

LAHAT Electrical Engineering LTD

Consulting & Engineering Electrical, Communication & Air condition

Tel: 077-3205098, 077-3205099 Fax: 04-6039620

P.O.BOX 1088, Pardes – Hanna Karkur, Zip code: 3711002



מפרט טכני

אלקנה

תוספת 6 כיתות חינוך מיוחד

**עבודות חשמל, לוחות חשמל, תאורה, גילוי
אש וכריזה**

מס' פרויקט 2616

מאי 2026

LAHAT Electrical Engineering LTD

Consulting & Engineering Electrical, Communication & Air condition
Tel: 077-3205098, 077-3205099 Fax: 04-6039620
P.O.BOX 1088, Pardes – Hanna Karkur, Zip code: 3711002



תנאים להשתתפות במכרז

1. על הקבלן להיות בעל סיווג א'- 1 ומעלה.
2. על קבלן החשמל להעסיק מנהל עבודה בעל רישיון חשמלאי ראשי לפחות (לא קבלן משנה).
3. על הקבלן להגיש רשימת ממליצים כולל אנשי קשר וטלפונים.

רשימת מסמכים

1. טופס הצעת הקבלן
2. מפרט מיוחד ואופני מדידה מיוחדים
3. כתב כמויות
4. מערכת התוכניות

כל המסמכים דלעיל מהווים יחד את "מסמכי ההצעה" בין שהם מצורפים ובין שאינם מצורפים בזה.

פרטי הקבלן

שם הקבלן: _____

מס' ת.ז. / ח.פ: _____

כתובת: _____

מס' טלפון: _____ מס' פקס: _____

מס' טלפון נייד: _____ e-mail: _____

מס' רישום בפנקס הקבלנים: _____

מס' רישום בפנקס הקבלנים	מס' טלפון נייד

LAHAT Electrical Engineering LTD

Consulting & Engineering Electrical, Communication & Air condition

Tel: 077-3205098, 077-3205099 Fax: 04-6039620

P.O.BOX 1088, Pardes – Hanna Karkur, Zip code: 3711002



הצהרת הקבלן

נמצא ברשותנו המפרט הכללי לעבודות בנין ("האוגדן הכחול") ואנו רואים אותו כחלק בלתי נפרד ממסמכי הצעה זו, ומתחייבים לבצע את העבודה בהתאם לדרישות המפורטות בו.

לפני הגשת הצעתנו זו ביקרנו במקום המיועד לביצוע העבודה, למדנו להכיר את התנאים השוררים בו, מעליו, מתחתיו ובסביבתו, בדקנו את דרכי הגישה אליו, המבנים הקיימים והפעילות המתנהלת בהם, וכל יתר התנאים והגורמים העשויים להשפיע על ביצוע העבודה ועל עלותה.

לקחנו בחשבון את כל האמור לעיל במתן הצעתנו זו.

הננו מתחייבים לבצע את העבודה בהתאם לדרישות מסמכי הצעה זו תמורת סכום כולל של _____ ש"ח (במילים: _____ ש"ח), לפי מחירי יחידה אותם פירטנו בכתב הכמויות, וזאת ללא פיצוי כלשהו עבור דרישות נספות וטענות מצדינו. אנו מצרפים לטופס הצעה זה את כל מסמכי ההצעה כשהם חתומים על ידינו, כנדרש.

הקבלן מצהיר בזה כי ברשותו נמצאים כל המסמכים הנזכרים לעיל, וכי הוא קראם והבין את תוכנם, קיבל את כל ההסברים אשר ביקש והוא מתחייב לבצע את עבודתו בכפיפות לדרישות המוגדרות בהם.

הצהרה זו מהווה נספח למסמכי ההצעה והינה חלק בלתי נפרד מהם.

חתימה וחותמת הקבלן

תאריך

מפרט טכני לעבודות חשמל וייצור לוחות חשמל

פרק 08- עבודות חשמל

פרק 8.01 תנאים כלליים

מכרז/חווה זה מתייחס לפירוק מתקן חשמל קיים, אספקה והתקנה מלאה של מערכות חשמל כוח, תאורה ומערכת תקשורת, טלפון, גילוי אש. לרבות חיבור ללוח חשמל קיים.

8.1.01 תחום המפרט המיוחד

העבודות תבוצענה בהתאם למהדורות האחרונות של חוק החשמל, התקנים הישראליים, והתקנים האירופים VDE, IEC, TIA/EIA ו/או ISO.UL. ת"י 1907 חלקים 1,2,3,5 רשתות בזק בחצרי לקוח – מערכת כבילה כללית לבניינים מסחריים. ת"י 1907 חלק 4 רשתות בזק בחצרי לקוח – דרישות הארקה הבזק. תקנה 81019 תקנות החשמל (הארקות יסוד) תשמ"א – 1981. בכל נושא שאינו מכוסה על ידי תקן ישראלי, המערכת תעמוד בהגדרות תקני ANSI, UL, ISO, ו/או EIA/TIA הרלוונטי. הדרישות הכלליות של חברת החשמל לישראל, מערכות תקשורת תבצע לפי הדרישות חברת בזק ו טל"כ, המפרט הכללי לעבודות חשמל של הועדה הבין משרדית 1985-08. המפרט והתיאורים המתייחסים למכרז/חווה זה הוא מהמפרט הכללי לעבודות בניה של הועדה הבין משרדית שבהוצאת משרד הביטחון לרבות פרק "00" מוקדמות ופרק עבודות חשמל לפי פרק "08". יש לראות מפרט מיוחד זה כהשלמה למפרט הכללי, לתכניות ולכתב הכמויות ועל כן כל עבודה המתוארת בתכניות ובכתב הכמויות אין זה מן ההכרח שתמצא את ביטוייה הנוסף במפרט זה. על הקבלן לבצע את המתקן בהתאם למפרט, לכתב הכמויות, לתכניות, לתקן הישראלי, הוראות חברת החשמל, ואו כל הרשויות המוסמכות הנוגעות בעבודה. אם תוך כדי עבודתו יציע הקבלן להכניס שינויים במתקן עליו לקבל לכך אישור המהנדס אישור הרשות מהתאומה ואישור מראש. עם גמר הביצוע, על הקבלן להכין תכנית "כפי שבוצע" ולמסרה למהנדס בשלושה העתקים, תוך סימון מפורט של מיקום הנחת הצנרת וזה בחתימת מודד מוסמך.

8.1.02 ביצוע העבודה והספקת חומרים

העבודות תבוצענה בהתאם לתוכניות, תחת פיקוח ולשביעות רצונו של המהנדס. הקבלן יספק את כל הציוד והחומר הדרוש (אם לא סומן אחרת). מתקן החשמל, תאורה, מערכות תקשורת וטלפונים ומתקנים נלווים כולל כל חומרי העזר להשלמת האינסטלציה ואשר יידרשו. הרשות בידי המהנדס לספק בעצמו החומרים והציוד. במקרה זה ייחשבו המחירים להורדה בהתאם ליחידות המחירים הכתובות בכתב הכמויות של הקבלן על הקבלן לעיין היטב בתוכניות ולקבל את כל הפרטים על החומרים הדרושים וכן עליו לעיין בכל הגורמים המעניינים לקביעת המחירים.

8.1.03 שינויים בתוכניות

שינויים בתוכניות, באם יש צורך בכך, יוכלו להיעשות אך ורק בהסכמתו של המהנדס. כמו כן רשאי המהנדס להוסיף תוכניות נוספות להשלמת התוכניות הקיימות. במקרה זה יישארו בתוקף אותם המחירים כמו בכתב הכמויות והמחירים המקורי המצורף.

8.1.04 טיב החומרים

כל החומרים והציוד יהיו מהמין המשובח ביותר ויאשרו ע"י המהנדס לפני בצוע העבודה. בכל מקרה של שימוש בחומרים אשר קיים לגביהם תקן ישראלי, ישתמש הקבלן אך ורק באלה המאושרים ע"י מכון התקנים הישראלי. המהנדס רשאי לדרוש אישור של מכון התקנים הישראלי על כל פריט או יחידה של החומר והציוד ולא להסתפק באישור כללי של הטיפוס.

כל ההוצאות על בדיקת מכון התקנים, במידה ויהיו, תחולנה על הקבלן. על הקבלן להגיש למהנדס דוגמאות של כל החומרים. האביזרים ויתר חלקי המתקן לשם אישורם לפני בצוע העבודה. בכל מקרה חייב החומר או המוצר לעמוד בדרישות המפרט ו/או המפרט המיוחד אם אלה גבוהות מדרישות תו-תקן. עבודות מקצועיות תבוצענה ע"י בעלי מקצוע מומחים העוסקים בקביעות במקצועם. על הקבלן להיעזר בקבלני משנה ובבתי חרושת מתאימים בכל העבודות המיוחדות, אשר לדעת המהנדס אינם בתחום הרגיל של עבודתו. במקרים מסוג זה רשאי המהנדס לפסול כל עובד, יצרן וכד', שאינם מתאימים לדעתו לביצוע העבודה. הקבלן לא יתחיל בייצור וביצוע האביזרים והחלקים הנלווים עד לקבלת אישור המהנדס לדוגמאות אשר הגיש. במידה והקבלן יידרש להגיש דוגמא נוספת לאישור של אביזר, יגיש זאת ללא תוספת במחיר. הערה: - כל המפורט לעיל – כלול במחירי היחידה הרלוונטיים. יש לקבל את אישור המהנדס לגבי צבע, סוג, ודוגמת כל האביזרים הסופיים. המהנדס יהיה הפוסק האחרון המכריע בכל שאלות איכות הביצוע ואיכות החומרים. הקבלן מתחייב לקבל את הכרעתו של המהנדס ללא טענות ומענות ולשנות, לפרק, לתקן ולהתקין מחדש כל חלק עבודה שיפסל על ידי המהנדס בכל זמן שהוא עד קבלתן הסופית של העבודות להנחת דעתו המוחלטת של המהנדס וזאת ללא תמורה נוספת.

8.1.05 זמני ביצוע והתקדמות העבודה

זמן התחלת העבודה יימסר בנפרד. קצב בצוע העבודות יהיה בהתאם להתקדמות הקבלנים ואחרים של הפרויקט ולפי הוראות המהנדס. כל הנזקים מעיכוב בעבודות הנגרמות על ידי הקבלן יהיו על חשבון הקבלן.

8.1.06 ניהול העבודה ע"י קבלן

מוטל בזאת על הקבלן לקבל אישור מחדש לתכניות מן הרשות המוסמכת המתאימה ומן מהנדס, לפני תחילת הביצוע. במידה ובשטח העבודה קיימים צינורות ומתקנים תת קרקעיים ועיליים שונים. הקבלן יבדוק ויוודא את מיקומם המדויק כדי שלא יפגע בהם במהלך ביצוע עבודתו. על הקבלן לשמור על מתקנים אלה עד לגמר הביצוע, כשהכול כלול במחירי היחידה. על הקבלן לתאם את עבודתו עם הקבלנים האחרים העובדים בשטח. על הקבלן לתאם עם חברת החשמל את ביצוע העבודות על ידי חברת החשמל כגון חפירה, התקנת צינורות, הנחת כבלים. התשלום עבור התאום עם חברת החשמל, כנ"ל, כלול במחירי היחידה השונים. הקבלן יהיה אחראי לכל נזק שייגרם על ידו לקווים ולמערכות קיימים. תשומת ליבו של הקבלן מופנית לכך שעליו לחפור בעומקים שונים כדי להגיע לגובה האבסולוטי הסופי הנדרש בהתאם לדרישת הרשויות ולמערכות הקיימות. על הקבלן לקבל היתרי חפירה מכל הרשויות הרלוונטיות. לביצוע המערכת בכל השלבים. כל הנ"ל כלול במחירי היחידה התואמים.

הקבלן יעסיק בקביעות במשך כל זמן בצוע העבודות בא כוח שלו במקום בתור מנהל עבודה. קבלן החשמל יהיה בעל רישיון "חשמלאי בכיר" לפחות ומנהל העבודה במקום בעל רישיון "חשמלאי מוסמך" לפחות. מנהל העבודה יהיה מוסמך לייצג את הקבלן בהחלטות מנהלתיות וכספיות.

8.1.07 תכולת המחירים

הקבלן יספק את כל החומר וחומרי העזר הדרושים ואת העבודות הדרושות בכדי להשלים את המתקן שיהיה מוכן לפעולה, כולל תפעולו הניסיוני.

כן יכללו המחירים את עבודות ההכנה הדרושות, דמי הובלה של כלי העבודה, מכשירים וחומרים. שימוש בכלי עבודה ומכשירים, הוצאות הנסיעה של הקבלן ואנשיו (עובדיו). המחירים יכללו גם את כל התשלומים הסוציאליים לעובדים, דמי בטוח לקבלן ו/או לעובדים לפי פקודת הפיצויים לעובדים נגד כל מקרה של אסון או תאונה בעבודה, ורווח הקבלן.

כל האישורים המקודמים לחפירות מחברת החשמל בזק וכד' כל עבודות בטון, הכנת עבודות קונסטרוקציה וכד', לא תינתן כל תוספת עבור עבודות חצוב, קונסטרוקציה, כיסויי פח, ברזל, צינורות מגן וכדומה. העבודות תכלולנה את כל הפרטים המופיעים ומוזכרים בתכניות או במפרטים או המשתמעים בהם, אף אם הם לא פורטו וצוינו במפורש.
במקרה של חלוקי דעות איזה שהם, הפוסק האחרון יהיה המהנדס בהתאם לתנאי החוזה הכללי.

8.1.08 מדידת כמויות

מדידת הכמויות תיעשה לאחר הבצוע בפועל ללא כל תוספת עבור פסולות חומרים או פחת מכל סוג שהוא. בחישוב מחיר עבודות החשמל יש לכלול את כל עבודות העזר ללא תשלום נפרד כל זאת על פי המצוין בתוכניות או המשתמע מהן, כולל דרישות ע"י המהנדס שידרשו: חצוב חריצים, חפירות, מעברים, התקנת שרולים, סתימת החריצים והחורים שנחצבו במפרט 1:3 (הסתימה על פני הטיח) בכל מקום שאלה לא הוכנו מראש. העבודות יבוצעו בתקרות, קירות, קורות, עמודים ורצפות, הכול לשביעות רצונו המלאה של המהנדס. הקבלן אחראי להזמין את בדיקת בודק חשמל ו "בזק" ולשאת בכל ההוצאות הכרוכות ביצוע הבדיקה כולל תשלום עבור הבדיקה עצמה עד לקבלת המתקן בשלמותו.

8.1.09 תוכניות לביצוע

על הקבלן לדאוג שתמצא בידו מערכת שלמה של שרטוטים אשר רשימתה מצורפת למפרט זה. כמו כן עליו לדאוג לכך שהשרטוטים הנמצאים ברשותו הנם ההוצאה האחרונה (עקב שינויים העלולים לחול תוך מהלך בצוע העבודה). חריגה מהוראה זו, תחייב את הקבלן לשאת בהוצאות השינויים שיידרשו. הקבלן יכין תוכניות של המתקן כפי שבוצע במציאות לשם הגשתם יחד עם בקשתו לבדיקת המתקן. כן ימסור הקבלן ללא תשלום תוכניות של המתקן המבוצע למהנדס (3 סטים). ללא מסירת תוכניות אלה יעוכב תשלום של 10% מערך העבודה.

8.1.10 אחריות הקבלן לחומרים וציוד

הקבלן יקבל עליו אחריות לתקופה שנה אחת מיום קבלת המתקן על העבודה והחומרים שהוא מספק. כל הליקויים והקלקולים העלולים להתגלות במתקן במשך התקופה הנ"ל יהיה הקבלן חייב לתקנם על חשבונו תוך זמן מתאים שיקבע ע"י המהנדס. הפיקוח על בצוע העבודה, בדיקתה ואישורה אינם משחררים את הקבלן מהאחריות הנ"ל. האחריות הנ"ל חלה גם על מערכות זרם חלש.

8.1.11 סילוק פסולת ועודפי עפר

עודפי עפר מחפירה ו/או חציבה וכל הפסולת יסולקו אל מחוץ לשטח האתר, אל מקום שפיכה מאושר. השגת האישור, הובלה וסילוק העודפים הנם באחריותו המלאה של הקבלן ועל חשבונו.

8.1.12 מסירת עבודה לגורם אחר

אסור לקבלן למסור את העבודה או חלק ממנה לקבלן משנה או לאדם אחר מבלי לקבל הסכמה מוקדמת לכך בכתב מהמהנדס או בא כוחו. האיסור מתייחס גם לגבי היצור ואספקה של לוחות חשמל, גופי התאורה ומערכת זרם חלש. על הקבלן להגיש רשימה של יצרנים מוכרים של לוחות חשמל, גופי התאורה וכדומה ועליו לקבל אישור על כל אחד מהם מאת המהנדס לפי הזמנת הציוד עצמו.

