאורה ויישום התאורה באזורי עבודה עם מסכי מחשב יבטיחו מניעת החזר מן המסכים.
- 6.7.7 תאורה במרחבים מוגנים תהיה גם לפי דרישות התקנות להתגוננות אזרחית.
- 6.7.8 היוזם ישלב תאורת הצפה כללית סביב הבנין, בפטיו (אם יהיה), על הבנין, בפיתוח הצמוד, ובגג. לתאורה יהיה גיבוי בחירום. בחירת המנורות תתואם עם אדריכל המבנה ועם אדריכל הנוף.
- 6.7.9 הפעלת תאורה תהיה על פי הפירוט הבא:
- 6.7.9.1 הפעלה מקומית באמצעות מתגים.
- 6.7.9.2 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 מידני.
- 6.7.9.3 שליטת-על באמצעות מערכת בקרת מבנה במקומות בהם לא יותקנו חיישנים מסיבות שתאושרנה על ידי המפקח לרבות תאורת חוץ.
- 6.7.9.4 יחידות המיתוג (בקרים) יותקנו בלוחות החשמל האזוריים כאשר הם (הבקרים) נדרשים.
- 6.7.9.5 בכניסות הראשיות, בחדר הבקרה (אחזקה ובטחון) ובמזכירות יותקנו פנלי שליטה וחיווי על מצב התאורה. מפנלים אלה יהיה ניתן לשלוט (להדליק ולכבות) את התאורה באזורים מוגדרים ציבוריים.
- 6.7.10 מפסקים לתאורה:
- 6.7.10.1 יש להתקין שני מפסקי תאורה לפחות לכל חדר, להוציא חדרי שירותים ודומה.
- 6.7.10.2 בשטחים ציבוריים, מפסק לכל קבוצת שימוש פונקציונלית שתיקבע במהלך התכנון המפורט.
- 6.7.10.3 בפרוזדורים ושטחים אחרים שיש אליהם גישה משני צדדים או יותר, יותקנו מפסקים ו/או לחצנים במספר מקומות, לפחות שניים.
- 6.7.10.4 בשטחים סגורים כגון חניון, הדלקת התאורה תהיה ע"י תא פוטואלקטרי שיותקן מחוץ לבניין, ובשילוב עם מערכת בקרת המבנה.

מערכת אל-פסק .7

7.1 יצרן המערכת והמצברים:

7.1.1 המערכת תהיה מתוצרת אחת החברות, על ידי נציגם המוסמך בישראל:

- 7.1.1.1 "Eaton".
- 7.1.1.2 "שניידר אלקטריק" או APC.
- 7.1.1.3 Liebert או New wave או "RIELLO".
- 7.1.1.4 SOCOMEC.

7.1.2 מצברים יהיו מתוצרת אחת החברות:

- 7.1.2.1 Exide – Maraton – L.
- 7.1.2.2 Fiamm.
- 7.1.2.3 FLB, C+D סדרה.
- 7.1.2.4 Uasa.

המערכת והמצברים יהיו מתוצרת מערב אירופה (להוציא טורקיה) או ארה"ב בלבד.

7.2 כללי:

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

המערכת, מצבריה והמעמד למצברים יהיו מאושרים לעמידה ברעידות אדמה על ידי היצרן בחו"ל.

7.3 נשוא הגיבוי:

לתזכורת:

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

7.3.1.1 בתי תקע לעמדות עבודה (מחשבי עמדות העבודה).

7.3.1.2 מסדי וציוד חדר המחשב.

7.3.1.3 כל ציוד אחר על פי דרישות יועצי המערכות האחרות.

7.3.2 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.

7.4 תיאור המערכת:

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

- 7.4.1.1 מיישר/מטען.
- 7.4.1.2 ממיר.
- 7.4.1.3 מצברים.
- 7.4.1.4 עוקף סטטי.

7.4.1.5	עוקף תחזוקה ידני.	
7.4.1.6	צג וממשק משתמש.	
7.4.1.7	מערכת ניהול מצברים.	
7.4.1.8	כל אביזר או ציוד אחר הנדרש לפעולתה התקינה והמלאה של המערכת.	
7.4.1.9	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.	
7.4.1.10	המערכת תחובר ותנוטר ע"י מערכת בקרת מבנים.	
7.4.2	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.	
7.4.3	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.	
7.4.4	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.	
7.4.5	הפעלה "קרה" Cold Start - ניתן יהיה להפעיל את מערכת האל פסק ממתח מצברים בלבד, גם אם מקור ההזנה לא קיים לפני הדלקת המערכת.	
7.5	נתוני המערכת:	
7.5.1	זמן גיבוי:	
7.5.2	המצברים יתוכננו לגיבוי של עומס מלא כמפורט בסעיף לעיל, למשך 15 דקות. על היוזם לצרף דפי חישוב של זמן הגיבוי, כולל טבלאות יצרן מקוריות. לצורך החישוב לא יפחת מתח תא בודד בסוף זמן הגיבוי המחושב מתחת ל- 1.67V.	
7.5.2	תאימות לעומסים לא לינאריים:	
7.5.2.1	המערכת תוכל לספק זרם במוצא עם Crest factor=1:3 ללא הפחתה בביצועים. עיוותי המתח, במוצא המערכת, תחת תנאים אלו יהיו:	
7.5.2.1	$THDU_{ph}/N \leq 2\%$	
7.5.2.2	$THDU_{ph}/ph \leq 3\%$	
7.5.3	הגבלת הרמוניות בכניסת המערכת	
	המערכת לא תצרוך זרם הרמוני מעבר למותר בתקן IEC61000-3-4.	
7.5.3.1	מערכת תסופק עם מסנן הרמוניות אקטיבי שיגביל את ההרמוניות בכניסה לערכים הרשומים להלן, לכל עומס בתחום 50%-100% מהעומס הנומינלי: Power Factor (PF) ≥ 0.94 THDI < 4%	
7.5.4	נצילות:	

הנצילות המינימלית תהיה 95% אחוז בכל התחום של עומס מוצא של 100%-50%. למערכת יהיה מצב פעולה חסכוני, להגדלת נצילות ל-97%.

7.5.5 מצברים :

7.5.5.1 המענה לקיבולת האנרגיה הדרושה יהיה באמצעות שני סטרינגים (טורים) לפחות.

7.5.5.2 מבנה וטכנולוגיה – המצברים יהיו מסוג "יבשים אטומים" ללא תחזוקה בתוך ארון מצברים מקורי של היצרן. חי המצברים יהיה 10 שנים לפחות והם יעמדו ב-600 פריקות מלאות לפחות. על היוזם לספק אישור יצרן לאורך חי המצברים. המצברים יהיו ייעודיים למערכות אל-פסק, כלומר לזמני פריקה קצרים בעוצמה רבה.

7.5.5.3 התקנה – המצברים יותקנו בארונות מקוריים של יצרן ה-UPS. הזנת המצברים תהיה באמצעות לוח נתיכי HRC עבור כל שורה.

7.5.5.4 זמן גיבוי - זמן הגיבוי הנדרש הינו 15 דקות עד לסף פריקה של 1.67 וולט לתא. המציע יצרף 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.

7.5.5.5 אישורי עמידה בתקן שיש לצרף: תקנים IEC60146, IEC62040, IEC62040-2, EN50091, תקן מצבריה EUROBAT. המצברים יחויבו באישור יורובט.

7.5.5.6 מתח מוצא :

7.5.5.6.1 מתח המוצא יהיה 400Vac ניתן לויסות בתחום $\pm 3\%$.

7.5.5.6.2 מוצא במצב רגיל – השינויים במתח מוצא נומינלי יוגבלו ל-1% \pm מתח נקוב עבור עומס מאוזן בתחום של 0%-100% מעומס נומינלי.

7.5.5.6.3 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.

7.5.5.6.4 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%.

7.5.5.7 תדר מוצא :

7.5.5.7.1 50 הרץ ניתן לכיול בתחום $\pm 0.25\text{Hz} - \pm 2\text{Hz}$

7.5.5.8 סנכרון עם העוקף :

7.5.5.8.1 מצב רגיל – תדר ומתח המוצא של המהפך יסונכרונו 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.

7.5.5.8.2 פעולה בתדר פנימי – אם תדר מדורר 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.

7.5.5.9 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.

7.6 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.

7.7 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.

7.8 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 :

קיוז אוטומטי של שינוי בפרמטרים של רכיבים.

כיול אוטומטי של מכלולים מוחלפים.

איסוף נתונים נרחב לצורך מערכת שליטה מרחוק.

יציאה לתקשורת נתונים.

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 business equipment.
- 6) IEC 61000-2-2: Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signaling 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.

7.10 אישורים :

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

7.11 חדר UPS :

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.

8. מתח גבוה

8.1 כללי :

אין דרישה של המזמין לעשות שימוש בהזנה במתח גבוה מחברת החשמל. יחד עם זאת אין מניעה לקבלן חיבור במתח גבוה מחברת החשמל ולעשות שימוש במתקן מתח גבוה פרטי. יחד עם זאת, במקרה של שימוש במתקני מתח גבוה :

8.1.1 תישמר הקפדה על דרישות מניעת קרינה בלתי מיננת.

8.1.2 ייעשה שימוש בשנאים בהספק נומינלי שאינו עולה על 1,250 ק.ו.א.

8.1.3 ייעשה שימוש בשני גדלים (הספקים) של שנאים לכל היותר. לדוגמא :

8.1.3.1 630 ק.ו.א.

8.1.3.2 1,250 ק.ו.א.

8.1.4 יישמר מקום שמור בכל תחנת השנאה לשנאי נוסף עתידי.

8.1.5 ההספק המתוכנן המעשי המירבי לכל שנאי (לאחר התחשבות במקדמי בו-זמניות) לא יעלה על 70% מההספק הנומינלי שלו.

8.1.6 יצרן ציוד :

8.1.6.1 הציוד המיתוג יהיה מתוצרת אחת החברות הבאות :

8.1.6.1.1 "סימנס".

8.1.6.1.2 "ABB".

8.1.6.1.3 "שניידר אלקטריק".

ארץ הייצור תהיה מערב אירופה

8.1.6.2 שנאים יהיו מתוצרת אחת החברות הבאות :

8.1.6.2.1 "סימנס".

8.1.6.2.2 "שניידר אלקטריק".

8.1.6.2.3 "ארדן".

8.1.6.3 ממסרי הגנה יהיו מתוצרת אחת החברות הבאות :

- 8.1.6.3.1 "סימנס".
- 8.1.6.3.2 "שניידר אלקטריק".
- 8.1.6.3.3 "ABB".

הציוד יהיה מאושר על ידי חברת החשמל הישראלית לשימוש לו הוא מיועד.

8.2 ציוד מיתוג :

- 8.2.1 יהיה מבודד בגז SF6 בתא מתכתי למתח 22KV, ולזרם 630A.
 - 8.2.2 ציוד המיתוג יהיה בנוי כך שכל מפסק זרם או מנתק יותקן בתא נפרד, בר שליפה ובר החלפה.
 - 8.2.3 כל מנתק יהיה בעל 3 מצבים : מחובר/מנותק/מאורק. כל תא מפסק זרם יכלול גם מנתק הארקה טורי בעל 3 מצבים : מחובר/מנותק/מאורק.
 - 8.2.4 ציוד מתח גבוה יעמוד בדרישות התקנים הישראליים, יאושר על ידי חברת החשמל לשימוש לו הוא מיועד ויעמוד בתקנים DIN, VDE, IEC, BS - בהתאם למדינה בה יוצר הציוד. הציוד יסופק לפי תקן עדכני בזמן הביצוע.
- אין להקטין מרחקי אוויר במתקני מתח גבוה ע"י שימוש במחיצות מבודדים.

8.3 דרישות חשמליות :

מתח נקוב בהתאם לרשת האספקה באתר אך לא פחות מ- 22 ק.ו.

630A	זרם נקוב
50HZ	תדירות נומינלית
20kA (3S)	עמידות מפ"ז/ מנתק בזרם קצר
70kV	רמת בידוד מינימאלי לדקה אחת לאדמה ובין הפאזות
1.2/50µs (IEC LIST2)	מתח הלם ברק
170kV RMS-PEAK	לאדמה ובין הפאזות

8.4 דרישות טכניות :

- 8.4.1 מנתק ומנתק הארקה יהיה בסביבת SF6 ובמעטפת מסוג "Sealed pressure system" לפי תקן IEC60694, המציע יצרן מסמך המוכיח שציוד המיתוג המוצע מתוכנן להיות אטום מסוג "Sealed For Life" לתקופה של 20 או 30 שנה.
- 8.4.2 כל החלקים החשמליים במ"ג כולל מגעים ראשים של מנתקים, מנתקי הארקה יורכבו במיכל מתכת אטום וממולא בגז SF6 מסוג "Sealed For Life".
- 8.4.3 התאים יהיו לרמת שרות LSC2A.

8.4.4	עמודה תהיה מדגם סטנדרטי כולל עמידה בדרישות המבנה והתכולה לדגם זה (הארקות, חווט, פיקוד וסימונים).
8.4.5	מנתק יהיה מדרגה E3 לפי תקן IEC60265, בהתייחס לחיבור בזרם קצר נומינלי יתקבל גם מנתק בעל יכולת ביצוע של 5 פעולות חיבור בזרם קצר נומינאלי.
8.4.6	מנתק הארקה יהיה בדרגה B לפי תקן IEC60129 .
8.4.7	פס הארקה יהיה בחתך מתאים ויותר לכל אורך ציוד המיתוג, בכל קצה של פס הארקה תהיה אפשרות לחיבור של מוליכי הארקה, בפס ההארקה יוכנו 5 חורים לתא אחד בקוטר 9 מ"מ לחיבור הארקות הסיכוך של מחברי כבלי הכניסה ושל בסיס מגן הברק.
8.4.8	הקומפרטיזציה בכל תא תהיה בהתאם לפרוט להלן :
8.4.8.1	מנתק בעומס/מפסק.
8.4.8.2	פסי צבירה.
8.4.8.3	כניסות כבלים.
8.4.8.4	פיקוד.
8.5	חיגורים :
8.5.1	החיגורים יהיו לפי תקן IEC62271-200 . בנוסף לאמור לעיל יש צורך בחיגורים הבאים :
8.5.1.1	פתיחת מכסה כבלים מ"ג רק אם מנתק הארקה מוארק.
8.5.1.2	אפשרות לנטרול מנגנון החיגור לצורך ביצוע בדיקות וטיפולים.
8.5.2	ידיעות הפעלה של מנתק יצוידו באמצעי נעילה עם מנעול.
8.5.3	מצבו של מנתק ומנתק הארקה יצוין לפי תקן IEC60129 סעיף 5.104 ו- IEC62271-200 ו- IEC60694 כחלק מדיאגראמת מימית (Mimic Diagram).
8.6	תותבים לחיבור כבלים :
8.6.1	תותבים לחיבור כבלי כניסה ויציאה יאפשרו חיבור כבלים חד גידי מסוג אלומיניום או נחושת בחתך של עד 240 ממ"ר.
8.6.2	היוזם יגיש לאישור את הצעתו לסופיות כבלים המתאימות לחיבור לתותבים.
8.6.3	לכל דגם סופית מוצע יצורף אישור יצרן הסופית להתאמה לחיבור לתא.
8.6.4	ליציאה תהיה אפשרות לחיבור מגיני מתח יתר לרבות תמיכות.
8.6.5	היוזם יגיש שרטוטים מפורטים של צורת התקנתם.

- 8.7 ציוד המיתוג יצויד עם שסתום בטחון לפליטה אחורית של הגזים.
- 8.8 כל תא יכלול מד לחץ גז כולל מגע עזר, המגע יחווט לסרגל מהדקי פיקוד. מד הלחץ יראה בבירור את מצב לחץ הגז (ירוק – תקין , אדום- לחץ נמוך).
- 8.9 כל מפ"ז / מנתק יצויד במסמני קיום מתח קיבוליים (נוריות).
- 8.10 המיכל המכיל בתוכו את הגז יהיה מנירוסטה בעובי מינימאלי של 2.5 מ"מ.
- 8.11 תא חיבור הכבלים יהיה סגור ועמיד בפני קצר פנימי, (Arc proof).
- 8.12 כל הכניסות והיציאות יתאימו להתקנת סופיות אטומות "Sealed connectors" כדוגמת "אלסטימולד" או "רייקס" או ש"ע.
- 8.13 כל חיבור יהיה בתא נפרד עם מכסה בעל חיגור למנתק הארקה כך שלא ניתן יהיה לפתוח את המכסה ללא קיצור להארקה של אותה יציאה.
- 8.14 תהיה אפשרות להתקין כולאי ברק בסופית הכבל – ע"פ הצורך.
- 8.15 לוח המיתוג היה צבוע בצבע אפוקסי קלוי בתנור בעובי שכבות כולל של לפחות 70 מיקרון.
- 8.16 כל מנתק היה בעל 3 מצבים מחובר/ מנותק/ מאורק או עם מנתק הארקה טורי בעל 3 מצבים מחובר/ מנותק/ מאורק.
- 8.17 תפעול:
- 8.17.1 ציוד המיתוג יתופעל ידנית וחשמלית (מקומית או בפיקוד מרחוק).
- 8.17.2 תפעול ידני - מנתק ומנתק הארקה יופעלו ע"י ידיעות שונות וכן ע"י לחצני ON-OFF.
- 8.17.3 במקרה של ידית הפעלה אחת, מעבר למצב מוארק ידרוש אמצעים נוספים.
- 8.17.4 כל מנתק יצויד בלחצני חיבור וניתוק מוגנים בפני מגע מקרי ובמפסק בורר בין מצב הפעלה מקומי /מרחוק.
- מגעי עזר (4 N.C +4.N.O) לחיווי מצב הפעולה, מגעי העזר יחווטו אל תא מהדקי הפיקוד.
- 8.17.5 תא פיקוד יהיה חלק אינטגראלי ממבנה התא כל אביזרי הפיקוד יחווטו למהדקים בתוך התא. החווט יעשה ע"י כבלי נחושת בעלי בידוד "HALOGEN FREE".
- 8.17.6 כל מנתק יציאה לקו יהיה עם מסמני זרם קצר לשלוש הפאזות עם מגעי עזר שיחווטו אל תא מהדקי הפיקוד.
- 8.18 תא מנתק:
- יהיה בעל הציוד הבא:
- 8.18.1 מנתק בעומס בתוך מיכל בגז SF6 "אטום לכל החיים".