8.1.13 אחריות לנזקים אנשים וציוד הגנה על העבודה

על הקבלן לנקוט בכל האמצעים הדרושים כדי להגן על העבודות שבביצע, במשך כל תקופת הביצוע ועד למסירה הסופית של העבודה, בפני כל נזק העלול להיגרם על ידי מפולת אדמה, שיטפון, רוח, שמש, מי תהום וכד'. במיוחד ינקוט הקבלן אמצעים הדרושים להגנה מפני גשמים או מפני כל מקור מים אחר לרבות מי תהום. על הקבלן לבצע, בהתאם לצורך, שאיבת מים, חפירת תעלות זמניות לניקוז המים, החזקת החפירה במצב תקין במשך עונת הגשמים וסתימת החפירות לפני מסירת המתקן. כל עבודות העזר הנ"ל כלולות במחירי היחידה. כל נזק שייגרם כתוצאה מהגורמים הנ"ל, הן אם הקבלן נקט אמצעי הגנה נאותים והן אם לא עשה כן,

יתוקן על ידי הקבלן ללא דיחוי, על חשבונו ולשביעות רצונו המלאה של המהנדס. הקבלן אחראי עבור כל נזק או נזקים שיגרמו ע"י עבודתו או פעולותיו לאנשים. או רכוש. כ"כ אחראי הקבלן על נזק שיגרם לעבודתו הוא ע"י קבלנים אחרים בשטח. אם יינזק חלק כל שהוא מעבודתו יהיה עליו להחליף את החלק על חשבונו.

8.1.14 ביטוחים שבאחריות הקבלן לעובדים / רכוש

על הקבלן לבטח את עובדיו, רכושו וכלי עבודתו בפני כל סיכוני העובדה וכן פגיעה בצד שלישי, בהיקף אשר יידרש על ידי המהנדס. על הקבלן לקבל אישור המפקח על היקף וסוג הביטוחים אשר ידרשו, לא יגיע לקבלן כל תשלום נוסף כתמורה לביטוחים הנ"ל.

8.1.15 הגדלה / הפחתה בהיקף הכמויות

למהנדס תהיה הזכות להגדיל או להפחית את הכמויות המתוארות בכתב הכמויות ללא כל שינוי של יחידות המחירים המוצעות, או פסילת פרקים שלמים של העבודה. הכמויות המסומנות בכתב הכמויות הן מקורבות ואל לקבלן להסתמך בהזמנת החומרים על הכמויות הנתונות בכתב הכמויות, כי אם עליו לעשות מדידות במקום.
כמו כן שומר לעצמו המהנדס את הזכות לשינויים המתקבלים על הדעת, של מיקום מכשירים, ציוד וכנ"ל עד לזמן של ההתקנה סופית של הציוד הנ"ל, בלי תוספת מחיר.
באם יסופק ציוד ע"י המהנדס או ע"י אחרים ימצא הציוד במחסן של המהנדס. הציוד הנ"ל יופיע ברשימה נפרדת במפרט או יצוין בכתב הכמויות "התקנה בלבד" או "ללא הספקה".

8.1.16 איתור חלקי המתקן

ממקומות המדויקים של כל חלקי המתקן טעונים אשר נוסף לפני הבצוע על ידי המהנדס אלא אם נקבעו חד משמעית בתכניות לביצוע. (אין בשום מקרה להסתמך על מדידה בתכנית – לפי קנה מידה).

8.1.17 התאמה לתכניות

הקבלן מתחייב לבדוק אם ישנה התאמה בין התוכניות לבין הנתונים בפועל במקום העבודה ובכל מקום שיגלה הקבלן סתירה או אי התאמה חייב הוא להודיע על כך מיד למהנדס.
במקרה של סתירה בין המפרט טכני ובין התכניות יש לעבוד לפי המחמיר יתר ביניהם, באישור של מהנדס.

8.1.18 שיתוף פעולה עם עבודות קבלנים אחרים

הקבלן יבצע את עבודתו תוך שיתוף פעולה עם הקבלן הראשי לעבודות בניה ו/או כל קבלן אחר שיעבוד במקום. (אינסטלציה, ביוב וכדומה). לפני התחלת הביצוע יתואם לוח התקדמות העבודה של הקבלן עם אלה של הקבלן הראשי הקבלנים האחרים בשטח. המהנדס יהיה רשאי לקבוע דרגות העדיפות לגבי חלקי העבודה השווים והקבלן חייב לבצע את העבודה בהתאם לדרגות הנ"ל כפי שנקבעו, ללא תוספת מחיר. קצב ביצוע העבודות יהיה בהתאם להתקדמות הבניה ו/או הרכבת הציוד.

8.1.19 בדיקת המתקן

בגמר העבודה, תערכנה בדיקות סופיות של המתקן, צורת עבודתו, החומרים, בדיקת פעולת המכשירים, הפעלה ניסיונית וכן, ע"י הקבלן ולפי הוראות המהנדס. על הקבלן יהיה לשותף פעולה בפרוק מכסים, חבורים וכן והחזרתם – ללא כל תוספת במחיר. הקבלן יזמין בודק מוסמך, לעבודות החשמל שביצע ויקבל אישורו. בדיקת הבודק על חשבון הקבלן. במידה ויתגלו ליקויים יתוקנו אלה על ידי הקבלן ועל חשבונו לשביעות רצונו המלאה של המהנדס.
במידה והתיקון לא יבוצע ע"י הקבלן תוך פרק הזמן שקבע המהנדס, הרי רשאי המהנדס לעשות את התיקון על חשבון הקבלן.

8.2 מפרט טכני



8.2.01 תיאור העבודה והמתקן

- א. תוספת כיתות בבניין קיים ביצוע אינסטלציה להזנות חשמל וכנדרש כל נקודות התאורה, חשמל, כוח.
- ב. אספקה והתקנה של גופי תאורה.
- ג. אספקה והתקנה של מובילים מסוגים שונים ולמערכות שונות.

8.2.02 הארקות

העבודה תבוצע בהתאם לתקנות החשמל (הארקת יסוד) תשמ"א 1981 קובץ התקנה 4271, הקבלן ישלים אלקטרודות עד לקבלת התנגדות מתאימה. בחדר החשמל יותקן פס השוואת הפוטנציאלים של המבנה.

8.2.03 צנרת וכבלי הזנה, התכנת מוליכים, נקודות בית תקע וכנ"ל

כל צינורות וכבלי הזנה יבוצעו ללא מופות בקירו תקרות או קרקע הם יהי צינורות וכבלים שלמים מנקודת ההזנה ועד לצרכן. המוליכים, יהיו מבודדים ושלמים, לא מכופפים ולא מפותלים החד במשנהו. צבע המוליכים יהיה חום לפאזה, שחור לאפס, צהוב ירוק להארקה, כחול לפאזה חוזרת. הכול בהתאם לתקן הישראלי העדכני. צבעי הפאזות במעגל תלת פאזי: חום, חום, חום וכחול לאפוס. חיבורים בין המוליכים ייעשו רק בתוך תיבות ההסתעפות, ובעזרת מהדקים תקניים. מוליכים נפרדים יותקנו עבור פוסקי זרם או בתי תקע המוקנים אחד ליד השני, ויסתעפו מתיבת ההסתעפות קרובה, ולא מאביזר אחד לשני. צינור באדמה: במחיר הצינורות כלול (חוט משיכה), ולאחר הנחת הצינורות ריפודם והגנתם יהיה על קבלן החשמל לקבל אישור המהנדס. כל צינור ייאטם, בשני קצותיו, באמצעות פקק עם אטימת פוליסטירן מוקצף. צינורות פלסטיים – כפיפים מטיפוס "פני" יהי מוטבעים לכל אורכם בתו תקן מת"י, שם היצרן וקוטר הצינור. אין להשתמש בצינור בלתי מסומן. הקוטר המזערי של הצינורות יהיה 16 מ"מ. כול 12 מ' תותקן קופסת בקורת והשחלה. במקומות בהם יש תקרת ביניים, או כל מיני חומרים דליקים יותקנו צינורות מטיפוס "פנ-כבה מאליו" בצבע כחול, או ירוק בלבד. כל הצנרת באותם מקומות תותקן בחלל התקרה ובשלב ההתקנה של תקרה. מיקום גופי תאורה עשוי להשתנות עפ"י דרישת המהנדס כול הקווים יבוצעו בתוואי הקצר ביותר האפשרי לביצוע לדעת המהנדס. צינורות וכבלים שיותקנו יהיו מקטעים שלמים ולא מחתיכות, החיבורים בין הקטעים ייעשו בקופסאות תקינות ולא מאולתרים.

8.2.04 סולמות כבלים

הסולמות יורכבו משני זוויתני ברזל מקבילים במידות 50X50 מ"מ המחוברים ביניהם, לרוחבם, בברזל תעלה 40X15 מ"מ עם חריצים 150X6 מ"מ. המרחק בין השלבים לא יהיה גדול מ- 40 מ"מ. החיבורים יעשו באמצעות ברגים מגולבנים.

רוחב הסולם יהיה בהתאם למספר הכבלים המונחים עליו. כל חלקי הסולם יהיו מגולבנים, לרבות קונסטרוקציית התליה והחזיק – בגיליון חם באמבטיה.

הסולמות יחזקו למבנה (קירות, תקרות, קונסטרוקציות) באמצעות מתלים ו/או תומכים מתאימים. ברגי החיבור לקירות ותקרות בטון יהיו עם דיבל פליז בקוטר 3/8" לפחות. הכבלים יותקנו באופן מסודר על הסולם ויחזקו במחזיקים מתאימים, כבלים בודדים או בקבוצות. במחיר הסולמות יכללו כל חלקי המתכת, ברגים, כיפופים, חיזוקים למבנה ולקונסטרוקציה, ברגים בבטון, ריתוכים וכל חומרי העזר ועבודות העזר הדרושים.

8.2.05 תעלות כבלים מפח מגולבן

במקומות המצוינים בתוכניות יותקנו תעלות כבלים סגורות, עם מכסה. עובי הפח לתעלות - 1.5 מ"מ לפחות. מידות התעלה יכללו מקום שמור ל- 50% כבלים נוספים בעתיד. בתוך התעלות יותקנו מחזיקי כבלים כל 40 ס"מ עשויים פח מגולבן בעובי 2 מ"מ לפחות.

מחיר התעלות יכללו את כל חלקי המתכת או הפלסטיק הדרושים, ברגים, כיפופים, זוויות, משפכים, חיזוקים למבנה ולקונסטרוקציה, ברגים בבטון, ריתוכים וכל חומרי העזר והעבודות הדרושות. כל מרכיבי התעלות והחיזוקים יגולבנו בגליון חם באמבטיה.

- 8.2.06 תעלות כבלים מרשת מגולבנת**
תעלות רשת תהיינה עשויות מתילי פלדה מגולבנים. עובי התיילים - 5 מ"מ לפחות. גובה התעלות 85 מ"מ ורוחבן כמוגדר. חיזוק התעלות כמוגדר עבור תעלות פח לעיל.
- 8.2.07 הארכת תעלות ברזל**
בכל תעלת פח, סולם כבלים ותעלת רשת יותקן מוליך הארקה גלוי שזור החתך 16 מ"מ לפחות אשר יחזק אל קטע התעלה כל 3 מטר ע"י מהדק קנדי ללא חיתוך המוליך.
- 8.2.08 תעלות פלסטיות**
תעלות פלסטיות יהיו מתוצרת פלרם או שווה ערך מאושר בצבע שייקבע על ידי המהנדס. חיזוקי התעלות הפלסטיות יהיו במספר ובגודל מתאים שישאו את עומס התעלות עם הכבלים. עובי דופן התעלות יהיה 4 מ"מ לפחות.
המכסים לתעלות יהיו מלמעלה, מלמטה או מן הצד לפי בחירת המהנדס בכל מקרה הם יחזקו כך שלא יפלו. הכבלים בתעלות יחזקו כך שלא יפלו כאשר פותחים מכסה תעלה - חיזוק הכבלים בתעלות יבוצע ע"י קושרי פלסטיק תקינים.
כל החיזוקים והחיבורים יהיו עמידים ברטיבות ומליחות. הקבלן יקבל אישור על החומר ממנו עשויים חיזוקים אלה.
- 8.2.09 צינורות פלדה גלויים**
בכל מקום שבו קיימת סכנה לפגיעה מכאנית בכבלים ובמקומות חמים (חדר דוודים וכד') יושחלו הכבלים בקטעי צינורות חשמל משוריינים.
צינורות אלה יהיו צינורות מגן מפלדה ללא בידוד, מתאימים לדרישות התקן הישראלי ויהיו מצופים בפנים ובחוץ בשכבה רצופה של לכה שחורה. הצינורות יחזקו למבנה באמצעות מחזיקי מרחק מתאימים. החיבור בין שני קטעי צינור יעשה באמצעות מחבר מתוברג מתאים. תיבות הסתעפות ומעבר יהיו תיבות משוריינות מתאימות לצינור ויכללו במחיר הצינור. את קצות הצינורות יש לעבד כך שבידוד הכבל לא יפגע ואם יש צורך בכך תותקן סופית מתאימה: קשתות וזוויות ביקורת יהיו סטנדרטיים.
- 8.2.08 צינורות פלסטיים קשיחים**
בכל מקום בו קיימת סכנה של פגיעה מכאנית בכבלים, אך לא קיימת סכנה של פגיעה עקב חום הסביבה, יותקנו הכבלים בקטעי צינור פלסטי קשיח כבד (מרירון). התקנת צינורות אלה תהיה בדומה לצינורות הפלדה, עם תיבות מעבר והסתעפות, מחברים, מחזיקים וכל אביזרי העזר הסטנדרטיים המתאימים. הכל בהתאם לדרישות התקן הישראלי. חיזוקים לצנרת זו - ע"י חבקים מנירוסטה. מרחק מקסימאלי בין חבקים - 1 מטר.
- 8.2.09 צינורות פלסטיים כפופים**
בכל מקום בו נדרשת התקנה סמויה של צינורות, במשרדים, מבני שירותים וכד', יותקנו ביציקות בטון או בחריצים בקירות, צינורות פלסטיים כפופים כבדים (מריכף) בקוטר מינימאלי של 16 מ"מ. ביציקות בטון יותקנו הצינורות הנ"ל כשהם קשורים לרשת הזיון והם במרחק של 5 ס"מ לפחות מתחת לפני הטיח או הבטון. יש להבטיח שהצינורות לא ילחצו על ידי כל גורם אחר.
עבור התקנה בקירות בלוקים, יש לחצוב חריץ מתאים כך שהצינור יהיה במרחק של 5 ס"מ לפחות מפני הטיח. הצינור יחזק על ידי מלט ואילו תיקון הטיח יעשה על ידי המזמין, במקרה שהקבלן קיבל הוראה לבצע את החציבה רק לאחר שהטיח נוצק. כל אבזרי הצינור כגון תיבות הסתעפות ומעבר, מחברים ותיבות התקנה של מפסקים ושקעים, יהיו סטנדרטיים ומתאימים לדרישות התקן הישראלי ויכללו במחיר הצינור. יראו את הקבלן כאלו בדק את תוואי הקווים ותקינותם והוא ישא באחריות מלאה בלעדית לכל התקלות והנוקים בקשר להשחלת החוטים ותקינות הצינורות.

צינורות בחללי תקרה אקוסטית יהיו מטיפוס כבה מאליו "פן". הצינורות יחזקו לתקרת הבטון ע"י פרופילים מגולבנים עם קושרי פלסטית תקניים או שלות מתכתיות. צבעי היכר לצנרת יותאמו לסוגי המערכות השונות כדלהלן: חשמל - ירוק, בקרת מבנה - שחור, טלפון - כחול, גילוי אש - אדום, מע' כריזה - לבן, אינטרקום - צהוב, מחשבים - חום.

8.2.10 צינורות גמישים

בצינורות גמישים פלסטיים, יש להשתמש אך ורק בחיבור מנועים, מכונות, אבזרי פיקוד וכד', הנמצאים תחת השפעת רעידות ותנועות וזאת על מנת להעביר את התנודות אל הצינורות הקשיחים. במקרה זה יבוצע שימוש בצינורות שרשריים פלסטיים (צינור ואקום) עם ספיראלה פנימית פלסטית (לא מתכתית) וכניסות לתיבות האביזרים ע"י מתאם PG.

8.2.11 צינורות באדמה

עבור כבלי ההזנה הראשיים ו/או כל כבל אחר המונח באדמה, בקטעי מעבר תחת כבישים, שבילים, מסילות, מבנים וכד' ובכניסה למבנים, יותקנו בחפירות באדמה צינורות מגן בעלי קוטר מתאים. הצינורות יהיו מבטון או פי.וי.סי קשיח בהתאם לדרישות חברת החשמל, חברת הבזק ובהתאם לתנאי השטח.

8.2.12 התקנת כבלים

- א. כל הכבלים מעל חתך של 6 מ"מ"ר יצוידו בנעלי כבל מסוג המתאים לאביזר אליו יחוברו.
- ב. כל הכבלים ללא יוצא מהכלל יוגנו ע"י צינור מגן מתכתי משוריין עד לגובה 180 ס"מ.
- ג. חיזוק כבלים בתעלות/סולמות יבוצע ע"י חבקי פלסטיק תקניים.
- ד. הכבלים יונחו בתעלות בקוים ישרים ולא תותר הנחה מפותלת של כבלים.
- ה. רדיוס כפוף כבלים: כבל נחושת - גודל מ- 8 פעמים קוטר הכבל, כבל אלומיניום - גודל מ- 12 פעמים קוטר הכבל.
- ו. עם סיום עבודות התקנת הכבלים על סולם/תעלת כבלים ינקה הקבלן את התעלות משיירי פסולת כבלים או כל פסולת בנין שהיא.
- ז. כבלים על סולמות יותקנו באמצעות מחזיקים מיוחדים לחיזוק כבל בודד או קבוצת כבלים, אל שלבי הסולם. כבל בודד על קיר או קונסטרוקציה, במקום שאין בו סכנה של פגיעה מכנית, יחזק באמצעות מחזיקי מרחק או רצועות הידוק מתאימות.
- ח. בקטעי צנורות יושחלו הכבלים על ידי משיכה באמצעות תיל שהושחל מראש.
- ה. אך ורק באדמה, קיימת אפשרות להשחיל מספר כבלים בתוך אותו צנור בעל קוטר מתאים.

8.2.13 סוגי הכבלים ומוליכים

סוג הכבל יהיה בהתאם למוגדר בתכניות ובכתב הכמויות כגון: כבל טרמופלסטי עם מוליכי נחושת (ג.וי.וי). כבל טרמופלסטי משוריין עם מוליכי נחושת (ג.וי.בי.וי). כבל טרמופלסטי עם מוליכי אלומיניום (ג.א.וי.וי). כבל מסוכך, כבל גמיש וכד' - כבל עם בודד פוליאיתילן מוצלב - XLPE. חתכי הכבלים יהיו כמוגדר בתכניות וכתב הכמויות בהתאם לסטנדרטיים המקובלים לייצור כבלים.

8.2.14 מוליכים

מוליכים בודדים יותקנו בצינורות סמויים אשר במבני משרדים, שירותים וכו'. כמו כן יותקנו מוליכים בודדים על סולמות כבלים ובקטעי צינורות, המשמשים כמוליך הארקה נפרד עבור כבלים גדולים בעלי ארבעה גידים.

המוליך הנפרד יהיה בעל צבע היכר תקני ויהיה קשור לכבל הראשי במקומות חיזוק הכבל. המוליכים יהיו בעלי בידוד פי.וי.סי עשויים מנחושת, קשיחים, שזורים או גמישים, כמוגדר בסעיף הקודם, מוליכי נחושת להארקה המותקנים במקביל לכבלים, יהיו גלויים ללא בידוד, לפי הוראות התכניות וכתב הכמויות.

8.2.15 חיבורי כבלים ומוליכים

כבלי הזנה מלוחות לאביזרים יחידים (מנועים, מכשירי פיקוד וכו') יהיו מחתיכה אחת ללא כל חיבורים מכל סוג שהוא בין שתי הקצוות. כבלים או מוליכים המזינים מספר אביזרים יסתעפו בתוך תיבות סטנדרטיות מתאימות ויחברו אך ורק למהדקים תקינים מתאימים.

לא יורשה כל חיבור באמצעות חיבור ישיר בין המוליכים וסרט בידוד, מוליכים קשיחים (גם של כבלים) יחברו ישירות למהדקי האביזר או באמצעות נעל כבל מתאימה בקצה המוליך. מוליכים שזורים וגמישים יחברו אך ורק באמצעות נעלי כבל תקינים מתאימים. בשום מקרה לא יולחם מוליך למהדקי האביזר.

8.2.16 סימון כבלים ומוליכים

כל כבל יסומן בשני קצותיו ובאמצע מסלולו, באמצעות שלט אלומיניום מרוקע הקשור לקצה הכבל. השלט יכלול את מספר המעגל ושם הלוח ממנו הוא מוזן. בכבלי הזנה לכה יסמנו בצבעי המוליכים את תפקידם ואילו כבלי פיקוד יש לסמן את המוליכים לפי סימוני המהדקים.

(כאשר אין סימון על הגידים יש לסמן על כל גיד את מספר המהדק באמצעות סימון סטנדרטי של יצרן הכבל.)

8.2.17 חיבורים לאביזרים ותיבות חיבור מיוחדות

כל החיבורים לאביזרים במתקן, כגון: מנועים, מכשירי פיקוד (מפסיקי גבול, סולנוידים, מדי גובה וכו'), גופי תאורה, מפסיקים, לחצנים וכו', יהיו כולם אטומים בפני רטיבות ו/או אבק. בכל מקרה במידה והחיבור יעשה בתוך תיבה האביזר שאיננה אטומה לרטיבות, יש לבצע סידור מתאים לכך (כגון: סופית אנטיגרון). עבור חיבור למנועים בכבל בעל מוליכי אלומיניום, דרוש במקרים מסוימים, להחליף את תיבת החיבורים בתיבה גדולה יותר.

עבור אביזרים או מנועים הניתנים לתנועה או רעידות חזקות, יש לסיים את הקו בתיבת חיבורים (סטנדרטית לגבי כבלים גדולים), המותקנת על מבנה קבוע ולהמשיך את הקו בכבל גמיש, כבלי פיקוד רב גידיים המזינים מספר אביזרים, יסתיימו בתיבת מהדקים מיוחדת, ממנה ימשיכו הקווים בכבלים בעלי מספר קטן של גידים.

כבל נפרד לכל אביזר. בתוך התיבה יותקנו מהדקים מסומנים בהתאם לתכניות. התיבה תותקן במקום נוח לגישה ותהיה בעלת מכסה קדמי סגור עם ברגים. כל התיבות השונות וכניסות הכבלים אליהם תהיינה אטומות בפני כניסת אבק ו/או רטיבות. תיבות מעבר והסתעפות סטנדרטיות תכללנה במחירי הכבלים, אך ורק תיבות מהדקים מיוחדות ותיבות מיוחדות לחיבור כבלי אלומיניום למנועים תימדדנה בנפרד.

8.2.18 מתקן מאור - כללי

לכל גוף תאורה ללא יוצא מן הכלל, תהיה קופסת הסתעפות, מותקנת בתקרה ו/או בתעלת הכבלים ו/או בפרופילי השרשרת. הקופסה תהייה משולטת עם מספר המעגל על המכסה בדיו מיוחד בלתי מחיק בצורה ברורה ובולטת. המכסה יחזק לבסיס התיבה עם קושר פלסטי רפוי. גופי התאורה אשר יותקנו בצמוד לתקרה האקוסטית, יחזקו ישירות לתקרת הבטון שמעל לתקרה האקוסטית על ידי סרטי אלומיניום בכל 4 פינות הגוף. גופי התאורה וציוד העזר להדלקה יהיו מחוויים ומחוזקים לתקרת הבטון או התקרה התותבת. במקרה של התקנת גופי תאורה לתקרה תותבת פריקה יחזקו הפנלים של התקרה עליהם מותקן הציוד באופן קבוע למסגרת התקרה. מסגרת מתכתית של תקרה תותבת תאורק למוליך הארקה. במקרה של

התקנת גופי תאורה שקועים בתקרת מגשי פח יש להוסיף עיבוי מעל המגש סביב לקונטור גוף התאורה מחומר בעובי 12 מ"מ לפחות בלתי דליק כדי שקפיצי החיזוק של הגוף יצמידו הגוף לתקרה.

גופי תאורה

8.2.19

גופים לתאורת פנים וחוץ, לרבות נורות, ציוד, אבזרי גמר אמצעי התקנה וכו', יסופקו ויותקנו בהתאם לדרישות במסמכי החוזה. הקבלן יספק מבעוד מועד דוגמה מחווטת ופועלת מכל אחד מסוגי גופי התאורה שהוא מציע, וזאת לצורך אימות הדגמים וסוגי האבזרים וציוד העזר. הקבלן יזמין את גופי התאורה, הנורות ואבזרי העזר רק לאחר שקיבל אישור המפקח לדוגמה שהגיש, לרבות עמידה בדרישות לשינויים והתאמות. אישור המפקח יינתן לאחר בדיקת גופי התאורה המוצעים בשני שלבים, כמפורט בהמשך. גוף תאורה יעמוד בדרישות ת"י 20 חלק 1 ובדרישות של ת"י 20 חלק 2 הרלוונטי. בדיקות העמידה בדרישות יבוצעו תחת מתח. לכל סוג גוף תאורה תצורף תעודת בדיקה מלאה של מעבדה מוסמכת על פי ISO-17025 או מעבדה מאושרת, שנערכה במהלך 4 השנים שקדמו להגשת גוף התאורה לאישור.

- א. לכל גוף תאורה יצורף קטלוג של יצרן הגוף, הכולל את הנתונים הבאים:
1. שם היצרן, מק"ט היצרן, שם דגם, תיאור, נתונים טכניים, חומרי בנייה, דרגות הגנה IPXX (לפי ת"י IKXX , 60529 לפי), IEC 62262 מבנה מפורט של גוף התאורה;
 2. דו"ח פוטומטרי (יעילות אורית, עקומת פילוג, עוצמת אור) ממעבדה מוסמכת על פי ISO 17025 או מעבדה שאושרה על ידי המפקח. בנוסף יוגשו הנתונים הפוטומטרים על גבי מדידה דיגיטלית בפורמט IES או; LDT
 3. שם יצרני הרכיבים החשמליים (נטל, מדלק, מצת, קבל) המאושרים על ידי יצרן- גוף התאורה ויצרן הנורות, מק"ט יצרנים, אישורי בדיקה על עמידה בתקנים החלים עליהם ונתונים טכניים טמפרטורות הפעלה, מקדם כופל הספק, נצילות וכו'.
- ב. הצהרת יצרן כי גוף התאורה יהיה בעל מקדם הספק של 0.92 לפחות, בהעמסה מלאה ובכל מצבי העמסום האפשריים;
- ג. לכל נורה יצורף מסמך הכולל את הפרטים הבאים: שם יצרן, מק"ט יצרן, סוג הנורה, הספק הנורה, אורך חיים נומינלי, שטף אורי תחילי, יעילות אורית, גוון, מקדם מסירת צבע, בסיס הנורה;
- ד. נטל, מצת, מדלק וקבל יתאימו לסוג הנורה ול הספקה ויאשרו על ידי ספק מכלול- גוף התאורה) הגוף עם הציוד);
- ה. לגוף תאורת חוץ הבנוי מחומרים פלסטיים יצורפו, בנוסף למפורט לעיל, אישורי היצרן לעמידת הגוף בתנאי אקלים (רוח וטמפרטורה) וקרינה על סגולה ואינפרא -דומה בתנאי הארץ;
- ו. לגוף תאורה הבנוי מחומרים פלסטיים יצורף, בנוסף למפורט לעיל, אישור היצרן לעמידות באש/כבה מאליו;
- ז. צבע בידוד החיווט בגוף התאורה יתאים לצבעים הנדרשים בתקנות החשמל. ניתן להשתמש בגוף מיובא, שצבעי המוליכים אינם מתאימים לנדרש בתקנות, בתנאי שכל קצות המוליכים שלו יסומנו בצבעים הנדרשים בתקנות החשמל, באמצעות שרולים מתכווצים;
- ד. דרישות נוספות עבור גופי תאורה עם נורות לד (דיודה פולטת אור)

גופי התאורה יהיו ייעודיים למערכות תאורת LED – Light Emitting Diode

- א. לכל גוף תאורה יהיה אלמנט מתאים לפיזור החום של הנורה.
- ב. גוף התאורה יתאים לדרישות ת"י, 20 ייבדק ויתאים לטמפרטורות סביבה של $10^{\circ}C$ עד; $35^{\circ}C$ -
- ג. גוף התאורה יתאים לדרישות ת"י, 62471 קבוצת הסיכון Risk Group תהיה

LAHAT Electrical Engineering LTD

Consulting & Engineering Electrical, Communication & Air condition
Tel: 077-3205098, 077-3205099 Fax: 04-6039620
P.O.BOX 1088, Pardes – Hanna Karkur, Zip code: 3711002



בהתאם לאמור להלן:

1. בתאורת פנים: קבוצת סיכון; 0
2. בתאורת חוץ: קבוצת סיכון 0 או 1, בהתאם לאמור במסמכי החוזה. אם לא נאמר אחרת קבוצת הסיכון תהיה 0.
- ג. טמפרטורת הצבע של הנורות תהיה $3,000 \pm 10\%$ K או $4,000 \pm 10\%$ K בהתאם לאמור במסמכי החוזה. בהעדר דרישה במסמכי החוזה, טמפרטורת הצבע של הנורות תהיה כאמור להלן:
 1. בתאורת פנים; $4,000 \pm 10\%$ K :
 2. בתאורת חוץ. $3,000 \pm 10\%$ K :
- ד. הערך המירבי (פיק) של הקרינה בתחום הכחול של הספקטרום, 420-500 nm יהווה עד 45% מהעוצמה המרבית (פיק) הנפלטת;
 - ד. מקדם מסירת הצבע CRI יהיה כאמור להלן:
 1. לתאורת פנים יהיה 80 לפחות;
 2. לתאורת חוץ יהיה 70 לפחות.
 - ד. אורך חיי גוף תאורה עם נורות לד, יהיה 50,000 שעות לפחות, בטמפרטורה אופפת של $35 \pm C$ לפי קטלוג היצרן. מותרת ירידת שטף האור עד 80% וכשל של עד 20% מסך הנורות (L80/F20) בהתאם לתקנים הרלוונטים ובזרם העבודה המתוכנן.
 - ו. ההתקנה תתבצע כאמור בהוראות ההתקנה של היצרן;
 - ז. מערכת ההפעלה האלקטרונית Driver תהיה מסוג Class II בידוד כפול עם- בידוד חשמלי בין מעגל הכניסה לבין מעגל המוצא ותאפשר תאורה קבועה ויציבה, ללא תלות בשינויים במתח הרשת הנומינלי $\pm 10\%$ מקדם ההספק של המערכת יהיה 0.92 לפחות בעומס מלא או בכל מצבי העמסום האפשריים. משך חיי מערכת ההפעלה יהיה 50,000 שעות לפחות, בהתקנה בתוך גוף התאורה בהעמסה מלאה.
 - ח. כל נורות הLED יהיו בעלות בהיקות, עוצמה וגוון זהים.
 - ט. הרכיבים שבגופי התאורה המסופקים (נורות לד, ספקי כוח, בקרים ומערכות הוועדה הבין משרדית לסטנדרטיזציה של מסמכי החוזה לבנייה ולמיחשובם הפעלה) (דרייברים) יהיו זהים לרכיבים שנבדקו בגוף התאורה, אשר אושר על ידי המעבדה ותועד בתעודת הבדיקה, כמתאים לת"י. 20

בנוסף לאמור לעיל, לגבי הדרישות עבור גופי תאורה, גופי תאורה עם נורות לד לתאורת חוץ, יעמדו גם בדרישות להלן:

- א. גוף התאורה יתאים לכל דרישות תקן ישראלי 20 חלק 2.3 או 2.5 הרלוונטי;
- ב. דרגת הגנה מפני הלם חשמלי תהיה לפי אחת מהחלופות הבאות כאמור בתקנות החשמל:
 1. ציוד סוג Class II
 2. ציוד עם בידוד מוגבר;
 3. ציוד סוג Class I - ובלבד שימולאו הוראות יצרן גוף התאורה, ביחס לאמצעי ההגנה החשמלית, התנגדות הארקה לעמידה ב EMC - ותנאי האחריות של יצרן גוף התאורה.
- בהעדר דרישה במסמכי החוזה, יהיה גוף התאורה לפי חלופה מס' 1
- ג. דרגת הגנה IP65 לפחות לתאי ציוד ההפעלה והציוד האופטי. כאשר ציוד ההפעלה האלקטרוני Driver הוא בדרגת הגנה IP65, יכול תא ציוד ההפעלה להיות בדרגת הגנה IP44
- ד. דרגת הגנה מפני הולם מכני IK08 לפחות.
- ה. גוף התאורה יעמוד בפני מתחי יתר של 10kV וזרם של 10kA לפחות.