8.18.2	מנתק הארקה.
8.18.3	סליל הפסקה.
8.18.4	מנוע, T.C, C.C, לחצני ON-OFF.
8.18.5	מגעי עזר $2NO + 2NC$.
8.18.6	מגע עזר מקצר הארקה $2NO+2NC$.
8.18.7	התקנים למנעולי תליה.
8.18.8	נקודת חיבור לכבל יציאה, מחברים אטומים, לסופיות כדוגמת "אלסטימולד", או רייקס" או ש"ע, לזרם 630A.
8.18.9	נקודות מדידה קיבוליות לנורות סימון.
8.18.10	מראי מצב מכאניים למנתקים.
8.19	תא מפסק :
8.19.1	יהיה בעל הציוד המפורט והתכונות המפורטות לעיל :
8.19.1.1	מפסק בווקום 630A בתוך מיכל מיכל בגז SF6 "אטום לכל החיים".
8.19.1.2	זרם נומינלי 630A.
8.19.1.3	כושר ניתוק של זרם קצר סימטרי 20KA.
8.19.2	מיועד להפעלה חשמלית. מתיחת הקפיץ תתבצע על ידי מנוע חשמלי (אנרגיה צבורה). CO Operating sequency – 15 s – CO – 0,3 s - O. מלבד האמור לעיל תהיה גם אפשרות למתיחה ידנית של הקפיץ, וכן הפעלה והפסקה מכאנית של המפסק.
8.19.3	למפסק יהיו גם האביזרים הבאים :
8.19.3.1	מנוע לדריכת הקפיץ.
8.19.3.2	מגעי עזר חופשיים $2N.O + 2 N.C$ ל-5A ב-230V ז"ח (מלבד המגעים הדרושים לסליל הפעלה וסליל הפסקה).
8.19.3.3	לחצן ניתוק מכני.
8.19.3.4	לחצן חבור מכני.
8.19.3.5	מראה מצב מגעים מכני.
8.19.3.6	מונה פעולות.
8.19.3.7	מנתק הארקה.

- 8.19.3.8 מגע עזר מקצר הארקה $2NO+2NC$. (ע"פ כתב הכמויות)
- 8.19.3.9 התקנים למנעולי תליה.
- 8.19.3.10 נקודת חיבור לכבל יציאה, מחברים אטומים, לסופיות לזרם 630A.
- 8.19.3.11 מנורות סימון קיבוליות.
- 8.19.3.12 סט משני זרם טבעתיים למדידה והגנה כל אחד בעל הנתונים הבאים:
- סוג בדוד: יציקת אפוקסי
- זרם נומינלי: .../5A
- משני זרם למדידה: Class 1, 3VA
- משני זרם להגנה: 5P10, 3VA
- 8.20 הגנה למפסק (הגנה לשנאי):
- לכל שנאי יתוכנן מפסק עם הגנות אלקטרוניות, לרבות משני זרם ומתח בהתאם למקרה. הגנת שנאי תהיה כדוגמת Sepam T42 א.ש.ע.
- 8.21 מתח פיקוד ותפעול:
- 8.21.1 מתח פיקוד ותפעול של מתקני המתח הגבוה יהיה אחיד לכל המערכות והמתקנים. המתח יהיה ישר. ערכו של המתח ייקבע על ידי היוזם, והוא יתקבל משתי מערכות מצברים מחוברות במקביל באמצעות מפסק מנתק/ מגשר.
- 8.21.2 המפסק יאפשר ניתוק אחת משתי המערכות לצורך תחזוקה או החלפה מבלי לפגוע בזמינות מתח הפיקוד.
- 8.21.3 החיבור המקבילי יהיה מצויד בדיודה מפרידה על מנת למנוע פריקת מערכת אחת דרך המערכת השנייה.
- 8.21.4 יותקן מנגנון בקרה על המתח הישר עם חיבור למערכת בקרת מבנה למקרה של תקלה באחת משתי מערכות אספקת המתח הישר הנ"ל.
- 8.21.5 הזנת המתח הישר למצברים תתקבל באמצעות "מטען" אלקטרוני ייעודי להבטחת אריכות ימי השירות של המצבריה. לכל שורת מצברים יהיה מטען נפרד. דהיינו לכל חדר מתח גבוה תהיה מצבריה כפולה עם שני מטענים.
- 8.22 גדרות הגנה למתח גבוה:
- 8.22.1 על כל קטע רשת ודלת יותקן שלט אזהרה תיקני מפח מגולוון במידות כ – 20x30 ס"מ. כל חלקי הגדרות יוארקו יחד ע"י מוליך נחושת גלוי משותף בחתך 10 ממ"ר ומהדקים מיוחדים לכך, וכן ע"י סרטי נחושת גמישה לדלתות.
- 8.22.2 על גדר הגנה של שנאי יותקן שלט עם כל נתוני השנאי, וזאת בנוסף לשלט המותקן על השנאי עצמו. השלט יפנה כלפי חוץ.

- 8.23 ארון ציוד בטיחות ושטיחי גומי :
- 8.23.1 בכל תחנת טרנספורמציה יסופק ארון עם ציוד בטיחות. הציוד שיסופק יהיה לפי הפירוט במפרט 08.
- 8.23.2 שטיחי גומי יותקנו בחזיתות לוחות מתח גבוה, וכן בחזיתות של לוחות מתח נמוך ראשיים.
- 8.23.3 אורך השטיח יהיה כאורך הלוח שבחזיתו הוא מותקן.
- 8.23.4 השטיח יתאים למתח העבודה. עובי השטיח לא יקטן מ- 8 מ"מ ורוחבו לא יקטן מ- 80 ס"מ.
- 8.24 כבלים למתח גבוה :
- כבלי מתח גבוה שיוקנו במסגרת פרויקט זה יתאימו לדרישות הבאות :
- 8.24.1 הכבל יהיה מתוצרת ישראל.
- 8.24.2 הכבל יתאים לעמידה במתחים התקניים של הפרויקט בטמפרטורה מקסימאלית של 90 מעלות צלזיוס.
- 8.24.3 הכבל יתאים להתקנה בקרקע ובהתקנה פנימית ע"ג סולמות.
- 8.24.4 הכבלים יהיו חד גידיים.
- 8.24.5 הכבל יתאים לדרישות תקן IEC 60840.
- 8.24.6 כבל יהיה ומסוכך. הסיכוך יהיה מנחושת ובנוי באופן שימנע גם חדירת מים.
- 8.24.7 הכבל יתאים לעבודה בטמפרטורות שבין 20- ל- 90 + מעלות צלזיוס.
- 8.24.8 לא תבוצענה מופות. יש להזמין את הכבלים באורכים הדרושים.
- 8.24.9 במשך העבודה יכוסו קצוות הכבלים בפקקים אורגינליים למניעת לחות.
- 8.24.10 סיכוך הכבלים יוארק בשני קצוות.
- 8.24.11 על היוזם להגיש לאישור את כל הפרטים הטכניים של הכבלים, כולל דוחות בדיקה.
- 8.24.12 בסיום העבודה תבוצע בדיקה של הכבלים באמצעות מעבדת מתח גבוה – ויוגש דו"ח בדיקה מפורט לכל קטע.
- 8.25 שנאי בתחנת השנאה :
- (בנוסף לאמור במפרט הכללי לעבודות חשמל).
- מבלי לפגוע בכלליות שאר הסעיפים, שנאי יהיה בעל יעילות אנרגטית גבוהה כמוגדר בתקן ישראלי 50541 (עבור שנאים יבשים), כפי שיפורט בהמשך. במקרה של שנאי בעל בידוד שמן תהיה הנצילות בהתאם לטבלה המקבילה עבור שנאי שמן.
- 8.25.1 מיפרט השנאי :

בנוסף לאמור בסעיף דלעיל של המפרט הכללי לעבודות חשמל:

- 8.25.1.1 השנאי יהיה מטיפוס "שקט" למפלס רעש מרבי של 55dB(A) במרחק 1 מ' בנתוני קטלוג יצרן.
- 8.25.1.2 השנאי יוצב על גבי 2 שכבות של רפידות "Super-W-pads" מתוצרת "Mason" עם פח הפרדה בעובי 2 מ"מ בין השכבות.
- 8.25.1.3 עמידה בסטנדרטים IEC-76-1 עד IEC-76-5 וכן IEC-726.
- 8.25.1.4 קבוצה וקטוריאלית DYN-11.
- 8.25.1.5 מחליף דרגות בצד מ.ג. % +/- 2.5.
- 8.25.1.6 בידוד מתח גבוה אפוקסי עם צמר זכוכית דרגה F.
- 8.25.1.7 יציקת האפוקסי בואקום, כבה מאליו, ללא פליטת גזים רעילים בשריפה, כדוגמת שנאי "TRIHAL" של חברת "France Trafo" (רמה F1).
- 8.25.1.8 מתח קצר % 6.
- 8.25.1.9 עמידה בזרם קצר ז.ק. מלא למשך 6 שניות.
- 8.25.1.10 שנאי יסופק עם בסיס מיוחד וגלגלים להסעתו.
- 8.25.1.11 שנאי יסופק עם תעודת בדיקה של מכון התקנים, עדכנית למועד ההתקנה. (ז"א שהבדיקה נעשתה במהלך 45 הימים האחרונים שלפני ההתקנה).
- 8.25.2 מערכת תצוגה והגנות טמפרטורה:
- שנאי יכלול שלושה גששים (תרמיסטורים) רציפים כדוגמת TP100. הגששים יחוברו ליחידת בקרה אלקטרונית עם שלוש נקודות הפעלה: הפעלה ראשונה מיועדת לאוורור המאוּלץ של השנאי. הפעלה שניה מיועדת למערכת התראה לטמפרטורה גבוהה, ומאפשרת המשך עבודה עם השנאי. הפעלה שלישית, ללא תלות בשניה - מיועדת להפסקת פעולת העמסת השנאי, עקב טמפרטורה העלולה לסכן את השנאי. כל נתוני המערכת יחוברו לבקרת המבנה.
- 8.25.3 ציוד הפיקוד וההתראה יזווד בקופסת בקרה ייעודית, שתהיה להתקנה עצמאית על קיר חדר המתח הגבוה או בתוך לוח החשמל הראשי הניזון מהשנאי הרלבנטי. קופסת הבקרה תכיל גם את התצוגות הבאות:
- 8.25.3.1 טמפרטורה עכשווית של סלילי השנאי.
- 8.25.3.2 טמפרטורה מירבית (היסטורית) של סלילי השנאי.
- 8.25.3.3 טמפרטורת התראה (Set Point) והפסקה כמתואר לעיל.
- 8.25.4 מערכת ההתראה תפעיל מנורת סימון וצופר של 100 ד"ב. ההתראה תפעל בטמפרטורה המציינת עבודה בטמפרטורה חריגה העשויה לגרום לנוק לשנאי אם תימשך לתקופה העולה על שעה אחת.
- 8.25.5 מערכת ההתראה השנייה תפעיל סליל הפסקה של מפ"ז (להפסקת העמסת השנאי).

8.25.6 שתי מערכות ההתראה הנ"ל תהיינה מצוידות במגעי עזר יבשים, נפרדים, לחיבור למערכת בקרה מבנה.

הגשמים יותקנו בסליל המתח הנמוך, מחוטים למהדקים על גוף השנאי.

8.25.7 נצילות שנאי:

שנאי יהיה בעל הפסדים נמוכים כמפורט בטבלה, לפי טורים A0 / Ak:

הפסדי עומס		הפסדי ריקים			הספק KVA
Pk	Pk	Po	Po	Po	
Bk	Ak	Co	Bo	Ao	Sr
2050	1800	460	340	280	100
2900	2600	650	480	400	160
3800	3400	880	650	520	250
5500	4500	1200	940	750	400
7600	7100	1650	1250	1100	630
9400	8000	2000	1500	1300	800
11000	9000	2300	1800	1550	1000
13000	11000	2800	2100	1800	1250
16000	13000	3100	2400	2200	1600
18000	16000	4000	3000	2600	2000
23000	19000	5000	3600	3100	2500
28000	22000	6000	4300	3800	3150

הפסדי אנרגיה בשנאים יצוקים 24ק"ו 6% אימפדנס לפי ת"י 50541

סטייה מרבית תהיה על פי תקן IEC60076, דהיינו סטייה של עד 15% בהפסדי הריקים, 15% בהפסדי העומס ובתנאי שסך ההפסדים לא יעלה על 10% מההפסד התקני המרבי.

9. מערכת דיזל גנרטור:

9.1 כללי:

9.1.1 היקף הגיבוי הגנרטורי הנדרש תואר קודם לכן.

9.1.2 התיאור המתייחס לגנרטור בודד מכוון לכל גנרטור וגנרטור של הפרויקט.

9.1.3 ההספק הנקוב של גנרטור לא יקטן מ- 70% מההספק המחושב המיועד לגיבוי על ידי אותו גנרטור, לאחר מקדם השימוש (בו-זמניות).

9.1.4 אין לחבר גנרטורים במקביל.

9.1.5 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.

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

9.1.7 בנוסף לנדרש לפעולתו המושלמת והבטיחותית של הגנרטור לאורך זמן, גנרטור כולל גם:

9.1.7.1 מיכל דלק יומי.

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

9.1.7.3 אינטגרציה עם מערכות החשמל והבטיחות של הפרויקט.

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

9.1.9 היוזם (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.

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

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

9.1.12 היוזם 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.

9.2 תקנים ותקנות:

העבודה תוצא לפועל לפי התקנים הבאים:

9.2.1 התקן הבריטי BS 649, BS 5514 - עבור הדיזל.

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

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

9.2.4 .BS-4999

9.2.5 .IEC-34/1

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

9.2.7 דרישות המשרד לאיכות הסביבה.

- 9.2.8 הגנרטור יעמוד בתקני פליטות אוויר על פי TIER-4 .
- 9.2.9 התקן הישראלי האחרון לתחנות כוח דיזל גנרטור פרטיות.
- 9.2.10 התקנות למניעת מטרדי רעש קובץ תקנות מס' 3991 מיום 4.6.79.
- 9.2.11 דרישות מכבי-האש בנושא.
- 9.2.12 תקן 108 עבור לוח פיקוד והפעלה ומתקן החשמל.
- 9.2.13 חוק כנוביץ וחוקי עזר עירוניים למניעת מטרדי רעש באזור מגורים.

9.3 רשימת יצרנים :

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.

9.4 יישום דרישות רשות הכבאות :

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

9.5 נתונים טכניים של מערכת :

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

- 9.5.1 עומס עבודה צפוי - 300 שעות עבודה בשנה (Standby).
- 9.5.2 מהירות מנוע - 1500 סיבובים לדקה, עם שינויים מותרים בתחום שיבטיח התדירות בגבולות שצוינו לעיל.
- 9.5.3 היחידה תהיה מסוגלת לקחת את מלוא (100%) העומס ולהתייצב למתח ותדר בתוך 1.0 שנייה.
- 9.5.4 מעורר - בעל תחום ויסות כמתואר בווסת ובהתאמה עמו. מערכת העירור תהיה בעלת ייצוב מתח אלקטרונית. ללא מברשות.
- 9.5.5 המעורר ישמור על ערך מתח ה-RMS בתחום הנדרש.
- 9.5.6 הדיודות יוגנו מעליות מתח פתאומיות למניעת תופעות מעבר.
- 9.5.7 המעורר יצויד במגנט תמידי המורכב בנפרד ברוטור.
- 9.5.8 למייצב המתח יהיה חיישן תלת פאזי למתח המוצא.
- 9.5.9 החיישן יסופק ויבדק ע"י היצרן כך שיתאים לגנרטור ולמנוע, ויבטיח יציבות המתח ותדר כמתואר.
- 9.5.10 מעגל העירור יוגן נגד עומס יתר במקרה של "עירור מאולץ" הנובע מפעולת הגנרטור במהירות נמוכה מהנקוב.
- 9.5.11 מערכת ערור ללא מברשות לפי BS5000 חלק 99 מותאם לעבודה בתנאי סביבה קשים.
- 9.5.12 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%.
- 9.5.13 בידוד הרוטור דרגה F.
- 9.5.14 בידוד הסטטור דרגה F.
- 9.5.15 אורור עצמי מוגן עם רשת.
- 9.5.16 מסב אחד.
- 9.5.17 הוויסות:
- 9.5.17.1 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.
- 9.5.17.2 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.

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

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

9.5.18 עיוות גל:

THF בהתאם ל- BSS4989/40.

THF בהתאם ל- BSS4989/40.

9.5.19 הפרעות RF בהתאם ל- B.S.S.261.

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

9.5.21 הגנת ליפופים:

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

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

9.5.22 מחמם (Space heater) חד פאזי, 230 וולט.

9.5.23 מערכות נוספות:

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

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

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

9.5.23.4 אפשרות וויסות מתח הגנרטור בנוכחות זרמים בגלים עליונים (הרמונים).

9.5.23.5 התעוררות עצמית של מתח: ללא מקור חיצוני.

9.6 רגישות להפרעות חשמליות:

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

9.7 צורת גל המתח:

9.7.1	הסטייה המירבית המותרת במתח בין הפזות ללא עומס תהיה עד 5% מערך הנקוב.	
9.7.2	תכולת ההרמוניות במתח המוצא ללא עומס לא תעלה על 5% (THD).	
9.7.3	בחוסר איזון זרמים בין פזות של עד 100%, המתח הלא מאוזן לא יעלה על 10% של מהממוצע האריתמטי של המתחים על שלושת הפזות.	
9.7.4	הגורם ההרמוני לטלפון, (THF) כפי שמוגדר בתוספת IEC 34-1, לא יעלה על 5%.	
	התנעה :	9.8
9.8.1	מערכות הפיקוד החשמלי תהיינה למתח עבודה של 24V ז"י.	
9.8.2	היחידה תצויד במערכת התנעה חשמלית. פיקוד מערכת ההתנעה ישולב בלוח הפיקוד של היחידה ויבצע הפעולות המתוארות בהמשך.	
9.8.3	המנוע יצוייד באלטרנטור טעינה 24V 45A כולל מגן לרצועות, מתנע חשמלי 24V להתנעה בטמפי' סביבה של 12- מעלות צלזיוס לפחות.	
9.8.4	המתנע יתנתק אוטומטית מהמנוע אחרי ההתנעה.	
9.8.5	מצברי התנעה (עופרת, ללא טיפול) לטמפי' סביבה של מ C 12- לרבות כבלי חיבור (גמישים) עם נעלי כבל לחיבור בין המצברים למתנע ומעמד למצברים. מעמד המצברים יהיה עמיד חומצות.	
9.8.6	קיבולת המצברים תבטיח 10 ניסיונות התנעה לפחות ללא טעינה בין הניסיונות.	
9.8.7	חיבורים בין יחידות המצבר לבין עצמן, חיבורים בין המצבר למתנע וחיבור בין המצבר למטען בכבלים גמישים כמתואר.	
9.8.8	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.	
9.8.9	המטען יכלול מערכת הגבלת זרם, מבוקרת אלקטרונית. עליה בזרם המוצא מעל ערך רצוי תגרור אחריה ירידה במתח הטעינה עד לקבלת הגבלת הזרם הדרושה.	
9.8.10	מתח היציאה יהיה מבודד ממתח הרשת על ידי שנאי בידוד.	
9.8.11	מתח המוצא יהיה מסונן למניעת גליות במתח הישר המסופק למצברים.	
	מערכת חימום מוקדם :	9.9
9.9.1	במנוע יותקן אמצעי לחימום מוקדם של המנוע לטמפי' של 40-60C לפני ההתנעה. ערך הטמפרטורה יהיה כמומלץ על ידי יצרן המנוע. הזנת גוף החימום תהיה ע"י מתח רשת בלבד.	