גופי התאורה עם נורות לד יתאימו לדרישות התקנים החלים עליהם ובנוסף, גופי התאורה יתאימו לדרישות להלן ויסופקו עם תעודות בדיקה של מעבדה מאושרת:

- א. התאמה לת"י, 20 החלק הרלוונטי
- ב. התאמת ציוד בקרה אלקטרוני driver לדרישות ת"י 61347 חלק 2.13
- ג. התאמה לת"י 961 חלק 2.1 תאימות אלקטרומגנטית ל EN-55015 -
- ד. התאמה לת"י 961 חלק 12.3 הפרעות מוליכות, זרמי הרמוניות לתקן IEC-61000-3-2
- ה. התאמה לת"י 961 חלק 12.5 הפרעות מוליכות, שינויים רגעיים לתקן IEC-61000-3-3
- ו. התאמה לת"י 62471 בטיחות פוטו ביולוגית-
- ז. התאמה לתקן IEC-61547 תאימות וחסינות אלקטרו מגנטית לציוד תאורה
- ח. הצהרה של יצרן ל COT Certificate Of Testing בדיקות בטיחות חשמליות-
- ט. הצהרת יצרן להתאמה לדרישה" מקדם מסירת צבע CRI "כאמור לעיל
- י. הצהרת יצרן להתאמה לדרישות תקן IEC-62707 לתהליך ה BINNING – כאמור לעיל.
- יא. אורך חיים ושרידות של נורות הLED בגוף התאורה, בזרם העבודה המתוכנן , יהיו בהתאם לאחת משתי קבוצות התקנים כדלקמן:
 1. IESTM-21, IESLM-79, IESLM-82 ;
 2. IEC 62717, IEC 62722 .
- יב. אישור התאמת מערכת ההפעלה האלקטרונית Driver לדרישות יציבות ומקדם ההספק כאמור לעיל.
- יג. לגופי תאורת חוץ, יש לספק בנוסף לאמור לעיל את התעודות, כמפורט להלן:
 1. התקן הגנה בפני מתחי יתר
 2. התאמה לדרגת הגנה מפני הולם מכני IK08 בהתאם לדרישות תקן IEC 62262

8.2.21 גופי תאורת חרום

כל הגופים אשר יותקנו בהם יחידות לתאורת חרום, יתאימו במידותיהם לקליטת היחידות הנ"ל בתוכם לפי אישור היצרן, יחידות החרום תכלולנה מטען, ממיר ומצבר לפעולה רצופה של נורה למשך 60 דקות ובתפוקת אור שאינה פחותה מ- 50% מהתפוקה המקסימאלית של הגוף.

8.2.22 גופי תאורה דו תכליתיים לשילוט המעברים

גופי התאורה יהיו דו תכליתיים עם שלט יציאה, עם לדים, ויחידה לתאורת חרום דו תכליתית להפעלת נורה אחת במשך 120 דקות. הגופים יכללו שילוט בצבע ירוק או אדום בגודל של 12 ס"מ לפחות, יהיו בעלי דרגת אטימות IP20.

8.2.23 אביזרים והתקנתם

א. במתקן שבו קיימת רטיבות באוויר יהיו כל האביזרים אטומים בפני, כניסת רטיבות. אביזרים מותקנים בחוץ או במקומות לחים יהיו מוגנים בפני כניסת מים וכניסת הכבלים אליהם תמיד מהצד התחתון עם סידור אטימה (אנטיגרון וכו'). אביזרים המותקנים במקומות הצפויים לפגיעה מכאנית יהיו משוריינים.

ב. מנתק בטחון ולחצני בטחון

על יד כל מנוע, במקום הנראה לעין ומכל מקום במכונה המופעלת על ידי אותו מנוע, יותקן מנתק משורייני מוגן אבק שיסומן במספר המנוע ושם המכונה, כל זאת לגבי מנועים עד 10 כ"ס (25 א'), אלא אם נאמר אחרת. המנתק יהיה מנתק בעומס מותקן בתיבת פלסטיק משורייני. עבור הפסקת חירום של כל אספקת החשמל יותקנו בכמה מקומות כפי שייקבע על ידי המפקח, לחצנים להפסקת חרום. לחצנים אלה יהיו לחצני הפעלה דגם "פטרמה" המותקנים בתיבה משוריינת מוגנת בפני כניסת רטיבות ומכוסה במכסה פלסטי שקוף שביר (השבירה על ידי מכת אגרוף) ומסומן בשלט אזהרה.

LAHAT Electrical Engineering LTD

Consulting & Engineering Electrical, Communication & Air condition

Tel: 077-3205098, 077-3205099 Fax: 04-6039620

P.O.BOX 1088, Pardes – Hanna Karkur, Zip code: 3711002



לוח חשמל 8.2.25

▪ יצור הלוח ייעשה ע"י יצרן מוכר ומאושר, בעלי מקצוע – חשמלאים מוסמכים בעל רישיון לעסוק במקצועם.

לוחות חשמל ייוצרו ע"י יצרן לוחות חשמל בעל הסמכה ל - ISO-9002:2008 להבטחת איכות + הסמכה לתקן ישראלי 61439.

הערה: חובה לסמן את הלוח בתו תקן כדוגמת התמונה המצורפת (מת"י).

LAHAT Electrical Engineering LTD

Consulting & Engineering Electrical, Communication & Air condition

Tel: 077-3205098, 077-3205099 Fax: 04-6039620

P.O.BOX 1088, Pardes – Hanna Karkur, Zip code: 3711002



הלוח ייוצר לפי עפ"י דרישות תקן 61439

הלוח ייוצר עפי אחד מהמערכות הבאות: SYSTEM

ציוד	SYSTEM	יצרן מקור	
Merlin-Gerin	PRISMA	שניידר אלקטריק	1
ABB בלבד	T4P	תמח"ש	2
EATON	TABULA	ארדן	3
SIEMENS	SIVACON	סימנס ישראל	4
ABB	LVPT	אפקון דרום	5
Merlin-Gerin או SIEMENS	Ri4POWER	ריטל מערכות מארזים	6
GE	MODULA PLUS	GE	7
MOLLER	X ENERGY	MOLLER	8

מפרט מיוחד ללוחות חשמל

- כללי
- 1.1 הלוחות יתאימו לדרישות התקנים הישראליים ת"י 61439 ולחוק החשמל. הלוחות ייוצרו על ידי יצרן-מרכיב, שמערכת האיכות שלו מתאימה למסמך ת"י 22 של מכון התקנים. לחילופין, יהיה היצרן-מרכיב בעל היתר לסמן את לוחות החשמל בתו תקן.
 - 1.2 היצרן-מרכיב יהיה בעל הסכם ידע תקף עם יצרן מקורי או שהוסמך על ידי היצרן המקורי להעביר את הידע הנ"ל ליצרן-מרכיב. היצרן-מרכיב יעמוד בקשר מתמיד עם יצרן מקורי, יעבוד אך ורק בהתאם להנחיותיו, לא יערוך שינויים ללא הסכמתו ויהיה מעודכן לגבי כל השינויים שנערכו בסיסטם של היצרן המקורי.
 - 1.3 הרכבת הלוחות תבצע על פי סטנדרטים מקצועיים גבוהים. העבודה המקצועית תבצע על ידי עובדים מיומנים אשר הוכשרו והוסמכו לייצר לוחות חשמל והם מועסקים בקביעות בשטח התמחותם.

LAHAT Electrical Engineering LTD

Consulting & Engineering Electrical, Communication & Air condition

Tel: 077-3205098, 077-3205099 Fax: 04-6039620

P.O.BOX 1088, Pardes – Hanna Karkur, Zip code: 3711002



1.4 הלוחות יוזמנו במפעל שעומד בדרישות איכות כפי שנקבעו במפרט זה. היצרן יספק שירותים הנדסיים ושירותי תחזוקה.

1.5 תקנים המוזכרים במפרט זה :
ת"י 62208 – תיבות ריקות עבור לוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך
ת"י 60947 – ציוד מיתוג ובקרה למתח נמוך (5 חלקים)

IEC 61000 - Electromagnetic compatibility (מספר חלקים)

IEC 60529 - Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

IEC 60364-4-41-Low-voltage electrical installations - Part 4-41: Protection for safety -

IEC 60445 Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification

IEC 60446 Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification -
Identification of conductors by colours or alphanumeric

IEC 61082-1- Preparation of documents used in electrotechnology - Part 1: Rules

IEC 60073 - Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification -
Coding principles for indicators and actuators

IEC 62262 Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external
mechanical impacts (IK code)

IEC 61439-1 Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: General rules

פרק 2- דרישות מיצרן מרכיב

2.1 קטלוג יצרן מקורי

ברשות היצרן-מרכיב יימצא קטלוג מפורט שהכין היצרן המקורי, הכולל נתונים של הלוח שאותו בכוונת היצרן-מרכיב לייצר ולספק. הקטלוג יכלול מידע טכני על סוג החומרים ודגמי ציוד המאושרים להתקנה במבנה הלוח. כמו כן יכלול הקטלוג מידע על שיטת ההרכבה, הוראות הרכבה, חיווט, פסי צבירה, התאמה לתקנים, שיטות מידור, הוראות הובלה, אחסנה וטיפול לאחר האספקה, טבלאות עליית טמפרטורה, תוספת ציוד עתידית, נתונים מכאניים וצבע, וכן רשימת בדיקות ואישורים.

2.2 הגשת תוכניות לאישור

תוכניות החשמל שאותן מספק הלקוח יהיו תוכניות ברמת "תוכנית ביצוע".
על יצרן-מרכיב להכין תוכניות ייצור מפורטות ולהעביר לאישור המהנדס היועץ מידע טכני בהתאם לנספח א'. התוכניות יוגשו בגיליונות בגודל A3.

LAHAT Electrical Engineering LTD

Consulting & Engineering Electrical, Communication & Air condition

Tel: 077-3205098, 077-3205099 Fax: 04-6039620

P.O.BOX 1088, Pardes – Hanna Karkur, Zip code: 3711002



חובה שתהיה בידי היצרן מערכת שרטוט ממוחשבת לשימוש בהוראות ההרכבה של הציוד בו הוא משתמש, רק לאחר אישור היועץ או המזמין בכתב לתוכניות הנ"ל, רשאי היצרן להתחיל לייצר את הלוחות.

2.3 מסמכים שאותם יש להגיש בגמר ייצור הלוח ואספקתו למזמין

היצרן-מרכיב יגיש את המסמכים הבאים עם אספקת הלוח:

- דו"ח על ביצוע בדיקות שיגרה עפ"י התקן
- הוראות אחסנה והובלה
- טבלאות מומנטים לסגירת ברגים
- ספר הוראות הפעלה והתקנה של הלוחות. בהוראות ההתקנה יימצא מידע מדויק למרכיב על מנת לשמור על דרגת ההגנה IP גם לאחר ההרכבה.
- תוכניות סופיות כמבוצע (As Made).
- מכתב התחייבות להתאמה לתקן – הצהרת יצרן (ראה נספח ב')
- נתונים חשמליים

פרק 3 - בניית הלוח

3.1 מסד (מבנה) הלוח

מסד הלוח יתאים לתקן ת"י- 62208 או לתקן הבינ"ל IEC 61439-1 הסיסטם יהיה מודולארי. כל יחידות התפקוד בעלות אותה מודולאריות יהיו ניתנות להחלפה. הגישה לכל יחידות הציוד תהיה מלפנים, אלא אם קיימת גישה מאחור. הציוד יחובר למגשי ההתקנה בעזרת ברגים לפי סיסטם היצרן המקורי. הלוח יהיה בנוי מחומרים היכולים לעמוד בפני מאמצים מכאניים, תרמיים, חשמליים וסביבתיים. כל המבנים, כולל אמצעי נעילה, צירים, דלתות, יהיו בעלי חוזק מכני מספיק שיאפשר לעמוד בפני המאמצים הנוצרים בזמן זרם קצר. הלוח יהיה מוגן מפני קורוזיה בהתאם לתקן הישראלי ת"י-62208 או על פי התקן הבינלאומי IEC 61439-1. בלוחות להרכבה פנימי תהייה דרגת חומרה A ובלוחות להרכבה חיצונית דרגת חומרה B. דרגת ההגנה IK (הלם מכני) תעשה לפי התקן הבינ"ל IEC 62262. לוחות להרכבה פנימית יעמדו ב- IK=5, לוחות להרכבה חיצונית ב- IK=7.

3.2 תנאי סביבה סטנדרטים

הלוח יתוכנן לתנאי סביבה רגילים, כדלהלן, אלא אם צוין אחרת:

- טמפרטורה ממוצעת מקסימאלית ל-24 שעת - $C35^{\circ}$; טמפרטורה מקסימאלית רגעית $C40^{\circ}$.
- עבור לוחות להרכבה פנימית. לא תעבור הלחות היחסית את ה-50% ב- $40^{\circ}C$. עבור לוחות יחסית גבוהה יותר, נדרשת טמפרטורה נמוכה יותר.
- עבור לוחות להרכבה חיצונית. יכולה הלחות היחסית להגיע ללחות רגעית ל-100% ב- $C25^{\circ}$.
- דרגת הזיהום הסטנדרטית תהיה 3.
- גובה ההתקנה מתחת ל-2000 מטר.

3.3 דרגת ההגנה

דרגת ההגנה בפני מגע עם חלקים חיים, חדירה של חלקים זרים ונוזלים תסומן בדרגת IP בהתאם לתקן הביני"ל IEC 60529. דרגת ההגנה המינימאלית תהיה IP2X, דרגת ההגנה המינימאלית בחזית הלוח תהיה IPXXB. בלוחות המיועדים להרכבה חיצונית, תהייה דרגת ההגנה המינימאלית IPX3B. היצרן יספק, למרכיב הלוח בשטח, הוראות הרכבה על מנת לשמור על דרגת האטימות המוצהרת. לוחות להרכבה חיצונית יציידו באמצעים למניעת הצטברות מי עיבוי.

3.4 מרחקי זחילה ומרחקי בידוד (מרווחי אוויר)

מרחקי זחילה ומרחקי בידוד (מרחקי אוויר) יהיו בהתאם לדרישות תקן הביני"ל IEC 61439-1. סיווג מתח יתר בלוח ראשי – IV. סיווג מתח יתר בלוח משני – III.

3.5 הגנה בפני התחשמלות

- 3.5.1 הציוד והאביזרים יסודרו כך שתהיה גישה נוחה להפעלה ולתחזוקה ובו זמנית יקנו בטיחות מרבית. הגנה בסיסית
 - 3.5.2 הגנה בסיסית מינימאליות תהיה IPXXB. ההגנה תעשה בעזרת בידוד מלא על החלקים או על ידי מחיצות ומחסום (כיסוי, פנלים, דלת). פתיחת מחיצות, דלתות ופנלים המעניקים הגנה לחלקים חיים, תעשה בעזרת כלי או מפתח או באמצעות אינטרלוק או על ידי הפסקת מקור המתח. הגנה בשעת תקלה
- דלת עם ציר, הנושאת ציוד, תהיה מוארקת בעזרת מוליך המותאם לזרם הפאזות אבל לא פחות מ-6 ממ"ר.

המבנה יכלול אמצעי הגנה מתוכננים בהתאם לתקן הביני"ל IEC 60364-4-41. המבנה יכלול מעגל הגנה (הארקה). כל חלקי המתכת הנגישים יחוברו ביניהם ולמקור הארקה של הלוח. רציפות הארקה תיבדק בבדיקות דגם ובבדיקות שיגרה. רציפות הארקה לא תיפגע כאשר פורקים חלק מהלוח. מוליך הארקה יעמוד במאמצים תרמיים ומכאניים בזמן קצר לפי התקן, בהתאמה לזרם הקצר של הלוח.

פירוק חיבור בין שני מוליכי הארקה יתאפשר רק בעזרת כלי.

- מוליך הארקה יהיה מותאם למוליכי הפאזות לפי טבלה בתקן. הגנה על ידי בידוד כפול 3.5.3
הגנה על ידי בידוד כפול יסומן בסימן תקני. מתח סטאטי 3.5.4
לוחות הכוללים אביזרים היוצרים מתח סטטי לאחר הניתוק. יסומנו בשלטי אזהרה מתאימים.
- 3.6 תנאי הפעלה ושירות**
- 3.6.1 בלוחות שבהם קיימים אביזרים הנועדים להפעלה על ידי אנשים לא מיומנים, תהיה הגנה בפני כל מגע עם חלקים חיים. דרגת ההגנה המינימאלית IPXXC.
- 3.6.2 להלן מפורטות דרישות לגבי גישה לבדיקה ולהחלפה של ציוד בלוחות המתופעלים ע"י אנשים מורשים:
- הלוח יתוכנן כך שיהיה ניתן לבצע בדיקה ויזואלית של מפסקים, כוונון ממסרים והגנות, חיבור וסימון חוטים, כוונון ואתחול ממסרים, הגנות ומכשור אלקטרוני, החלפת נתיכים, החלפת נורות, מהדקים מיוחדים לבדיקת זרם מתח
 - הלוח יהיה בנוי כך שתהיה גישה להחלפה נוחה בין היחידות הפונקציונאליות.
 - בהתאם לצורך יתוכננו מחיצות.
 - ייעשה שימוש בדרגות מידור (בהתאם לדרישות היועץ).
 - תהיה אפשרות לבצע בדיקה תרמוגרפית בכניסת הכבלים מהשטח. במקרים שאינם מאפשרים לבצע בדיקה תרמוגרפית יסוכם הדבר עם הלקוח.
- 3.7 הגדלה עתידית של הלוח**
- הלוח יהיה בנוי כך שישמר בו מקום להתקנה עתידית של ציוד על פי דרישת המהנדס יועץ. גודל המקום השמור לאבזרים עתידיים:
- מקום לאבזרים עתידיים ללא הכנה של פס צבירה ראשי וחלוקה יהיה במינימום 10% נפח הלוח.
 - מקום לאבזרים עתידיים כולל הכנה של פסי צבירה וחיבור קל ומהיר יהיה במינימום 15% מכלל ציוד המיתוג.
- היצרן יתעד את שיטת ההרכבה של הציוד בשטח ויספק מספרים קטלוגיים של מפסקים, חיבורים וחלקי הרכבה. תוספת עתידית של תאים תעשה על ידי אביזרים סטנדרטים מקוטלגים. חיבורי פסי צבירה יהיו מסוג אשר עברו בדיקות דגם.
- היצרן יספק נתונים תרמיים לאפשרות של תוספת ציוד בעתיד.
- 3.8 דרגת המידור**
- דרגת המידור המינימאלית תהיה 2B כלומר, פסי הצבירה יהיו מופרדים מאביזרי המיתוג. בכל מקרה, יבנה היצרן את הלוח לפי דרגת המידור הנדרשת על ידי המזמין.
- 3.9 תאימות אלקטרומגנטית (EMC)**
- הציוד המותקן בלוח יהיה בעל יכולת עמידה אלקטרו מגנטית בהתאם לתקן הבינ"ל IEC 61000, כלהלן.
- | | |
|---|-----------------------------------|
| A | בעבור תעשייה ועומסים אינדוקטיביים |
| B | בעבור מבנים מסחריים ותעשייה קלה |
- 3.10 התקנת פסי צבירה, חיבורים וחיווט הלוח**
- פסי צבירה, חוטים וחיבורים יותקנו בהתאם להנחיות היצרן המקורי. פסי הצבירה יסודרו באופן שלא ייווצר זרם קצר.
- פס צבירה ראשי יעמוד בזרמי קצר המוגדרים ע"י יצרן מקורי כשהם מבוטאים בקילו אמפר במשך שנייה אחת.