- 9.9.2 המחמם יבוקר ע"י ווסת חום, ניתן לכיוונון, מתאים לעבודה במתח חילופין 230 וולט חד פאזי. ווסת החום (תרמוסטט) ישלוח על מגען ולא יהיה חיבור חשמלי ישיר בין הווסת לבין העומס החשמלי שלו.
- 9.9.3 גוף חימום בודד יהיה בהספק מקסימלי של עד 3000W.
- 9.9.4 צנרת מחממי המים יכללו מגופים המאפשרים ניתוק המחממים ללא איבוד מי המנוע.
- 9.9.5 זמן ההתנעה של המערכת עד למצב של העמסה מלאה לא יעלה על 15 שניות מרגע קבלת פקודת ההתנעה.

9.10 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 הקירור 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 :

- 9.10.1 תרמוסטט חום מנוע.
- 9.10.2 נשם שמן.
- 9.10.3 מסננים כמתואר למטה.
- 9.10.4 מד גובה שמן בזמן פעולה.
- 9.10.5 מערכת מחוונים והתראות כמתואר בתיאור הפיקוד.
- 9.10.6 משאבת מים.
- 9.10.7 משאבת שמן.
- 9.10.8 משאבת שימון מוקדם למנוע, חשמלית, 230 וולט.
- 9.10.9 משאבת דלק.
- 9.10.10 משאבת יד לדלק לצורך ניקוז אויר.
- 9.10.11 פרסוסטט לחץ שמן.
- 9.10.12 חיבורים גמישים למערכת הפליטה.
- 9.10.13 משתיק קול כמתואר.
- 9.10.14 הגנות חשמליות לביצוע הנדרש בתיאור הפיקוד שלהלן.
- 9.10.15 ידית עצירת חרום למנוע.

- 9.10.16 פטמות גירוז לגירוז החלקים הנעים.
- 9.10.17 רדיאטור.
- 9.10.18 משאבת דלק תצויד בחווי נוסף - "חוסר דלק", כולל המיתקן הכרוך (מצוף וחווט).
- 9.10.19 השירותים הצפויים והמקובלים שיהוו חלק בלתי נפרד מהיחידה, לרבות: משאבת שימון מוקדם, משאבת מי קירור, מחמם מים, משאבת דלק, הכל לפי המקרה.
- 9.10.20 במידה ושרותי העזר מותקנים במרחק מהיחידה, יצויד כל מנוע במנתק בטחון (בלבד) מותקן בסמוך לו.
- 9.10.21 רדיאטור יכלול את אותם אביזרים הנדרשים לביצוע הפיקוד, לרבות מד גובה מים מתוצרת MURPHY דגם EL-150 ורגש למיפלס מים נמוך.
- 9.10.22 כמו כן יכלול הרדיאטור פקק ניקוז מים, פקק מילוי מים ונקודת התחברות " ½ עבור מד גובה המים הנ"ל.
- 9.10.23 הרדיאטור יחובר לתעלה (מברזנט או דומה) שתבטיח שכל האויר החם יצא מהחדר החוצה.
- 9.11 בסיס :
- 9.11.1 היחידה תכלול בסיס אחיד עשוי פרופיל פלדה שיותקן 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 היוזם עם בסיס הפלדה.
- 9.11.2 משככי הזעזועים יהיו בעלי שקיעה סטטית של "1. ראה משככי זעזועים מתוצרת VM דגם C.
- 9.11.3 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.
- 9.12 מסננים :
- כל המסננים ימוקמו כך שיאפשרו גישה ואחזקה נוחה.
- 9.13 היחידה תסופק עם המסננים הבאים :
- 9.13.1 מסנני שמן סיכה ל 150 שעות פעולה של המנוע ללא צורך בטיפול.
- 9.13.2 כאשר הגנרטור מותקן בחופה מושתקת, יש לבצע סידור הוצאת השמן מהאגן על ידי משאבה אל מחוץ לחופה המושתקת. היוזם יספק בקר לחץ שמן סיכה כהגנה בפני לחץ שמן נמוך.
- 9.13.3 שני מסנני דלק ולרבות מפריד מים. מתחת למערכת המסננים יתקין היוזם אמבטיה מגולוונת / ניורוסטה לקליטת טפטוף דלק בעת הטיפול במסננים.

- 9.13.4 מסנני הדלק יהיו מותאמים ל- 500 שעות פעולתו של המנוע ללא צורך בטיפול.
- 9.13.5 מסנני אויר יהיו מטפוס תרמיל בעלי ניצולת גבוהה מותאמים לעבודה במשך 500 שעות עבודה של המנוע ללא טפול. המסננים יצוידו במתקן למדידת הפרש הלחצים.
- מסנני האויר יהיו מתוצרת "דונלסון" או "FARR" לעבודה מאומצת, מתוצרת ארה"ב, או מסנן אויר אחר העומד בתקן אירופאי.
- כל מסנן אויר יצויד במזהה מצב המסנן.
- 9.13.6 מסנן מים במערכת המים של היחידה עם התקן מיוחד למניעת חלודה. (מקום מומלץ - בסמוך למשאבת המים).
- 9.14 בקר מהירות :
- מהירות המנוע תשלט ע"י מערכת ויסות אלקטרונית כדוגמת "וודאורד" (A Woodward) 2301. מערכת זאת תותקן ביחידה ותקבע את מהירות הסיבוב של המנוע עבור עבודה בתדר הנקוב, ותאפשר יציבות התדר בתחומים המוגדרים. מערכת הויסות תכלול חיישן, יח' בקרת מהירות ויח' הפעלה (Governor, Actuator,) (Magnetic Pickup).
- 9.15 אלטרנטור :
- האלטרנטור יהיה בעל ערור עצמי, בהתאמה למנוע, סינכרוני ללא מברשות, בעל וויסות פנימי.
- 9.15.1 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*In). המאמ"ת יסופק עם המערכת ויהיה חלק בלתי נפרד ממנה.
- 9.15.2 המאמ"ת יהיה מתוצרת המאושרת על ידי המפקח בהתאמה לשאר ציוד המיתוג המאושר של הפרויקט.
- 9.16 לוח פיקוד :
- 9.16.1 היחידה תכלול לוח פיקוד אלקטרוני מקורי של יצרן הציוד, עם תצוגה דיגיטלית, מותקן ע"ג הגנרטור, ברמת בידוד IP22 מוגן בפני מתח יתר והיפוך קוטביות, לעבודה בטווח טמפרטורה של $40C + 70C$ -.
- 9.16.2 לוח הפיקוד יכיל מידע מעודכן לאיש השרות על מהות התקלה, תקלה חוזרת, ומידע קודם מצטבר. המידע יכלול זכרון ל- 12 תקלות, תקלה 13 מוחקת את הראשונה או ב- 750 שעות עבודה מאירוע התקלה, נמחקת התקלה.
- 9.16.3 שילוט הלוח יעשה בשפה העברית בשלטים חרוטים מותקנים בצמוד לנשוא השילוט.
- 9.16.4 הזנות והגנות כל שרותי העזר של היחידה יותקנו בלוח הפיקוד, במיוחד המתנעים ומנורות החווי.
- 9.16.5 לוח הפיקוד יכיל את גם את הציוד הבא :

- 9.16.5.1 תצוגת נתונים חשמליים, דיגיטלי, תחום דיוק 0.5% (RMS) ותצוגה של הערכים הבאים (עבור נתונים תלת פאזיים – תהיה התצוגה עבור כל שלוש הפאזות):
- 9.16.5.1.1 זרם.
- 9.16.5.1.2 מתח בין פאזות ובין פאזה ואפס.
- 9.16.5.1.3 תדירות דיוק 0.3%.
- 9.16.5.1.4 קווי"ט כללי ולכל פאזה.
- 9.16.5.1.5 קווי"ט שעה כללי.
- 9.16.5.1.6 קווי"א כללי.
- 9.16.5.1.7 קווי"א ראקטיבי כללי.
- 9.16.5.1.8 קווי"א ראקטיבי לשעה כללי.
- 9.16.5.1.9 מקדם הספק ממוצע ולכל פאזה.
- 9.16.5.1.10 סה"כ אחוז הספק מנוצל.
- 9.16.5.2 תצוגת נתונים דיגיטלית (בקרת מנוע) של:
- 9.16.5.3 סיבובי מנוע, מתח טעינה, טמפרטורת מי קירור, לחץ שמן, מונה שעת עבודה.
- 9.16.5.4 לחצן פטריה ננעל להפסקת חירום.
- 9.16.5.5 מפסק בורר אפיוני עבודה:
- חדל/ביטול:** הפסקת פעולת המנוע מיידית וביטול התראת תקלות מנוע.
- עצירה מושהת:** 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.
- 9.16.5.6 ממסר בקרת עומס לשיא ביקוש הניתן לתכנות.
- 9.16.5.7 ממסר נוסף לשימוש הלקוח הניתן לתכנות.
- 9.16.5.8 נוריות LED לסימון והתראה כולל דימום אוטומטי של היחידה בתקלות הבאות:
- 9.16.5.9 לחץ שמן נמוך.
- נורית צהובה להתראה מוקדמת, נורית אדומה לחווי

תקלה + דימום אוטומטי.