היצרן-מרכיב ישתמש במערכות פסי צבירה, במוליכים ובחיבורים, שהדגמים שלהם נבדקו בזרם קצר ובבדיקת עליות טמפרטורה במבנה לוח היצרן המקורי.
מערכות פסי הצבירה הראשיים ופסי חלוקה יהיו 4 קוטביים, פרט ללוחות למנועים (MCC) (כדי להקטין את השדות האלקטרומגנטיים).

3.11 מוליכים מבודדים

רמת הבידוד של מוליכים מבודדים תהיה לפחות כערך מתח הבידוד המוצהר. המוליכים יהיו שלמים וללא חיבורי ביניים. מוליכים בעלי בידוד בסיסי לא יבואו במגע עם חלקים חשופים. הלחמת מוליכים אסורה אלא במקרים שקיימת לכך דרישה מפורשת. לכל מהדק יחובר מוליך אחד אלא אם המהדק בנוי במיוחד לכניסת מספר מוליכים.
מוליכים המחוברים לפני מ"ז ראשי יוכנסו לתוך צינור או תעלה נפרדת ויסומנו בשלט אזהרה. המוליכים יהיו בעלי בידוד כפול.

3.12 דרישות מיצרן מקורי לגבי מעגלים לא מוגנים

- בסעיף זה, מעגל לא מוגן הוא מוליך המחובר בין פסי צבירה ראשיים, או פסי חלוקה, לבין מפסק זרם או אביזר מיתוג אחר. מוליכים אלה יוגדרו על ידי יצרן מקורי ויתועדו בקטלוג היצרן.
- 3.12.1 המוליכים במעגל לא מוגן יעברו בדיקה בתוך הלוח לפי זרם הקצר המוצהר של הלוח במשך 1 שנייה.
- 3.12.2 בתנאים הבאים תבוצע הבדיקה לאחר אביזר מיתוג (מפסק, נתיך) ובמקרה זה יצהיר היצרן על זרם קצר מותנה של המעגל :
- 3.12.3 המוליכים מופרדים אחד מהשני ומגוף הלוח. בעזרת מבדד מרווח.
- 3.12.4 המוליכים יוכנסו בתוך שרוול או צינור.
- 3.12.5 המוליכים יהיו בעלי בידוד מוגבר, בעלי חוזק מכאני גבוה מאד, או בידוד כפול.
- 3.12.6 מוליכים מעל-90 מעלות צלזיוס מותרים להצמדה בתנאי שיועמסו בזרם שגורם לעליית הטמפרטורה שאינה עולה על 80% של הטמפרטורה הנקובה של המוליך.

3.13 סימון החוטים בתוך הלוח

כל החוטים יסומנו לפי התקנים IEC 60445 ו-IEC 60446 מוליך הארקה יסומן בצבע צהוב ירוק. מוליך האפס יסומן בצבע כחול או במקרים אחרים בסימון אפס .

3.14 מקדם העמסה

מקדם העמסה של הלוח או חלק של הלוח יוגדר על ידי היועץ. אם נתון זה הזה חסר, יקבע היצרן את מקדם העמסה לפי הטבלה בתקן.

מקדם העמסה RDF	מספר מעגלים
0.9	2-3
0.8	4-5
0.7	6-9
0.6	מעל 10

3.15 זיהוי ציוד

בתוך המבנה יהיה ניתן לזהות מעגלים בודדים ואת ההגנות שלהם. הזיהוי של תוכנית החיווט ייעשה לפי התקן הבינ"ל IEC 61082-

3.16 מהדקים וכניסות כבלים

היצרן יציין על גבי התוכנית אם המהדק מיועד לחיבור נחושת או אלומיניום או שניהם. המהדקים יהיו מותאמים לגודל כבלי הכניסה ולפי הטבלה המופיעה בתקן. שטח החיבור צריך להיות כך שהחיבור יהיה נוח וישמור רדיוס כיפוף אשר לא יפגע בכבל.

LAHAT Electrical Engineering LTD

Consulting & Engineering Electrical, Communication & Air condition

Tel: 077-3205098, 077-3205099 Fax: 04-6039620

P.O.BOX 1088, Pardes – Hanna Karkur, Zip code: 3711002



מהדק האפס יהיה בקרבת מהדק הפאזות הן במעגל הכניסה והן במעגלי היציאה (על מנת להקטין את השדות האלקטרומגנטיים).

חנת מהדק האפס יהיה כחנת הפאזות עד 16 מ"מ"ר וחנת מוליך והאפס מעל 16 מ"מ"ר יהיה 50% לפחות מחנת הפאזות. סימון המוליכים ייעשה לפי IEC 60445.

פרק 4 – ציוד ואביזרים

- 4.1 ציוד מיתוג**
- 4.1.1 ציוד המיתוג יתאים לתקן הבינ"ל IEC 60947-1 ויבחר בהתאם לדרישות מפרט היועץ. מפרט היועץ יגדיר מתח נומינלי, זרם נומינלי, תדירות, מחזור שרות, כושר ניתוק, מספר פעולות. תהיה תאימות בין האביזרים (קורדינציה) כדוגמת מגען וההגנה שלו ויתאים לתקן IEC הרלוונטי.
- 4.1.2 ציוד המיתוג יבחר בהתאם לתרשים החד-קווי ויכולת המיתוג הנדרשת בצד העומס. הציוד יורכב בהתאם להנחיות הסיסטם. הגישה לציוד תהיה מלפנים.
- 4.1.3 עמודת היציאה של ציוד המיתוג תאפשר ורסטיליות (אפשרות לתוספת מפסקים בגדלים שונים) של הרכבת ציוד עתידני.
- 4.2 מעגל ראשי**
- מעגל ראשי מוגדר כמעגל המחובר לפס הראשי או לפס החלוקה. ציוד מיתוג אשר מחובר לפס ראשי או חלוקה יהיה מהסוג שעבר בדיקת דגם עם המבנה. אין להשתמש בציוד מיתוג אחר מאשר ציוד שעבר בדיקת דגם בלוח.
- 4.3 גישה לציוד וגובה התקנה**
- 4.3.1 תהיה גישה נוחה להפעלה חוזרת של המכשירים ולהחלפתם המהירה. מהדקים יותקנו בגובה מינימאלי של 0.2 מ' מרצפת המבנה.
- 4.3.2 ידיות המפסקים יותקנו בהתאם לחוק החשמל בגובה שבין 0.5 מ' ל- 2.0 מ' מרצפת הלוח. מכשירי מדידה יותקנו בגובה שבין 0.2 מ' ל- 2.2 מ' מרצפת המבנה. לחצני חירום יותקנו בגובה שבין 0.8 מ' ל- 1.6 מ' מרצפת המבנה.

אם לא צוין אחרת יהיה צבע מנורות הסימון לפי התקן הביניי"ל IEC 60073.

פרק 5 – בדיקות

- 5.1 בדיקות על ידי יצרן מקורי
יצרן מקורי יערוך את הבדיקות על פי דרישות התקן. מספר הבדיקות יאפשרו לכסות את מגוון האפשרויות לבניית לוחות שונים, כפי שהם מופיעים בקטלוג היצרן המקורי.
היצרן המקורי יציג תעודות בדיקה לפי בקשת היועץ.
- 5.2 בדיקות שיגרה
בדיקות שיגרה יבוצעו לפי התקן, על ידי יצרן-מרכיב. להלן בדיקות שיגרה שיש לבצע:
- דרגת ההגנה - בדיקה ויזואלית
 - מרחקי בידוד וזחילה - בדיקה ויזואלית ואימות טבלה
 - הגנה מפני התחשמלות - בדיקה ויזואלית ובדיקת רציפות הארקה
 - הרכבת אביזרים בלוח - בדיקת התאמה להוראות היצרן המקורי או ספק הציוד
 - חיבורים בלוח - בדיקה מדגמית (אקראית) של סגירת ברגים, בעזרת מד מומנט
 - מהדקים - בדיקת סימון ובחירת הגודל
 - הפעלה מכאנית - בדיקת יעילות של חלקים דוגמת חיגור מכאני, נעילות וחלקים פעילים
 - בדיקה דיאלקטרית - הבדיקה תעשה במתח הנדרש בתקן ובהתאם למתח הבידוד המוצהר או הנדרש על יד הלקוח. הבדיקה תעשה במשך שנייה אחת.
 - בדיקה פונקציונאלית - בדיקה על ידי חיבור מתח.

נספח א' – הגשת תוכניות לאישור

- 1-א יצרן הלוח (המרכיב) יגיש לאישור המהנדס היועץ את הנתונים הבאים:
- דיאגרמה חד קווית.
 - תוכניות מעגלי משנה, פיקוד וכיו"ב.
 - מבט חזית הלוח עם דלתות.
 - תוכנית העמדה על הרצפה.
 - מבט מלמעלה.
 - תוכנית מהדקים.
 - שילוט.
 - רשימת ציוד כולל מספר קטלוגי ודגם יצרן, נתונים טכניים.
 - סימון חוטים.
 - כניסת כבלים.
- 2-א מידע שיש לצרף עם התוכניות:
- כושר עמידה בזרם קצר I_{cw} או I_{cc} .
 - מתח עבודה ותדירות.
 - מתח אימפולס Uimp (מתח הלם).
 - מתח בידוד U_i .
 - זרם נומינלי של כל אביזר.
 - דרגות ההגנה IP/K.
 - מידות.
 - משקל.

LAHAT Electrical Engineering LTD

Consulting & Engineering Electrical, Communication & Air condition

Tel: 077-3205098, 077-3205099 Fax: 04-6039620

P.O.BOX 1088, Pardes – Hanna Karkur, Zip code: 3711002



- דרגת המידור.
- חתכי כבלים המתחברים ללוח.
- RDF – מקדם העמסה
- דרגת הזיהום.
- ציון אם הלוח מיועד להרכבה פנימית או חיצונית.
- תנאי שירות מיוחדים, אם יש צורך.

נתונים נוספים שיש להגיש לאישור 3-א

- חיבורי מערכות סינוף של פסי צבירה ללוח
- אופן החיבור בין התאים אם הם מסופקים בחלקים לצורך שינוע.
- תעודת הסמכה בתוקף שנתן היצרן המקורי ליצרן-המרכיב.

נספח ב' – נוסח הצהרת יצרן-מרכיב (מפעל הלוחות)

אנו החתומים מטה :

שם היצרן _____

מצהירים בזאת, על אחריותנו, לכך שלוחות החשמל

שם ודגם הסיסטם: _____

אשר סופקו בפרויקט: _____

מספר העבודה: _____

יוצרו לפי התקנים הישראליים ת"י 61439 ולפי התקן הבינ"ל IEC 62208.

המסמך נכתב ב (מקום): _____

תאריך: _____

תפקיד החותם: _____

שם החותם: _____

מורשה חתימה מטעם החברה

חתימה: _____

8.3 הגדרות למדידה ולתשלום

8.3.01 כללי:

- א. ככלל ימדדו העבודות לפי אחת המשיטות (בהתאם לכתב הכמויות) מדידה לפי מכלולים: כל העבודה בסעיף מסוים נמדדת ביחידה אחת מושלמת ועובדת כולל כל העבודות, החומרים העיקריים וחומרי העזר. כל זאת מבלי לגרוע מהאמור במפרט הכללי למתקני חשמל 08 בסעיף המתאים.
- ב. מדידה לפי מרכיבים. כל אחד ממרכיבי העבודה חומרי/הציוד נמדד בנפרד (לפי ההגדרות מטה). עבודות, חומרי העזר כלולים בכל מקרה.
- ג. תאור הסעיפים בכתב הכמויות הינו תמציתי, על הקבלן להתחשב בתיאורים המלאים במפרט הכללי, המפרט המיוחד, והתיאורים בתוכניות. בכל מקרה.

8.3.02 כל סעיף וסעיף בכתב הכמויות כולל את ההספקה התקנה וחיבור

פרט אם צוין אחרת במפורש.

- א. בכל מקרה, בו תבוצע עבודה, שלגביה קיים סעיף דומה או שונה במידות בכתב הכמויות של הקבלן, יעשה החישוב ע"י אינטרפולציה המבוססת על הסעיף הרלוונטי הנ"ל.

8.3.03 תכולת מחירים בסעיפי כתב הכמויות כוללים את כל האמור להלן:

- א. המפורט בתנאים כללים, דרישות מיוחדות.
- ב. את המפורט במפרט הכללי למתקני חשמל 08 ובנוסף לאמור בסעיפים קיום התנאים הנ"ל יכללו במחירי היחידה השונים ולא ימדדו בנפרד.
- ג. כל החומרים, חומרי העזר והפחת שלהם (פרט לאלה שיסופקו ע"י המהנדס).
- ד. כל העבודה להתקנת הציוד והחומרים לרבות שימוש בכלי עבודה, במכשירים, ומכונות, סתימות בבטון, בטיט וכד' ותיקוני עבודות שניזוקו כתוצאה מביצוע עבודות הקבלן.
- ה. הובלת כל החומרים והציוד, כלי עבודה, הסעת עובדים למקום העבודה וממנו.
- ו. תאום עם כל הגורמים לרבות קבלנים אחרים העובדים בשטח וביצוע בשלבים מתואמים עם העבודות האחרות.
- ז. אחסנת החומרים והציוד ושמירתם, וכן שמירה על חלקי עבודות שנסיימו והגנה עליהם עד למסירתם.
- ח. המיסים הסוציאליים, הוצאות ביטוח לאנשים וציוד.
- ט. הוצאות כלליות של הקבלן: (הן ישירות והן עקיפות) ובכלל זה הוצאותיו המוקדמות והמקדמות.

י. ההיטלים הממשלתיים כגון: מס קניה, מכס וכו'.
יא. רווחי קבלן.

8.3.04 כבלים, חוטים, מוליכים, צנרת וכו'
הנ"ל ימדדו נטו לפי אורך מותקן בלבד. שאריות ופחת לא ימדדו. הנ"ל כוללים חומר עיקרי, חיזוקים, קשירות שלות, שלטי זיהוי, סופיות, סגירות, מחברים, מופות, זויות כיפופים, חיבורים גמישים וכו'. כבלים ימדדו לפי מטר אורך נטו.

8.3.05 צינורות
הצינורות ימדדו נטו לפי מטר אורך. איטום צנרת לשימוש בעתיד ביטטה ובטון רזה. סימון קצה הצינור יכלל במחיר הצינור ולא ימדד בנפרד.

8.3.06 תאים/שוחות בנויים ו/או יצוקות
בניית התאים לטלפונים תכלול במחירה את התאומים עם חב' בזק לאופן ביצוע התאים וכניסת הצנרת. מחיר התא ימדד קומפ' ויכלול גם את הטפסות, הזיון וההפירה. תאים לתאורה, חשמל, וטל"כ ימדדו קומפלט כולל המכסה וכל המתואר בסעיף זה עבור שוחות בזק.

8.3.07 גופי תאורה סעיף 0808 במפרט הכללי למתקני חשמל
בנוסף לאמור בסעיפים הנ"ל, במחיר גופי התאורה יכללו הנורות, בתי הנורה, ציוד (גם אם הם מותקנים בנפרד), נטלים, קבלים, לוברים, מצתים, כיסויים, ברגי הארקה, חוט פנימי, מהדקים, מחזיקים וכל חלקי העזר הדרושים אם אין תכ' מפורטת לגוף התאורה. במחיר הגופים יכללו התנאים הבאים: תאום הגופים עם הגורמים השונים:

- הקבלן יספק דוגמאות של כל גופי התאורה ולא יזמינם עד שלא יקבל אישור הדגמים ע"י המהנדס.
- תבניות ביציקה במידה וידרשו.
- לא תינתן תוספת מחיר לגוף תאורה שאותו יש להתקין בשלבים.
- אישור קבלתם בשלמות המספק תוך בדיקתם, ספירתם, הובלתם לאתר ואכסונם בשטח העבודה.
- הקבלן יהיה אחראי עבור שלמות הגופים גם בעת ההובלה, ההטענה והפריקה, וכן באתר עד השלמת התקנת ומסירת המתקן המהנדס.
- במחירי גוף התאורה יכלל כל האביזורים.

8.3.08 חריגים
עבודות/ציוד חריג שאינו מופיע בכתב הכמויות זה יבוצע/יסופק רק באישור מוקדם בכתב של המהנדס, וזאת לאחר הגשת "ניתוח מחירים" ע"י הקבלן וקביעת מחיר מוסכם לעבודה/ציוד.
בכל מקרה תנאי המפרט והחווה חלים גם על סעיפים חריגים. קביעת מחירו של סעיף חריג תבוצע כלהלן (סדר החלופות כסדר העדיפויות):

- בהשוואה לסעיפי חווה "דומים" קיימים תוך הגדלת/הקטנת המחיר בהתאם ליחס בין המוצר החריג והמוצר המוגדר בחווה. (יחס קוטר, משקל, עובי, גובה, שטח חתך, מכלול או כל שיטת יחוס סבירה שתתקבל ותוסכם בין שני הצדדים וכו'). ובמידה ולא קיים סעיף זהה בחווה יעשה החישוב ע"י מחירון דקל פחות 20%.

8.3.09 עבודות רג'י

אין אשור לבצע עבודות רג'י. בכל אופן ייתן הקבלן מחיר עבור עבודות רג'י בהתאם לסעיפים המופיעים בכתב הכמויות. יחד עם זאת עבודות רג'י תבוצע אך ורק במידה ויקבל הקבלן מראש ממהנדס אשור בכתב לגבי עבודה מסוימת. במקרה זה יעריך הקבלן מראש את כמות השעות, רק במידה והנ"ל יתקבל על דעת המהנדס והוא יאשר זאת בכתב, אזי יבצע הקבלן את עבודות הרג'י.

8.3.10 הספקה חומרים/ציוד ע"י המזמין

באם יחליט המהנדס לספק חומרים/ציוד כלשהו אזי יהיה על הקבלן לקבל את החומרים/ציוד במחסן הספק להוביל לאתר העבודה, לאחסן ולנקוט בכל הפעולות הדרושות הכלולות בשיטות מדידה השונות למעט התשלום לספק עבור החומר/הציוד. למען הסר כל ספק ימלא הקבלן את כתב הכמויות כך, שבעמודת החומר יכלול החומר/הציוד כולל כל הסעיפים העבודה וחומרי עזר.

8.3.11 הגדלת הקטנת כמויות

הגדלת כמויות או הקטנת כמויות לא יגרמו לשינוי במחירי יח' של סעיפים. הקבלן ייקח בחשבון בעת מילוי המחירים אפשרות של ביטול סעיפים. הוספת כמויות בסעיפים שונים, אספקת ציוד גופי תאורה, לוחות או כל ציוד אחר ישירות ע"י המהנדס (התקנה וחיבור ע"י הקבלן) ללא תשלום נוסף או שינוי במחירי סעיפי חוזה.

8.3.12 נקודות

נקודות כוללות צינורות, כבלים ו/או מוליכים, מפסקים זרם, קופסאות הסתעפות, לחיבור מושלם חומר עיקרי, חיזוקים, קשירות שלות, שלטי זיהוי, סופיות, סגירות, מחברים, מופות, זוויות, כיפופים, חיבורים גמישים וכו'.

8.3.13 קבלה סופית של המתקן

בגמר העבודות ייערך סיור קבלה של המתקן. על אף הקבלה ע"י המהנדס, ועל אף האישורים השונים מהרשויות כגון: חברת חשמל, חברת בזק, הקבלן יראה כאחראי בעתיד לאיכות העבודה, לליקויים שיתגלו בהמשך בעבודות שונות שבוצעו על ידו. לכבלים, לחיבורים, הזנות וחפירות וכו' לתקופה של 18 חודש. לאחר ביצוע סיור קבלה וקבלה מהמהנדס של דו"ח כולל הערות (במידה וקיימות) יתקן הקבלן את הדרוש תיקון ללא עוררין ויערך סיור קבלה סופי לבדיקות תיקון הערות ע"י המהנדס במידה ולא תיקן הקבלן את כל הדרוש תיקון בהתאם לסיור הראשון על כל

8.4 מפרט טכני לעבודות חשמל ותאורת חוץ

פרק 08.4.1- עבודות חשמל

08.04.1.1 תיאור העבודה

מכרז חוזה זה מתייחס לביצוע עבודות חשמל ותאורת חוץ עבור פרויקט תאורה לפארק עם אגם ומבנה .
העבודה כוללת את המרכיבים העיקריים הבאים :

- אספקה והתקנה של עמודי תאורה.
- אספקה והתקנה של זרועות לעמודים.
- אספקה והתקנה של פנסים.
- אספקה של בסיסי בטון כולל ברגי יסוד.
- כיוון גופי תאורה בשעות החשיכה לקבלת פיזור אחיד (כלול במחיר ההצעה).
- אספקה והתקנה של לוח חשמל.
- ביצוע של חפירות והנחת צנרת וכבלים.
- תאום עם חברת בזק, הוט, חברת חשמל ושאר הרשויות לקבלת היתר חפירה.
- העברת ביקורת בודק חשמל מוסמך כולל דו"ח בודק.
- תאום עם מנהלת הפארק לקבלת חשמל עפ"י דרישות עד לחישמול המתקן.

08.04.1.2 היקף המפרט

מפרט זה בא בהשלמה למפרט הכללי למתקני חשמל 08 משנת 1982 ולמפרט מע"צ. כל האמור במפרט חוזה זה, בא להשלים את האמור בסעיפים המתאימים במפרט הכללי ואינו מבטל אותם, אלא אם צוין הדבר במפורש או נובע באופן חד משמעי מניסוח דרישות המפרט המיוחד. אין זה מן ההכרח כי כל עבודה המתוארת בתכניות ו/או בכתב הכמויות תמצא את ביטוייה הנוסף במפרט מיוחד זה.

08.04.1.3 חוקים ותקנות

כל העבודות תבוצענה על ידי הקבלן בהתאמה לחוק החשמל תשי"ד על כל ההוראות והתוספות שבו. ביצוע העבודות יעשה על כל חלקיהן ע"י חשמלאי בעל רשיון לעסוק בביצוע עבודות חשמל בהתאם לחוק החשמל – תקנות בדבר רשיונות. עם הגשת ההצעה יש להציג צילום רשיון כשהוא בר תוקף. בנוסף לכך יעמוד מתקן החשמל בדרישות המיוחדות של חברת החשמל, המשטרה, משרד התקשורת, בזק וכו'. בנוסף לרשימת התקנים במפרט 08 העבודות תבוצענה לפי תקנים ישראליים קיימים ועדכניים, באין תקן ישראלי אספקת הציוד תעשה לפי תקן ארץ הייצור.

08.04.1.4 אישור שלבי עבודה

כל שלב משלבי העבודה, המיועד תוך תהליך הביצוע להיות מכוסה וסמוי מן העין, טעון אישורו של המפקח ונציג מחלקת התאורה של המזמין לפני שיכוסה על ידי אחד השלבים הבאים אחריו, אישור כזה לכשיינתן לגבי שלב כלשהוא, לא יהיה בכוחו לגרוע מאומה מאחריותו המלאה והבלעדית של הקבלן בהתאם לחוזה לשלב שאושר ו/או לעבודה במצבה הסופי המושלם ו/או לכל חלק ממנה.

08.04.1.5 תנאי המקום והאתר

הקבלן יעיין במפרט יבדוק התכניות ויבקר באתר העבודה על מנת להעריך את מהותה ומידתה, עליו להבהיר את תנאי המקום ודרכי הגישה אליו ועליו לקחת בחשבון את כל התנאים, המכשולים והמטרדים העלולים להשפיע על מהלך העבודה.
הקבלן מצהיר בזה שבדק האתר כאמור לעיל ומוסכם בזה שלא תתקבל כל תביעה מאת הקבלן הנובעת מתנאי המקום לביצוע העבודה. מוסכם כי הקבלן בדק את תנאי המפרט בהם במחירי היחידה שהציג בכתב הכמויות והמחירים בכתב הכמויות כוללים את כל התנאים המוצגים במפרט.



08.04.1.6 ביצוע בשלבים

על הקבלן לקחת בחשבון שהעבודה עלולה להתבצע בשלבים כפי שיקבעו המפקח ומהנדס האתר והללו רשאים לקבוע סדר הקדימויות בכל שלב, הביצוע בשלבים ובסדר קדימויות לא יזכה את הקבלן בתוספת תשלום ולא ישמש עילה להארכת הביצוע, יתכן והביצוע יערך עפ"י הנחית המזמין, על הקבלן לקחת זאת בחשבון, לא ישולם תוספת מחיר בגין הפרדה זו.

08.04.1.7 רשימת קבלנים

קבלני חשמל לביצוע עבודות החשמל והתאורה יהיו מאושרים ע"י משרד השיכון רשם הקבלנים לעבודות מסוג זה, או לפי החלטת המזמין. הקבלן רשאי להציע קבלן משנה אך ורק באישור המזמין בלבד, על הקבלן יהא לספק הוכחות לגבי רישומו בפנקס הקבלנים, כושר ביצוע (סיווג), ניסיון קודם בעבודות דומות.

08.04.1.8 מתקנים תת-קרקעיים

תשומת לב הקבלן מופנית לסעיף 002 במפרט הכללי. על הקבלן לברר ברשויות ואצל הגורמים השונים אשר עשויים להיות להם מתקנים תת-קרקעיים כגון חברת "בזק", חברת חשמל, מקורות, מחלקת הביוב והמים של הרשות המקומית, מחלקת התאורה של הרשות המקומית, החברה לשירותי נפט וכיו"ב, אם וכך קיימים בשטח מתקנים כאלה, חובת הקבלן לקבל אישור חפירה מהרשויות לפני תחילת ביצוע העבודה, גילוי המתקנים התת-קרקעיים ו/או העבודה בקרבתם יעשו בכפיפות מלאה לדרישות הסעיפים הנ"ל במפרט הכללי ולהוראות המפקח והרשויות הנוגעות בדבר, מודגש שבשטח האתר, קיימים קווי ביוב, מים, חשמל ותקשורת וכיו"ב, כל נזק שיגרם למתקנים אלה, יחול על אחריותו ועל חשבונו של הקבלן.

08.04.1.9 אישור ציוד ונתונים טכניים

על הקבלן לקבל מראש ובעוד מועד את אישור המפקח לציוד אשר הוא עומד להרכיב במסגרת העבודה. כל הציוד והאביזרים יהיו תקינים עם אישור מכוון התקנים הישראלי. עם הגשת הדרישה לאישור הציוד, הקבלן יספק מפרטים טכניים של יצרן הציוד בשפה העברית או האנגלית ותעודת בדיקה. הפניה למפקח לאישור הציוד תהיה תוך 10 ימים מיום חתימת החוזה או לקבלת צו התחלת עבודה, לפי המקרים. ציוד לא יובא לאתר העבודה כל עוד לא יאפשר הקבלן למפקח לבדוק הציוד ועל שלא התקבל אישור בכתב מהמפקח אל אישורו לכך. אין אישור כזה מהווה אישור לטיב המוצר ועל הקבלן תחול אחריות לטיב המוצר. הציוד שיאושר יהיה בהתאם למפורט במפרט ובכתב הכמויות, אך בהתאם לתוצרת ולדגם המאושרים על ידי המזמין. לצורך הנ"ל הקבלן יביא הציוד אשר בדעתו להתקין למשרד המהנדס המתכנן ולעיריית קרית אתא מהנדס העיר/אחר לקבלת האישור.

08.04.1.10 קבלת המתקן ואחריות

אחרי השלמת המתקן ואחרי בדיקת חברת החשמל ואחרי שימציא הקבלן אשור חברת החשמל, תיערך הפעלה ניסיונית של המתקן, בגמר הבדיקה ותיקון הליקויים על חשבון הקבלן – ימסור הקבלן את המתקן לידי המפקח ומחלקת התאורה של המזמין כשהוא פועל לשביעות רצונו המלאה, אם לא נאמר במפורש אחרת ביתר המסמכים המצורפים למכרז/חוזה, אזי תהיה אחריות על חומרים ועבודה לפי:

- א. לנורות 12 חודש מתאריך אישור בכתב להפעלת התאורה.
- ב. לנטלי ומצתים: 5 שנים מתאריך אישור הפעלתם.
- ג. לעמודי תאורה וזרועות: 5 שנים מיום קבלתם ע"י המזמין. בתקופה זו לא יראה כל סימן לחלודה.
- ד. לפנסים: 5 שנים מיום קבלת המתקן ע"י המזמין. בתקופת האחריות לא ירא כל סימן לכלוך מכל סוג שהוא בתוך הפנס וכל סימן לחלודה בשלמותו.
- ה. לכבלי חשמל: שנה מיום קבלת המתקן ע"י המזמין.

בתקופת האחריות כל פריט אשר ימצא פגום יוחלף בחדש, ופריט אשר הוחלף בחדש תחול עליו אחריות מחודשת החל מתאריך ההחלפה – והכל על חשבון הקבלן. כפריט פגום יוחלף וכל עבודה תותקן תוך 48 שעות בימי חול מיום מתן ההודעה קבלת המתקן ע"י המזמין תהיה מותנת בהחזר מלא של הציוד המפורק באתר העבודה. הקבלן המבצע יעביר למחסן המזמין את הזרועות והפנסים המפורקים מאתר העבודה ויקבל תעודת זיכוי.

08.04.1.11 סימון העמודים ותוואי החפירה

על הקבלן לסמן את מיקום עמודי התאורה שיש להציב לפי מכרז/חוזה זה הקבלן יסמן בשטח את תוואי החפירה ומיקום העמודים, לפי התכניות או לפי הוראות המפקח באמצעות סימון מוט בצבע אדום עם מספר העמוד בשטח העבודה. הקבלן יתקן ויחדש בכל עת את סימונו של תוואי החפירה אשר שובשו מסיבה כלשהי. אין לסמן עמוד במרחק קטן מאשר 6 מ' מציר קו מ"ג 1.5- מ' מציר קו מ"ג.

08.04.1.12 פיקוח ותיאום עם חברת החשמל, "בזק" והרשות המקומית

- א. חברת החשמל – חלק מעבודות התאורה יבוצעו בקרבת קווי חשמל אוויריים וקרקעיים קיימים ומתוכננים. יש לבצע העבודות בתיאום עם חברת החשמל ובפיקוחם. הקבלן יזמין את מפקחי חברת החשמל בכל שלב של העבודה הנוגע להם.
- ב. חברת "בזק" – חלק מעבודות התאורה יבוצע בקרבת קווי טלפון תת קרקעיים קיימים ומתוכננים. יש לבצע העבודות בתיאום עם חברת "בזק" ובפיקוחם הקבלן יזמין את מפקח חברת בזק בכל שלב של העבודה הנוגע להם.

08.04.1.13 מגש אביזרים

- המגש יהיה מפח ברזל דקופירט 2 מ"מ עובי מצופה באבץ חס. אומי הברגים יולחמו למגש, כל חזית המגש תצופה בניר פרשפן המגש יכיל את כל האמור במפרט הכללי המגש יהיה דוגמת לב אופיר או שווה ערך ובנוסף יכלול:
- א. מא"ז לאבטחה יהיה 6 אמפר 10KA.
- ב. מהדקים קנדיים לחיבור כבלי כניסה ויציאה כולל "כובע" כיסוי.
- ג. בורג הארקה 3/8" מפלזי שיחובר לפס הארקה ראשי שבעמוד ע"י מבודד ממ"ר, לבורג הארקה שעל המגש יתחברו מוליכי הארקה של הכבל לפנס.
- ד. מהדקי יציאה מס' 2 מחרסינה עבור מוליכי הכבלים היוצאים לכל אחד מהפנסים עם סימון זיהוי לפנס ותפקיד המוליד, המהדקים יהיו על תשתית הפרשפן.
- ה. כבל ט.ב.ט 1.5X3 מ"מ לכל פנס (מוליד יציאה, מוליד "0" ומוליד הארקה).
- ו. חיווט מושלם בין כל חלקי הציווד עם שילוט מושלם.
- ז. שלות לחיזוק הכבלים הנכנסים והיוצאים.