- 9.16.5.10 חוס מים גבוה.
- נורית צהובה להתראה מוקדמת, נורית אדומה לחווי תקלה + דימום אוטומטי.
- 9.16.5.11 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.
- 9.16.5.12 מהירות יתר – נורית אדומה ודימום אוטומטי.
- 9.16.5.13 הפסקת חירום – נורית אדומה.
- 9.16.5.14 לחצן בדיקת נוריות.
- זרם קצר יבדק דרך משני זרם אשר יותקנו בקופסת חברי הגנרטור (ע"י קבלן הגנרטור) ויגרמו מעל ערך מסוים לניתוק ערור הגנרטור.
- 9.16.5.15 מערכת הפעלת הגנרטור ע"י אות הפעלה חיצוני.
- 9.16.5.16 מגע יבש להתראה על תקלה כללית בד"ג.
- 9.16.5.17 ווסת מהירות עם מערכת LOAD SHARING - רק אם לא מתבצע ע"י הבקר
- 9.16.5.18 מערכת לסנכרון הגנרטור - רק אם לא מתבצע ע"י הבקר.
- 9.16.5.19 מערכת הגנה לזרם הספק חוזר לגנרטור - רק אם לא מתבצע ע"י הבקר
- 9.16.5.20 מערכת הגנה לניתוק ערור במקרה של קצר - רק אם לא מתבצע ע"י הבקר
- 9.16.5.21 ספק מטען למצברים.
- 9.16.6 ההגנות המפורטות תעבורנה ע"י מגע יבש לחדר בקרה/ע"י מערכת בקרת מבנה. בנוסף תהיה אפשרות לקבל את הנתונים הנ"ל ע"י תקשורת הבקר.
- 9.16.7 היחידה תצויד במערכת אבחון תקלות עצמית - למערכת כולה ולרבות לרכיב במערכת ע"י הצגת קודים על צג הלוח.
- 9.16.8 מגענים יהיו באמינות גבוהה, מיועדים ל - 20 מיליון פעולות.
- 9.16.9 כל מתנע יצויד במגעי עזר ושתי מנורות סימון, עבור :
- 9.16.9.1 "תקיין/בפעולה".
- 9.16.9.2 "תקלה/עומס יתר".

- 9.16.10 כל ממסרי הפיקוד יהיו לעבודה על 24 וולט מתח ישר, לעבודה גם במתח ירוד.
- 9.16.11 מתח הפיקוד הנ"ל יהיה מוארק לפס הארקה הראשי של המערכת.
- 9.16.12 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).
- 9.16.13 לוח פיקוד יבצע הפעולות הבאות:
- 9.16.13.1 העלמות של פאזה אחת או יותר של המקור השגרתי ("חברת החשמל") יגרמו להתנעה מיידית של היחידה. לצורך זה יותקנו שלושה מהדקי כניסה לשלוש פאזות של קו ההזנה ה"שגרתי" וממסר חוסר פאזה. מהדקים אלה יבודדו משאר המהדקים ויסומנו בשילוט: "מתח זר, 400 וולט".
- 9.16.13.2 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.
- 9.16.13.3 לאחר התנעה, ולאחר שהיחידה התייצבה למתח ותדר, יסגרו זוג מגעים של ממסר מתאים שיחווטו למהדקי פיקוד.
- 9.16.13.4 לאחר הופעת מתח בשלושת הפאזות של פס המתח השגרתי יפתח הממסר הנ"ל, וזאת לאחר שהיה ניתנת לכוון בין 20 ל - 120 שניות.
- 9.16.13.5 לאחר מתן הפקודה הנזכרת לעיל, ולאחר שהיה נוספת לפי המלצת יצרן היחידה, תדומם היחידה את מנועה.
- 9.16.13.6 לוח הכח והפקוד ייבנה כמתואר בפרק לוחות חלוקה.
- 9.16.13.7 דרגת אטימות הלוח תהיה IP22 לפחות.
- 9.17 התנעת הדיזל גנרטור:
- 9.17.1 פיקוד ההתנעה יעבוד בשיטת "FAIL SAFE".
- 9.17.2 התנעה לניסוי: על ידי העברת מפסק בורר שיטת הפעלת דיזל גנרטור למצב ניסוי.
- 9.17.3 התנעה ידנית: בהתאם למתואר בתיאור הפיקוד.
- 9.17.4 התנעה אוטומטית: בהתאם למתואר בתיאור הפיקוד.
- 9.17.5 עם הינתן פקודת ההתנעה האוטומטית או ידנית על ידי המערכת יתבצעו 3 ניסיונות התנעה. במקרה שהמנוע לא יותנע תופיע התראה אקוסטית ואופטית "תקלה" בהתנעה.
- 9.18 הדממת הדיזל גנרטור:
- 9.18.1 הדממה ידנית תתבצע מיד עם לחיצה על לחצן "עצירת חרום".

- 9.18.2 הדממה אוטומטית מיידית תתבצע במקרה של תקלה במנוע הדיזל או הגנרטור.
- 9.18.3 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 קירור המנוע (להוציא מקרה של הדממת חירום, ראה לעיל).
- 9.19 הדממת חרום :
- 9.19.1 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.
- 9.19.2 הלחצן יהיה אטום למים ואבק IP65.
- 9.19.3 הפעלת הלחצן (שבירת הזכוכית) תדומם את הדיזל גנרטור ולא תאפשר אתה פעלתו מחדש.
- 9.19.4 אספקה והתקנת הלחצן כולל אספקת הכבלים ללחצן וחיבורו במסגרת עבודת היוזם.
- 9.20 כבלי כוח ופיקוד :
- 9.20.1 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.
- 9.20.2 היה והמפסק הראשי מותקן על הגנרטור, יהיו הכבלים מהמפסק הראשי עד ללוח החלוקה הניזון מהמחולל גם הם גמישים.
- 9.20.3 תחום העבודה התקינה של החווט יהיה בין $5^{\circ}C$ - $50^{\circ}C$.
- 9.20.4 הכבילה והחווט יוגנו באמצעות שרולים או צינורות (עמידים בדרישות הסביבה) עם אפשרות לגישה נוחה לצורך הכנסה והוצאת המוליכים.
- 9.20.5 הכבילה והחווט יהיו מסומנים ע"י מספרים או צבעים לפי דרישות תקן IEC.
- 9.20.6 סרגלי המהדקים יסומנו וימוספרו באופן ברור או בר קיימא. המהדקים יאורגנו באופן מסודר ובנפרד לפי מתחים (AC ו-DC).
- 9.21 משתיק קול ומערכת פליטה :
- 9.21.1 היחידה תצויד במערכת של משתיקי קול בקו המפלט. משתיקי קול יהיו מקצועיים ומתועשים, מתוצרת "MAXIM" או "COWL" א.ש.ע.
- 9.21.2 רמת ההשתקה הכללית הנדרשת תהיה כזו, שבמרחק של שלושה (3) מטרים ממוצא צינור המפלט של המנוע לא יעלה הרעש על 67 ד"ב.
- 9.21.3 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.

- 9.21.4 עבודות נדרשות :
- ניקוי חול של כל חלקי צנרת פליטה ומשתיקי קול מחלודה ושמיים וצביעתם בצבע "צינק גרפיט" (אסקר) בעובי 100 מיקרון (2 שכבות נפרדות של 50 מיקרון כל אחד).
- עטיפת כל חלק קשיח של צינור הפליטה בתוך חדר הגנרטור בצמר סלעים בעובי 3 ס"מ, מהודק סביבו, והתקנת פח מגן מגולוון בעובי 0.6 מ"מ סביב שכבת הבידוד עד לפתח היציאה בקיר מבנה החדר.
- 9.21.5 כל הברגים, האומים והדסקיות יהיו מפלדת אלחלד ויחוזקו באמצעות אומים כפולים ודסקיות.
- 9.21.6 כל ה "זוויות" יהיו מקשתות מתועשות, הן בתוך חדר הגנרטור והן מחוצה לו.
- 9.21.7 חיבור בין המשתיק והיחידה יעשה על ידי צינור בקוטר המותר ולאורך קו הפליטה.
- 9.21.8 החיבור בין היחידה וצינור המפלט ובכל קשת יעשה על ידי מחבר גמיש מיוחד למטרה זו.
- 9.21.9 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.
- 9.21.10 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.
- 9.21.11 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 :



9.21.12 מערכת המפלט תבטיח רעש ועשן כמפורט בחוק.

9.21.13 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.

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

9.22 מערכת כניסת אוויר למנוע:

9.22.1 המנוע יצוייד במסנן אוויר מדגם יבש עם אלמנט הניתן להחלפה, כולל בית מסנן.

9.22.2 המסננים צריכים להיות מסוג תרמיל החלפה.

9.22.3 מערכת כניסת אוויר תכלול מחוון שרות המזהה מצב המסנן.

9.23 מערכת סיכה:

9.23.1 מערכת סיכת המנוע מורכבת עם כל האביזרים הנחוצים כגון:

9.23.2 משאבת שמן, מסננים, מקררים וכו'.

9.23.3 כל המסננים צריכים להיות מסוג תרמיל החלפה.

9.23.4 מדיד רמת השמן (DIP STICK) לקביעת רמת השמן המקסימלית והמינימלית הנדרשת (במנוחה ובעבודה). המדיד יהיה ממוקם במקום שניתן לגישה בנוחיות.