08.04.1.14 חפירות ותעלות

- כל עבודות העפר יבוצעו לפי המפורט במפרטים הבין משרדיים בסעיף 0802 "עבודות עפר" של המפרט הכללי לתאורת חוץ, בסעיף 0803 במפרט הכללי לעבודות חשמל (08). המחירים כוללים ביצוע חפירות חציבות בכל שטח שהוא כולל פתיחת אספלט אבנים משלבות וכו', כולל החזרת השטח לקדמותו, עפ"י מפרט מתכנן הכבישים.
- החפירות להנחת כבלים וצינורות תת-קרקעיים תבוצע בהתאם למידות שבתכנית ובהתאם למרחבי העבודה הדרושים:
- א. עומק התעלה לא פחות ממטר מפני הכביש, בכל מקרה של מעבר מעל או מתחת למכשול המחייב עומק קטן ממטר מכל סיבה שהיא חייב הקבלן לקבל אישור בכתב של מהנדס האתר והמפקח.
- ב. כל שינוי בעומק יעשה באופן הדרגתי כך שהשיפוע בתחתית התעלה לא יעלה על 20 ס"מ למטר בכבלים ועל 10 ס"מ למטר בצינורות.
- ג. רוחב התעלה בתחתיתה יהיה 40 ס"מ אם לא צוין אחרת. קווי הפתיחה חייבים להיות ישרים ויש לסלק מיד ממקום העבודה את הפסולת המתהווה כתוצאה מפתיחת כבישים.
- ד. בחפירה תהיינה שתי שכבות של ריפוד חול לרוחב כל התעלה שכבה ראשונה בעובי 10 ס"מ מתחתית התעלה, שכבה שנייה לאחר הנחת הצנרת והכבלים (הנמדדים בנפרד) בעובי של 10 ס"מ.
- ה. במקרה של מעבר כביש יותקן הכבל בתוך צנור PVC קשיח 110 ס"מ עובי דופן 3.2 מ"מ במספר וכמות כמצוין בתוכנית.
- ו. ביצוע החפירה
- כל תעלה תיחפר בבת אחת לכל אורכה ולכל עומקה בין תא לתא, או בין יסוד ליסוד וזאת לפני שיונחו בתוכה הצנורות ו/או הכבלים. המילוי המוחזר וההידוק יבוצעו רק בגמר כל העבודות המתכסות בעפר, ולאחר שכל העבודות הללו נבדקו ואושרו ע"י המפקח. המילוי המוחזר יעשה בשכבות שעוביים לאחר ההידוק אינו עולה על 20 ס"מ. השכבות יהודקו

LAHAT Electrical Engineering LTD

Consulting & Engineering Electrical, Communication & Air condition

Tel: 077-3205098, 077-3205099 Fax: 04-6039620

P.O.BOX 1088, Pardes – Hanna Karkur, Zip code: 3711002



במהדקי יד כבדים תוך הרבצה במים בשיעור הדרוש. יוקפד באופן מיוחד על הידוק יסודי של מצע או עפר מוחזר שמתחת לצנור ועד למחצית גובהו.

- ז. אישור חפירה ומילוי
- ח. עומק קרקעיות החפירה ופני המילוי והמצעים למיניהם כמפורט להלן טעונים אישורו של המפקח. לא יוחל בשום עבודות המכסות אותו לפני קבלת אישור המפקח בכתב. מילוי
- ט. בהעדר אדמה מקומית מתאימה להשלמת העפר החסר לצרכי מילוי יובא מבחוץ עפר נקי חופשי מאבנים, מטין, מחומרים אורגניים, וכל חומר מזיק אחר העפר המובא והמקור ממנו טעונים אישור המפקח.
- ט. יש לסלק את כל שאריות העבודה מהאתר ולהסדיר את פני השטח לשביעות רצונו של המפקח.

צנרת ובריכות

08.04.1.15

- א. צינורות פלסטיים לתאורה ורמזורים
- ב. צינורות פלסטיים – יהיו צינורות PVC קשיח בעובי דופן של 2 מ"מ, תקן בזק ולפי ת"י 858, או צינורות שרשוריים מסוג קוברה לפי סוג וקוטר דרוש כמסומן בתכנית וברשימת הכמויות. צינורות עבור חברת החשמל יהיו בקוטר 6" או 8", בעלי דופן בעובי 7.7 מ"מ 110- מ"מ ב התאמה וסוג המאושר ע"י חברת החשמל.
- ג. הנחת צינורות
- ד. הנחת צינורות תעשה בתוך חפיר שהוכן מראש. הקבלן אחראי לסילוק המיותר במשך כל עת הנחת הצנרת בתוך התעלה. הנחת הצינור בחפיר תעשה על מצע חול נקי בעובי 10 ס"מ לפחות. הצינורות יהיו משוקעים בשכבת חול כני"ל ולאחר הנחתם יכוסו בחול בעובי הנ"ל ובסרט סימון.
- ה. חיבורי צינורות
- ו. קטעי צינורות פלסטיים (PVC) תת-קרקעיים יחוברו בשיטת תקע ושקע האטימות תושג בעזרת טבעת גומי אשר תורכב בתוך החרץ של השקע ואשר תלחץ על קצה הצינור. יש למרוח את קצה התקע בדבק מגע בכדי להבטיח אטימות.
- ז. כניסות לתאים
- ח. כניסות לתאי הבקרה או לתעלות יעוגלו כדי למנוע פגיעה בכבלים בעת המשיכה קצות הצינורות יסתיימו עם השטח הישר של הקיר, התא או התעלה ואשר ינוקו תחילה מבליטות העלולות לפגוע בכבלים.
- ט. חוטי משיכה
- י. בכל צינור יושחל חוט משיכה מיוחד מניילון בקוטר 8 מ"מ. קצותיו של החוט יסתיימו בתוך התאים או התעלות עם רזרבה של חוט שתלופף על יתד למנוע החזרתו לתוך הצינור. בדיקה וכיסוי
- יא. לפני סתימת החפירה יש לבדוק את כל הצינורות ולוודא שהם חופשיים מפסולת ומגופים זרים. רק לאחר בדיקת חופש המעבר יסגרו קצות הצינורות היטב לצורך מניעת חדירה של רטיבות פסולת וגופים זרים לתוך קווי הצינורות.
- יב. סימון ומיפוי
- יג. לפני כיסוי הצינורות יש למדוד את הקואורדינטות והגבהים של פנים הצינורות במספר נקודות כדי להבין מיפוי מדויק של קווי הצינורות לצורך הכנת תכניות הביצוע (AS MADE).
- יד. בריכות, תאי-מעבר, תאי בקרת
- טו. תאי מעבר לכבלים יותקנו במקומות של הסתעפות וחיבורים בין הכבלים, הבריכות תיבנינה לפי תכניות פרט מצורפות ויכללו צינורות בטון בקוטר 80 ס"מ או כפי שיסומן בתכנית ובאורך הדרוש. מסביב לבריכה יש להתקין יציקה בטון מסביב לצינור ולמכסה במידות המופיעות בתכניות הביצוע. מכסה התא יהיה דגם כביש כבד אם לא סומן אחרת המכסה יעמוד בעומס בדיקה של 25 טון לפי ת"י 489 (מיון לפי תקן 1-103). החיבור בין הצינורות לתאי הבקרה יעשה באמצעות מצמדים או בשיטת תקע שקע. התאים יוצבו על מצע חצץ בגובה 10 ס"מ ויצוידו במוצא למטרת ניקוז.

השחלת כבלים תת קרקעיים

08.04.1.16

השלבים להתקנת מערכת חשמל תת קרקעית יבוצעו בהתאם לתהליך הבא:

- א. סימון תוואי החפירה.
- ב. אישור המפקח בכתב לתוואי החפירה.
- ג. חפירה בהתאם לאמור במפרט הטכני ובכתב הכמויות.
- ד. הנחת הצנרת והשחלת חוטי משיכה.
- ה. אישור המפקח בכתב לביצוע עד שלב זה.
- ו. כיסוי בשכבות כאמור במפרט הטכני.
- ז. השחלת כבלים.
- ח. אישור המפקח לביצוע.

08.04.1.17 כבלים

הכבלים יהיו מסוג כבל תרמופלסטי N2XY בעלי עטיפה מחומר פלסטי. סוג הכבלים יתאים למפורט בתכניות החשמל המצורפות ושאר מסמכי החווה, ויתאימו לת"י 108, 547 בעדכונם האחרון. צבעי הבידוד של הגידים יהיו לפי התקן. בזמן הנחת הכבלים, והכנסתם לתוך העמודים או לתוך מרכז הדלקה, יאטום הקבלן את הקצוות בסרט בידוד כדי שלא תחדור רטיבות, יניחם בתוך רזרבה ויסמן את המקום לאחר כיסוי באדמה על ידי סימון בר קיימא. עם הצבת עמודים או מרכז הדלקה, יכניס הקבלן את הכבלים לתוכם ויגמור ביצוע חיבורם ללא תשלום נוסף. הקבלן ימציא למהנדס האתר תכניות (3 העתקים) סופיות של הנחת כבלים וצינורות בסימון מדויק של המרחקים ועומק ההתקנה.

08.04.1.18 יסודות לעמודים

- א. יציקת בטון תבוצע לפי פרק 02 מפרט כללי, ולפי תכנית פרט סטנדרטית. סוג הבטון ב-300 - 300 ק"ג צמנט למ"ק לפחות). סך הכל הסטייה מהתכנית במרחקים בין הברגים לא תעלה על 3 מ"מ. הסטייה במרכז הברגים לא תעלה על 5 מ"מ מציר היסוד. מקום מעברי האספקה (במשטח המאוזן של היסוד) לא יסטה יותר מ-10 מ"מ לגבי ציר היסוד.
- ב. הברגים לפי ת"י 812, סעיף 209.6 ינוקו מעודף חלודה באמצעות מברשת פלדה ולפני הכנסתם לתוך הבטון. 4 ברגים יחוברו ע"י ריתוך פסי פח 5x30 מ"מ. ינוקו מכל שומן באמצעות טטרה-כלור-פחמן או חומר דומה אך לא בנפט או בנזין. הברגים בחלקם הגלוי של לולבי היסוד יגולונו, הכלוב יכלול פלח הארקת יסוד עפ"י מפרט מע"צ.
- ג. הברגים הנקיים (ללא חלודה או ציפוי) יוכנסו לתוך יציקת בטון.
- ד. מפלס הקרקע המסומן הוא משטח הרצפות או של המדרכה או שוליים או קו אבן השפה הקיים או העתידי. בשטחי סלילה ו/או ריצוף יהיה גובה הברגים ביסוד כ-10 ס"מ מתחת למפלס האספלט ו/או הריצוף. בשטחי גינון ברגי היסוד יבלטו 10 ס"מ ממפלס הסופי של הקרקע. המרווח שבין פלטת היסוד לבסיס הבטון יאטום בבטון למניעת חדירת מים.
- ה. אחרי גמר יציקת היסוד ימולא החלל מסביב ליסוד בחול ויהודק היטב לקבלת צפיפות הגדולה ביותר.
- ו. שרולים למעברי הכבלים יסתמו כך שהסתימה תבלוט מתוך היסוד כדי שיקל להוציאה.

08.04.1.19 עמודים וזרועות

- א. העמודים והזרועות יתוכננו, ייוצרו ויבדקו על פי התקנים הישראליים ת"י 812, ת"י 918 ובהתאם למפרטי האספקה של מכון התקנים מס' 63.
- ב. העמודים לאספקה והתקנה יהיו בגבהים כמפורט בתוכניות ובכתב הכמויות.
- ג. העמודים מברזל וחלקיהם שגולונו, יהיו עשויים מפלדה המתאימה לגלון באבץ חס כאשר עובי הגלון 80 מיקרון, אין לבצע ריתוכים לאחר הגלון.
- ד. עם הגשת ההצעה למכרז יספק הקבלן תוכניות מפורטות של העמוד הזרוע והיסוד עם חישובים סטטיים מפורטים אשר יערכו ע"י מהנדס רשום כחוק במדינת ישראל בענף הנדסה אזרחית ומתמחה בתכנון קונסטרוקציות. כל החישובים הסטטיים והתוכניות שיוגשו יהיו חתומים ע"י המהנדס ויקחו בחשבון מהירות רוח של 44 מטר לשנייה ואת שטחי עמוד הזרוע, והפנס.
- ה. העמוד יסופק עם בורגי היסוד, האומים, הדסקיות, שרולי הבידוד ודסקיות הבידוד.

LAHAT Electrical Engineering LTD

Consulting & Engineering Electrical, Communication & Air condition

Tel: 077-3205098, 077-3205099 Fax: 04-6039620

P.O.BOX 1088, Pardes – Hanna Karkur, Zip code: 3711002



1. בעמוד יהיו אמצעים כדי לקלוט ולחזק את הזרוע אשר תישא את הפנסים. עם הגשת הצעתו למכרז, הקבלן יגיש תוכניות מפורטות וחישובים סטטיים של הזרועות כולל פרטי החיבור שלהם לעמוד לצורך אישור.
2. כל עמוד יישא שלט ובו מספר העמוד כמפורט בתוכניות סוג והספק הנורה שבפנס.
3. הזרועות תותאמנה לסוג העמוד ולסוג הפנס והיו להם מתאמים אשר יבטיחו אטימה מוחלטת בפני כניסת מי גשם, חרקים ולכלוך בחיבורים שבין הזרוע לעמוד ובין הזרוע לפנס.
4. הזרוע בזווית המעבר בין מישור אנכי למישור אופקי תחזק ע"י לוחית מרותכת לזרוע. עובי הלוחית לפחות 4 מ"מ.
5. תבוצע אטימה בין פלטת הבסיס של העמוד לבין בסיס הבטון.
6. על היצרן להביא על חשבונו תעודה של מכון התקנים המאשרת את התאמת מנת העמודים והזרועות המסופקת לדרישות התקן הישראלי ולנספחים המצורפים לו.
7. במידה ויידרשו שינויים בתכנית הביצוע (כולל הגדלת עוביים, שינוי בפרטים וכד'), הם יבוצעו ע"י היצרן ללא תשלום נוסף וזאת כדי לעמוד בתנאי המפרט, החוזה וכד'. בהעדר תקן ישראלי לעמודי אלומיניום, כל העמודים והזרועות יעמדו בדרישות המפורטות בת"י 812 בהוצאתו האחרונה פרט לעמידה בעומס רוח אשר יחושב לפי ת"י 812 או במקרים שת"י 812 אינו עונה לדרישות על פי ת"י 414.

נורות, מצתים ואביזרים בגוף הפנס

08.04.1.20

- א. מהדקים לקליטת הכבל ממגש הציוד שבפתח העמוד הם מהדקים "סיגוקסי" ליציאה לבית הנורה עם החיווט ישירות מהמאמ"ת.
- ב. מגש ציוד מקורי של יצרן הפנס הניתן לפירוק והרכבה בקלות (דגם שליפה) מהפנס ללא צורך בכלי עבודה, עם כבל גמיש שבו תקע ובית תקע לשם החיבור בין מגש הציוד לבין המהדקים שבפנס ובין מגש הציוד לבין מהדקי הכניסה של הכבל המגיע ממגש האביזרים שבעמוד.
- ג. כל פרטי החיווט בין הציוד שבפנס יהיו עם שילוט מושלם.

אופני מדידה ותשלום – כללי

08.04.1.21

- א. כל המתואר והמפורט במפרט זה ובפרקים 08, 00 של המפרט הכללי, המתאים והנוגע לסעיפים המתאימים שבכתב הכמויות, הינו כולל במחירי היחידות הנקובים בכתב הכמויות. תיאור הפריטים והעבודות בכתב הכמויות הינו מנחה בלבד, קצר וממצה. כל הפריטים והעבודות הנזכרים ו/או המשורטטים ו/או הרשומים בתכניות ובמפרטים הינם כוללים במחירי היחידות שבכתב הכמויות. כדי להסיר ספק, ומבלי לגרוע מכלליות האמור לעיל, כל המוזכר להלן כולל במחירי היחידה השונים: בדיקת המתקנים, התאומים עם חברת החשמל, בזק וכיו"ב הינם באחריות ועל חשבון הקבלן והעיצובים העלולים להיגרם מכך, התיאומים עם הקבלנים האחרים: פתיחה של אספלט קיים; מהדקים למיניהם; חוטי משיכה; חפירת ידיים בקרבת קווים תת קרקעיים קיימים; חציבות; כל עבודות העפר הדרושות (בשלמות) לתאי בקרה; אביזרי העזר ועבודות הלוואי.
- ב. שינויים בתוכניות ובהיקף העבודה העלולים להיגרם, כנאמר לעיל, וכן פיצול העבודה עקב שלבי הביצוע של הכבישים, לא יגרמו לשינוי מחירי היחידה.
- ג. במקרה שרשום "אספקה בלבד" – המחיר הוא רק עבור החומר ובמקרה שרשום "התקנה בלבד" – המחיר הוא עבור העבודה וכל חומרי העזר, במידה ורשום אספקה הכוונה היא לאספקה והתקנה קומפלט.
- ד. בכל מקרה שישנה סתירה בין התוכניות ליתר מסמכי מכרז/חוזה זה ובינם לבין הכמויות, אזי הפרוש המחמיר מבחינת העלות לקבלן הוא הקובע.
- ה. בנוסף לאמור במפרט הכללי – תכולת המחירים תכלול גם את הכנת התוכניות עם הסימונים הנדרשים והסימון בשטח, סימון הבריכות והכבלים בבריכות ומספור העמודים.
- ו. לא ישולם כל תשלום עבור: איבוד זמן, עבודה בשעות לא מקובלות, פיצול שעות עבודה, פיצול חלקי עבודה, תיאומים, ביקורות, כיוונים, פנסים, ביקורת חברת החשמל וקבלת אישורה. המחיר עבור כל הנ"ל יהיה כולל במחירי היחידה של הסעיפים בכתב הכמויות.