- 9.23.5 שסתום ניקוז אגן השמן - לריקון השמן ע"י גרביטציה בצורה קלה ונוחה.
- 9.23.6 נשם שמן.
- 9.23.7 500 שעות עבודה ברציפות מהחלפת שמנים מאחת לשנייה. שמן מנוע יסופק עם הדיזל גנרטור.
- 9.23.8 צינור גמיש לחיבור נשם השמן עד לקצה המצנן.
- 9.24 מערכת הדלק :
- 9.24.1 מערכת הדלק צריכה להיות חלק בלתי נפרד של המנוע.
- 9.24.2 מערכת הדלק תסופק עם :
- 9.24.2.1 מערכת ויסות המסוגלת לבצע הדממה מוחלטת של המנוע.
- 9.24.2.2 מסנני דלק ראשוני ומשני מסוג תרמיל שניתן להחלפה וממוקם במקום נוח לשרות.
- 9.24.2.3 משאבת איתחול (PRIMING) דלק ידנית.
- 9.24.2.4 צינורות דלק גמישים (יניקה ועודפים) מסוככים באורך המתאים לחיבורים למיכל דלק יומי מרוחק.
- 9.24.2.5 מפריד מים מדלק (Water separator).
- 9.25 מיכל יומי וצנרת :
- 9.25.1 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.
- 9.25.2 מיכל יכול מסגרת להעמדה על רצפה או לתליה על קיר.
- 9.25.3 מיכל יכול מראה גובה דלק, פתח מילוי, פתח הורקה, צינור אוורור "2", יציאה לחיבור ליחידה, יציאה לחיבור ממיכל ראשי ויציאת עודפים. כל חיבור קבוע יצויד בברז מטיפוס תעשייתי, מתוצרת "קים" סאונדרס א.ש.ע.
- 9.25.4 המיכל יבוצע לפי תקן דין 6608 וייבנה לפי המתואר במפרט והאפשרויות בחדר.
- 9.25.5 המיכל יכול מאצרה בקיבולת כנדרש בתקנות, אך לא פחות מ- 120% מקיבולת המיכל היומי. המאצרה תכיל ברז הורקה עם ראש לחיבור צינור.
- 9.25.6 כל היציאות והכניסות יבוצעו בהתאם להעמדת היחידה בחדר. האוגנים יהיו מרותכים למיכל. באוגנים יתוספו אטמי קליגריט אויליט בעובי 1.5 מ"מ וכן אוגנים עיוורים לני"ל.
- 9.25.7 המיכל ייוצר מפח פלדה ST 372 נקי מחלודה. בעובי 6 מ"מ.
- 9.25.8 האוגנים יהיו לפי ASAB 16/5 CLASS 150 ברגים יהיו עם ציפוי קדמיום. לכל האוגנים יותקנו סגירות עם אוגנים "עיוורים".

- 9.25.9 המיכל ייבדק לאטימות בלחץ מים 2.0 אטמ". יש להזמין לשם כך בודק מוסמך ולהגיש למפקח את התעודה שהבודק יעניק למיכל.
- 9.25.10 מיכל יצוייד במד גובה לדלק הניתן לכיול למאות ליטרים דגם ו/או תוצרת מד הגובה לדלק יאושרו ע"י המזמין והמתכנן.
- 9.25.11 המיכל יכיל מד גובה דלק חשמלי.
- 9.25.12 מיכל יכלול משאבת מילוי ידנית.
- 9.25.13 כמו כן יכלול מערך מילוי הדלק את הציוד הבא:
- 9.25.13.1 משאבת דלק חשמלית.
- 9.25.13.2 מצוף תחתון לאזעקת "חוסר דלק" וסידור להדממת היחידה.
- 9.25.13.3 מצוף "נמוך" להתחלת מילוי אוטומטי ו - "גבוה" לגמר מילוי.
- 9.25.13.4 מצוף עליון לאזעקת "הצפה".
- 9.25.13.5 לוח פיקוד למערכת הדלק (או כחלק מלוח הפיקוד הראשי).

- 9.25.14 צנרת אספקה לגנרטור וצנרת עודפים מגנרטור - בקוטר לפי חיבורי היחידה, מנחושת רכה. המערכת תכיל מפריד מים בעל גישה נוחה לריקון המים (הכתוב מתייחס לצנרת המחוברת פיסית לגנרטור).
- 9.25.15 חיבור בין צנרת כלשהי לבין הגנרטור יבוצע בקטע סופי גמיש.
- 9.25.16 חיבור בין צנרת למיכל דלק יעשה על ידי אוגנים. האוגנים יותקנו במקומות המאפשרים גישה לאחזקה וטיפול.
- 9.25.17 צנרת הדלק תיצבע בגוון אדום או בגוונים עליהם יורה המפקח.
- 9.26 מערכת קירור :
- 9.26.1 המנוע יצוייד במערכת קירור סגורה שמשוגלת לקרר את המנוע כאשר היחידה פועלת בעומס מקסימלי ובתנאים סביבתיים כמפורט.
- 9.26.2 למנוע תהיה מערכת מעטפת מים למניעת חלודה ומינימום יצירת משקעי אבנית בתוך המנוע בטמפ' וקצב זרימה מומלצת ע"י היצרן (חומר או מסנן).
- 9.26.3 המנוע יצוייד במשאבת סחרור צנטריפוגלית למעטפת המים וברז תרמוסטטי למערכת המים כדי לשמור את המנוע בטמפ' המומלצת ע"י היצרן.
- 9.26.4 מערכת הקירור תכלול רדיאטור מסוג טרופי לטמפ' סביבה $50^{\circ}\text{C} +$.
- 9.26.5 הרדיאטור יהיה עם מאוורר דוחף מדגם והספק המומלצים ע"י יצרן המנוע לתנאי העבודה הנדרשים לעיל.
- 9.26.6 רשת מגן קשיחה תעטוף את החלק העליון והצדדים של כל החלקים המסתובבים בין המנוע לרדיאטור.
- 9.26.7 המאוורר, גלגל הנעת המאוורר ורצועות המאוורר יהיו מכוסים עם רשת מגן פלדה להגנה ממגע מקרי.
- 9.26.8 הרדיאטור יכיל את כל האביזרים הנחוצים כגון :
- 9.26.8.1 מצוף אוטומטי או חיישן לבקרת רמת המים.
- 9.26.8.2 מד גובה מים.
- 9.26.8.3 ברז ניקוז כולל פקק אבטחה.
ברז הניקוז יותקן כך שיאפשר גישה נוחה למטפל.
- 9.26.9 רשת מגן בחלקו הקדמי של המצנן.
- 9.26.10 תוסף מונע קורוזיה במערכת הקירור לתקופה של מינימום 5000 ש"ע או/ו 3 שנים.
- 9.27 חיבור המצנן לפתח האוורור :
- היוזם יחבר את מצנן האוויר של היחידה אל פתח האוורור המיועד על ידי קונצרטית 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.

9.28 שילוט :

- 9.28.1 על היוזם 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.
- 9.28.2 גודל אותיות השילוט לא יקטן מ- 6 מ"מ.
- 9.28.3 שילוט המערכת לא יהיה למדידה ומחירה יהיה כלול במחיר ההתקנה של המערכת.
- 9.28.4 רשימת השלטים המצורפת מהווה הצעה מינימלית לשלטים הנדרשים. המפקח רשאי להורות ליוזם לבצע שלטים נוספים, הכל בהתאם להחלטתו ולמבנה המערכת.
- 9.28.5 רשימת השלטים הנדרשים :
- 9.28.5.1 פתח מילוי שמן.
- 9.28.5.2 מדיד גובה שמן.
- 9.28.5.3 שמן מנוע (על היוזם לסמן סוג השמן הנדרש, ולהתקין השלט ליד פתח מילוי השמן).
- 9.28.5.4 הורקת שמן מנוע.
- 9.28.5.5 מסנן אויר יבש - אין למלא שמן. (ליד כל מסנן שמן).
- 9.28.5.6 הפסקת חירום. (על המנוע - לא בלוח הפיקוד, שהשילוט שלו מפורט בסעיף המתאר את פעולת לוח הפיקוד).
- 9.28.5.7 מד גובה מי רדיאטור.
- 9.28.5.8 ניקוז שמן.
- 9.28.5.9 שחרור עצירת חירום. (במנועים בהם השחרור נעשה ידני).
- 9.28.6 היחידה עצמה תצויד בשילוט מקורי של היצרן שיכלול את הפרטים הטכניים של הרכיבים החשמליים והמכניים.

השלט ע"ג המנוע יכלול: השלט ע"ג הגנרטור יכלול:

דגם	דגם המנוע
מס' סד'	מס' מנוע
הספק ב-[KVA]	הספק המנוע (ב- 1500 סל"ד)
הספק ב-[KW]	סל"ד
COS	שנת ייצור
ס.ל.ד.	
מתח [V]	
זרם [A]	
תדירות HZ	
טמפרטורה	
זרם ערור	
מתח ערור	
שנת ייצור	

- 9.29 מערכת השתקת קול: היוזם יבצע מערכת השתקה על פי כל הנדרש על ידי יועץ האקוסטיקה.
- 9.30 בדיקה והרצת ניסיון של היחידה: היצרן ו/או היוזם יבדוק את הגנרטור בהתאם לתקן IEEE115-1965 הבדיקות יתאימו לבדיקות מינימום שבתקן הנ"ל.
- 9.30.1 בדיקת קבלה ראשונית:
- 9.30.1.1 בנוסף לבדיקות המפורטות בתקן יבצע היוזם גם את הבדיקות הבאות:
- 9.30.1.1.1 עבודה במשך שעה אחת בחצי עומס.
- 9.30.1.1.2 עבודה במשך שעתיים בעומס מלא ובהמשך ללא כל הפסק עבודה בעומס יתר של 110% רצוף במשך חצי שעה.
- 9.30.1.1.3 עלית טמפרטורת מי הקירור של הדיזל.
- 9.30.1.1.4 תגובה של וסת המהירות ל- 50% In מכת עומס וכן ל- 100% In מכת עומס ובהתאמה בדיקת נפילת התדירות של המנוע.
- 9.30.1.1.5 איזון מתחים.
- 9.30.1.1.6 רוויה במעגל פתוח.
- 9.30.1.1.7 צריכת דלק.
- 9.30.1.1.8 הדממות מכניות.
- 9.30.1.1.9 בדוד הלפופים.
- 9.30.1.1.10 בדיקת מתח גבוה של הסטטור והרוטור.
- 9.30.1.1.11 תגובת העירור.
- 9.30.1.1.12 בדיקה פונקציונלית של כל מעגלי פקוד, מדידה והסנכרון, כולל ביצוע סימולציה במפעל הספק ובדיקה חוזרת באתר.
- 9.30.1.1.13 מדידת עוצמת הרעש של הדי"ג בעומס מלא, לאחר הרכבת משתיק הקול.
- 9.30.1.2 כל ציוד הבדיקה ומתקן העומס יסופקו ויבוצעו ע"י היוזם ועל חשבונו. היוזם לא יקבל על כך כל תמורה.
- 9.30.1.3 המזמין שומר לעצמו את הזכות להיות נוכח בזמן ביצוע הבדיקות הנ"ל ו/או לבדוק את כל פריטי הציוד לפני העברתם לאתר המזמין.

- 9.30.1.4 כדי לאפשר את הבדיקות, על היוזם להביא עומס חשמלי לאחר הרכבת הציוד. מחיר הובלת העומס, הרכבתו, חיבור העומס, ניתוק ופירוק כלול במחירו של הדיזל גנרטור. היוזם לא יקבל כל תוספת כספית על כך.
- 9.30.2 הרצות ניסיון :
- 9.30.2.1 לפני הפעלתה של היחידה על עומס הצרכן על היוזם להבטיח התאמת סדר פאזות, חיגורים חשמליים במחליף חברת חשמל/גנרטור שבלוח הצרכן וקיום כל שאר התנאים הדרושים לו לפעולתה התקינה והמושלמת של המערכת.
- 9.30.2.2 להפעלת ניסיון ראשונה יבחר היוזם, 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).

10. מערכות מוגנות RFI

מתקן חלוקת החשמל והמובילים לכבלי התקשורת של מערכות מאובטחות (להלן "מערכות מוגנות RFI) כפי שמוגדרות בפרקים אחרים של מסמך זה ייושמו על פי המתואר להלן. פירוט זה גובר על כל תיאור המופיע בסעיפים אחרים של מסמכי המפרטים.

המערכות המוגנות RFI כוללות תעלות פח במבנה אטום מבחינה מגנטית, צינורות פלדה מגולוונים המחברים גלונית לתעלות הנ"ל, ומערכת אספקת חשמל הניזונה מלוח חשמל מיוחד, שאספקת החשמל אליו מתקבלת מפילטר ייעודי למטרה זו. סעיף זה מתאר את הדרישות היסודיות של המערכות הנ"ל.

10.1 תעלות (מוגנות קרינה) :

תהינה מפח מגולוון בעובי דופן של 1.2 מ"מ לפחות, ותבוצענה כמפורט להלן :

- 10.1.1 מבנה התעלה והחיבורים בין חלקיה והמכסים יעשו על מנת להבטיח הרציפות החשמלית הנדרשת מתעלה בעלת "אטימות" אלקטרומגנטית מסוימת.
- 10.1.2 בין חלקי התעלה, בינה ובין המכסים ובין המכסים לבין עצמם תהיה חפיפה של לפחות 3 ס"מ והמגע יהיה בין שני משטחים ישרים היוצרים מוליכות חשמלית מקסימלית בין החלקים.
- 10.1.3 הרציפות החשמלית בין מרכיבי התעלה תהיה בהתנגדות מכסימלית של 2 מיליאוהם לכל נקודת חיבור כאשר המדידה בנקודות החיבור על ידי מדידת התנגדות בזרם ישר, כאשר המרחק בין בחני (עוקצי) המודד הוא 2 ס"מ לכל הפחות.
- 10.1.4 סגירת המכסים לתעלה תיעשה על ידי ברגים, משני צידי המכסה, במרווחים מכסימליים של 20 ס"מ בין הברגים.
- 10.1.5 אורך מכסימלי ליחידת מכסה לא יעלה על 2 מטר.
- 10.1.6 סגירה בין חלקי התעלה תהיה על ידי חפיפה כנ"ל ובעזרת ברגים ו/או ניטים במרווחים מכסימליים של 5 ס"מ.

- 10.1.7 פתיחת חורים בתעלות וכן חיבורן וחיתוכן הסופי תיעשה באתר בעת ההרכבה. לאור זאת יש להבטיח כיסוי כל פגיעה בגליון על ידי ציפוי (צביעה) שיבטיח מניעת קורוזיה במקום הפגיעה והמשך הרציפות החשמלית הנדרשת. החורים ירופדו על ידי גומי מגן.
- 10.1.8 התעלה תבודד מקיר או תקרה.
- 10.1.9 הבידוד יעשה על ידי הדבקת שכבת בידוד (גומי) לדופן האחורית של התעלה, וחיבור התעלה לקיר באמצעות דיבלים שיותקנו דרך התעלה ויהיו בידוד לבורג הנתקע לקיר.
- 10.1.10 בגוף תעלה המותקנת כך שהמימד הגדול שלה אנכי לרצפה, יותקנו פסי ברזל זזית מגולוון ומחורץ לחיזוק או קשירת הכבלים. הפסים יותקנו במרחקים שלא עולים על 25 ס"מ האחד מהשני. גובה כל פס (בתוך התעלה) לא יעלה על 10 ס"מ. בתעלה שגובהה עולה על 12 ס"מ יותקנו שני פסים האחד מעל השני וכיו"ב.
- 10.1.11 לאורך התעלה יותקנו שלטי "סנדביץ" אדומים, עם אותיות לבנות "תקשורת". השלטים יותקנו כל 2 מטר לכל היותר.
- 10.1.12 התעלה תותקן במרחק של 40 ס"מ לפחות מכל מערכת חשמלית ובמרחק של 100 ס"מ לפחות מכל מערכת תקשורת אחרת.
- 10.1.13 במקרה של דרישה להתקנת התעלה מנותק מהקיר או המחיצה בנוסף על הבידוד הגליוני, תותקן התעלה על אביזרים שומרי מרחק, עשויים מחומר מבדד. (עץ או חומר פלסטי בלתי היגרוסקופי). חיזוק אביזרים אלה לקיר ייעשה בברגים נפרדים מהברגים המחזקים את התעלה לאביזרים. ראה פרט בתוכניות.
- 10.1.14 הארקת התעלה :
- 10.1.14.1 התעלה תוארק לפס הארקה ייחודי, שיותקן במקביל לתעלה. הפס יהיה מנחושת אלקטרוליטית בחתך 4*40 מ"מ, מותקן באופן מבודד מהמבנה. בידוד הפס מהבנה יבטיח התנגדות העולה על 1 מגה-אוהם מפס הארקה לאדמה, כאשר הפס אינו מחובר לפס השוואת פוטנציאלים של המיתקן.
- 10.1.14.2 פס הארקה זה יחובר לתעלה כל 100 ס"מ.
- 10.1.14.3 במקרה שאין דרישה לחיבור ישיר לאדמה, יחובר פס הארקה זה לפס השוואת פוטנציאלים ראשי של המיתקן בנקודה אחת בלבד, בלוח הראשי של הקומה.
- 10.1.14.4 פס השוואת הפוטנציאלים הראשי של המיתקן יחובר באמצעות פס פלדה מגולוון בחתך 4*40 מ"מ ישירות לפס ההשוואה האנכי של הפרויקט.
- 10.1.15 חיבורי צנרת לתעלות מוגנות RFI :
- 10.1.15.1 כל נקודות הקצה המוזנות מתעלות פח מוגנות RFI תחוברנה באמצעות מובילים משוריינים (פלדה), מגולוונים, גמישים, ובעלי בידוד פלסטי חיצוני למניעת מגע מקרי עם מערכות "שחורות".

- 10.1.15.2 חיבור המובילים המשוריינים לתעלת הפח ייעשה באופן שיבטיח את רציפות המגע הגליוני ורציפות הארקה. מגע רציף זה יושג באמצעות שימוש באביזרי חיבור מתועשים של צנרת משוריינת לפחי פלדה, אביזרים הכוללים קצה צינור עם הברגה, ואום נגדי עם טבעת מתאימה. המערכת תכיל לשונות קפיציות להבטחת מגע משובח בין האביזר לבין קצה הצינור הגמיש.
- 10.1.15.3 יש להקפיד על הסרת הבידוד הפלסטי מקצה הצינור לפני התקנת אביזר החיבור הנ"ל.
- 10.1.15.4 בהעדר אביזר סטנדרטי ייצר היוזם את אביזר החיבור באמצעות לוחית מגולוונת, שתתחבר לתעלת הפח באמצעות ארבע ברגים, ובמרכזה צינורית עם הברגה שתתחבר לקצה הצינור.
- 10.1.16 מרווחי הפרדה בין מובילים ואביזרים לתקשורת "אדומה" למערכות אחרות:
- יש לשמור על מרווחי הפרדה בין מובילים לתקשורת "אדומה" כלהלן:
- 10.1.16.1 100 ס"מ ממוביל / אביזר תקשורת שחורה.
- 10.1.16.2 200 ס"מ ממנועי מיזוג אויר.
- 10.1.16.3 40 ס"מ ממוביל / אביזר חשמל רגיל.
- 10.1.16.4 40 ס"מ מתעלות מיזוג אויר.

דפים 301 - 350 : אין