LAHAT Electrical Engineering LTD

Consulting & Engineering Electrical, Communication & Air condition

Tel: 077-3205098, 077-3205099 Fax: 04-6039620

P.O.BOX 1088, Pardes – Hanna Karkur, Zip code: 3711002



ז. לא ישולם כל תשלום עבור סעיפי עבודה שיידרש ביצועם כדי לאפשר מסירת העבודה בצורה תקנית ופועלת לשביעות רצון המזמין. מחירי סעיפים אלו יכללו במחירי הסעיפים הרשומים בכתב הכמויות.

ח. כל המחירים כולל אספקה, התקנה וחיבור – אלא אם מצוין אחרת. מדידת הכמויות כמוגדר בפרק 0800.00 – אופני מדידה של תאורת חוץ.

ט. על הקבלן לכלול בהצעתו את עלות התאומים עם חח"י לחיבור מתקני החשמל ללא הבדל בכמות ובמספר התאומים לצורך ביצוע הדלקות תאורה וחיבור בשלבים.

י. בחישוב מחירי עבודות החשמל יש לכלול את כל עבודות העזר ללא תשלום נפרד כל זאת על פי המצוין בתוכניות או המשתמע מהן, כולל דרישות ע"י הפיקוח שידרשו סוגי עבודות: חישוב במסדי בטון קיימים, מעברים, התקנת שרולים, סתימת החריצים והחורים שנחצבו במלט 1:3 (הסתימה תכלול סיטות וחומרי עזר), הכל לשביעות רצונו המלאה של המפקח. הקבלן אחראי להזמין את בדיקת חברת החשמל ו"בזק" ולשאת בכל ההוצאות הכרוכות בביצוע התאומים עד לקבלת המתקן בשלמותו. תיאומים

יא. מחירי העבודה בהסכם זה כוללים גם את התשלום עבור כל התיאומים השונים הנחוצים לשם ביצוע המתקן ולא תשולם כל תוספת כספית בגין פעולות תיאום אלו, ללא הבדל אם התאום הוא עם קבלנים אחרים, או עם גורם מתכנן או עם עיריית קריית אתא כולל כל הפגישות באתר כפי שידרשו ע"י הפיקוח.

08.04.1.22 מדידה לפי הגדרות המפרט הכללי

א. חפירת תעלות יחידת מחיר לחפירה וחציבת תעלה תכלול בתוכה גם חפירת ידיים בכל המקומות אשר המפקח יורה על כך לרבות חציבת כבישים קיימים או חפירות בשטחים אשר ינחה המפקח באתר.

ב. * יחידת המדידה – לפי מטר אורך בקו אופקי. צינורות וכבלים

ימדדו עפ"י סעיף 0800.07 במפרט הכללי הבינמשרדי. מדידת צינורות תעשה לאורך תוואי אופקי של הצינור, מחיר הצנרת כולל חוט משיכה ניילון שזור 8 מ"מ, כבלים יהיו מסוג N2XY בלבד, בכל חתך. * יחידת מדידה – לפי מטר אורך.

ג. הארקה תימדד עפ"י סעיף 0800.24 במפרט הכללי הבינמשרדי.

ד. * יחידת מדידה – לפי מטר אורך. עמודים וזרועות

עמודי תאורה יכללו את העיבוד הבא:

- ליטוש מכני או אחר שיבטיח חלקות וסילוק החריצים, השריטות והפגיעות, שנעשו בשלבי היצור.

- במקרה של בסיס שביר מאלומיניום יצוק הברגים יקבלו אום מתחת לבסיס ודיסק רגיל ודיסק קפיצי ואום מעל הבסיס (ראה בסקיצה). בורגי היסוד הדסקיות והאומים יגולונו באבץ בטבילה חמה בעובי 56 מקורן לפחות. בבורגי היסוד אפשר להסתפק בגליון החלק הבולט מעל היסוד (20- ס"מ) בתוספת של 5- ס"מ מאורכו המחדירים אל תוך היסוד. בורגי יסוד וכל הברגים האחרים יסופקו מגולוונים כנדרש במפרט זה, כאשר האומים המגולוונים מוברגים עד תחתית הבורג. יש להבטיח חיוץ חשמלי בין הבסיס לבורגי היסוד ע"י דסקיות וצינוריות מפרטינקס או שווה ערך וטבעת גומי או חומר עמיד אחר בעובי של 10 מ"מ לפחות ובקוטר של 10 ס"מ לפחות, שימצא בין תחתית הבסיס ליסוד הבטון. לפני הנחת הטבעות והדסקיות יש למרוח את הברגים, האומים וחורי הברגים במשחה אנטיקורוזיבית. החיוץ יבדק בבדיקת התנגדות חשמלית לאחר הביצוע, על ידי היצרן ועל חשבונו. בבדיקת החיוץ תבוצע בנוכחות המפקח. לאחר בדיקת החיוץ יש לכסות ולאטום את האומים במשחת אלסטקס (תוצרת אסקר פז או שווה ערך) לעובי אספלט של 2 ס"מ לפחות מכל צד.

LAHAT Electrical Engineering LTD

Consulting & Engineering Electrical, Communication & Air condition

Tel: 077-3205098, 077-3205099 Fax: 04-6039620

P.O.BOX 1088, Pardes – Hanna Karkur, Zip code: 3711002



המחיר יכלול בנוסף גם מוליך הארקה מנחשת בין בורג הארקה ראשי שבעמוד לבין מגש האביזרים שבעמוד, המחיר יכלול את כל התהליכים הדרושים לצביעת העמוד, התקנתו ופילוסו קומפלט כולל כל המתאמים, מחברים, רוזיקה תחתונה וציוד נלווה.

* יחידת מדידה – לפי יחידה.

ה. עמוד תאורת שבילים

המחיר כולל את הרוזיקה, המתאמים והמחברים, עיבוד בגליון וצביעה כנדרש, המחיר כולל את כל הציוד הנלווה קומפלט, כולל התקנתו כנדרש ופילוסו.

* יחידת מדידה – לפי יחידה.

ו. יסוד לעמוד תאורה

המחיר יכלול בנוסף את ברזלי הזיון, בורגי יסוד לעמוד התאורה, דסקיות ואומי בורגי היסוד, לוחיות הפלדה, צנורות המעבר עבור הכבלים כולל צנור שמור, חיבורי הארקה כל עבודות הטפסנות הדרושות לשם היציקה, דסקיות הבידוד ושרוולי הבידוד ופלח הארקה יסודות עפ"י מפרט מע"צ.

• יחידות מדידה – קומפלט.

ז. זרוע

מחיר הזרוע יכלול בנוסף את כל המתאמים בין הזרוע לעמוד ולפנס וכל האטמים והברגים הדרושים לחיזוק הזרוע, המחיר כולל את ההתקנה קומפלט. זרוע אלומיניום לעמוד גבוה/זרוע מתכתית לעמוד נמוך.

• יחידת מדידה – לפי יחידה.

ח. פנס

מחיר הפנס יכלול בנוסף את כל האמור במפרט הטכני, חיבורו לעמוד ו/או לזרוע בהתאם לנדרש. כיוונו עם השלמת המערכת במספר פעמים ככל שיידרש על ידי המפקח, הפנס כולל ציוד הדלקה והצתה קומפלט.

רמת אטימות IP-65, דוגמת הקיים ועפ"י דרישות העירייה – עפ"י ת"י 485 גוף יצוק אלומיניום עם כיסוי זכוכית מחוסמת, רפלקטור אלומיניום מאולגן רמת ליטוש 99% טיב מעולה, אטם ניאופרן + אטם ניילון, דוגמת AEG/מזדה.

• יחידת מדידה – לפי יחידה.

ט. מגש אביזרים

מחיר מגש האביזרים יכלול בנוסף את כל הציוד המורכב עליו אם החיווט כמפורט במפרט הטכני. המגש יכלול לוח פרטינקס פנימי המותקן בתוך פחית המגש. המחיר כולל כיסוי על כל המאמת"ים כולל ברגי פרפר לפירוק ידני.

• יחידת מדידה – קומפלט.

י. בריכת מעבר לכבלים

מחיר הבריכה יכלול את: סילוק העצמים המפריעים לחפירה, כל החפירות, החצוב בתחתית, פתיחת הפתחים בדופן הבריכה, סילוק שאריות העבודה, כיסוי הבריכה והבריכה עצמה, איטום כל הצינורות שבהם כבלים וגם אלה שאין בהם כבלים באמצעות מסתם פלסטי וסימון על גבי מכסה בריכה כמפורט במפרט.

• יחידת מדידה – קומפלט.

יא. הארקות יסוד במרכזיה

תימדד עפ"י סעיף 0800.25 במפרט הכללי הבינמשרדי.

המחיר כולל את כל חיבורי ההארקה מפס השוואת הפוטנציאלים לשירותים השונים (צנור מים, וכו'). חיבור ללוחות החשמל השונים המוליכים צינורות מגן מהדקים שלטים וגשר וכדומה כלולים במחיר. המחיר כולל תוספת ברזל מגולוון 10 מ"מ קוטר וריתוכים כנדרש עפ"י חוק החשמל כולל יציאות חוץ ב-4 פינות המרכזייה, כולל יציאה לפ.ה.פ. ראשי בתא אח"י כולל הפס, שילוטים כנדרש, גישורים לפס הארקות בלוח חשמל מרכזית מאור.

• יחידת מדידה – קומפלט.

יב. לוחות חשמל

LAHAT Electrical Engineering LTD

Consulting & Engineering Electrical, Communication & Air condition

Tel: 077-3205098, 077-3205099 Fax: 04-6039620

P.O.BOX 1088, Pardes – Hanna Karkur, Zip code: 3711002



ימדדו עפ"י סעיף 0800.23 במפרט הכללי הבינמשרדי.
לוחות חשמל כוללים במחיריהם גם: הגשת תוכניות יצור ומבנה עד לקבלת אישור מהנדס החשמל והמוזמין. פסי צבירה מנחשת, שילוט סנדביץ חרוט לכל האביזרים, מקומות שמורים והכנות עבורם, מבנה פוליאסטר 3 ארונות, תא חח"י גודל "0", תא צרכן גודל "2", תא יחידת קצה גודל "0". כולל הכנת תוכניות יצור + 3 עותקים + תיק תוכניות מפלסטיק קשיח על דלת המרכזייה, כולל שילוט קומפלט ומקום שמור פיזי 30%.

• יחידת מדידה – קומפלט.

יג. שילוט

הקבלן יבצע עפ"י הנחיית המפקח באתר. כל שילוט הקשור בעבודתו בין אם במישרין ובין אם בעקיפין באמצעות שלטי סנדביץ ו/או דיסקיות אלומיניום הכל עפ"י דרישת המפקח וללא כל תוספת כספית כלשהיא, הצעת הקבלן כוללת את שילוט העמודים.

יד. כלי

מפרט זה הינו מפרט המשלים את המפרטים השונים פרק 08 המעודכן (אוגדן כחול) בהוצאת משרד הביטחון ומשרד העבודה ובה כתוספת למפרט מע"צ. כל המפרטים המצוינים הינם חלק בלתי נפרד ממפרט זה.

מפרט טכני למערכת גילוי אש אנלוגית

34. מפרט טכני למערכת גילוי אש ממוענת

34.1.1 כללי

מערכת גילוי – האש תהיה מטיפוס אנלוגי ממוען (ANALOG ADDRESSABLE).
המערכת תבקר גלאים מטיפוס יוניזציה, פוטו-אלקטריים וחום מסוג אנלוגי עם תושבת אחידה שתאפשר התקנת כל אחד מסוגי הגלאים המוזכרים בתושבת אחידה. נורית ההתראה האינטגרלית של הגלאים תימצא בראש הגלאי ותאפשר זווית ראייה של 360°.
המערכת תבקר מעגלי מבוא/ מוצא כתובתיים מסוג חד-ערוצי ורב-ערוצי אשר יכללו ממשק לגלאים קונבנציונאליים, מפסקים, אמצעי התראה והפעלה ולוחות סינופטיים. המעגלים יוזנו באמצעות קו בקרת הגלאים (SLC) ובמרחב כתובות זהה.
המערכת המוצעת תישא תו-תקן ישראלי ותתאים או תישא אישורים בינלאומיים אחרים כדוגמת EN-54.
המערכת תאפשר דיווחים והתרעות באמצעות צופרים כתובתיים, מערכת כריזת חירום אינטגרלית, הודעות SMS ודואר אלקטרוני.

34.1.2 לוח הפיקוד והבקרה

המערכת תהיה מצוידת בצג אלפא-נומרי המכיל 4 שורות של 40 תווים עברית או אנגלית סה"כ 160 תווים למסכי המערכת ובמנורות LED לתצוגת אירועים ראשיים כגון אזעקה תקלה והשתקה. מערכת הבקרה תאפשר שליטה עד 508 כתובות של התקני מבוא ומוצא. מערכת הבקרה תאפשר חיבור כרטיסי קו

מדגמים שונים למימוש 1-4 לולאות בקרה (SLC). כל לולאה תאפשר בקרה עד 127 התקנים מסוג כתובתי ובכללם גלאים והתקני מבוא מוצא. קווי הגילוי יאפשרו חיווט באופני עבודה NFPA 72 SLC (CLASS B) Style 4 או (CLASS A) NFPA 72 SLC Style 7 (CLASS A) וחווט בטופולוגיה חופשית. הרחבת קיבול המערכת מעבר ל- 508 כתובות תעשה ע"י שימוש ברכוזת נוספות, המחבורות ברשת המאופיינת בתקשורת מהירה. הרכוזת מחוברות ברשת "שוויונית" (PEER-TO-PEER) כך שניתן לתכנת בנפרד כל רכוזת כך שתציג ותגיב לאירועים ברכוזת אחרות המוגדרות כשותף. ניתן לחבר ברשת עד 32 מערכות. לוח הבקרה יכול שיעון זמן המאפשר הפעלה מותנית בזמן של החייגן האוטומטי ושינוי רגישות הגלאים בהתאם לשעות העבודה במשך היממה ובהתאם לימי השבוע (שישי/שבת).

שעון הזמן משמש בנוסף לרישום והדפסת אירועים במערכת כגון שעת אזעקה, תקלה, ביצוע פעולות, כגון: השב, השתקת צופרים, ביצוע תכנות ועוד. המערכת תאפשר חיבור למחשב שבו מותקנת תוכנת בקרה לשליטה כללית. התוכנה כוללת תצוגה גרפית צבעונית של מבנה המערכת תוך ציון גרפי של נקודות האזעקה ובליווי טקסטים המתארים את אופי המקום ופעולות חירום שיש לנקוט בהן בשעת אזעקה, תכנות המערכת, שליטה מרחוק וניהול אירועים. ניתן להפיק במערכת דו"חות אירועי מערכת כגון אזעקה, תקלה וכו'. הדוחות כוללים את נתוני האירוע, זמן האירוע, סוג ההתקנים, הכינויים ופרטים נוספים. אירועים אלה ניתנים להצגה במסך המערכת או לחילופין ניתנים להדפסה.

34.1.2 לולאות הבקרה (LOOP).

- א. לולאות הבקרה במערכת יבוקרו ע"י כרטיס קו חד או דו-ערוצי, הכולל יחידת עיבוד עצמאית. סוג ומספר כרטיסי הקו, יקבע על פי מספר ההתקנים (מסוג כתובתי) והתצורה של המערכת. כרטיסי הקו מבצעים את פעולות הבקרה והתקשורת הדו-כיוונית אל ההתקנים. מעגל הקו האנלוגי SLC מוגן אלקטרונית בפני קצר. המעגל ינתק את הלולאה במצב קצר ויחזור לפעולה רגילה עם סילוק הקצר באופן אוטומטי. מעגל הקו יכול נוריות LED לבקרה המאפשרות לאנשי תחזוקה להבחין בין מצבי העבודה השונים.
- ב. כרטיס הקו יתקשר עם הגלאים והמודולים המותקנים על הקו ויספק להם מתח על זוג חוטים יחיד.
- ג. כרטיס הקו יתשאל את כל הגלאים הקשורים אליו בצורה שוטפת ויאפשר הודעות כלליות (Broadcast). הכרטיס יאפשר תגובה לאזעקה בזמן הקטן מ- 3 שניות, כולל ביצוע אימות אזעקה (Fire Alarm Verification).

34.1.3 מערכת עיבוד מרכזית (C.P.U.).

- א. מערכת העיבוד המרכזית תפקח על כל כרטיסי חוג בקרה, ספק הכוח, מטען המצברים וכל הציוד המקושר לרכוזת ובכלל זה צגים, ממשקים וכו'. תקלה ניתוק או הוצאה של אחד המרכיבים הנ"ל תאובחן ותדווח מיידי.
- ב. מערכת העיבוד המרכזית תאפשר ביצוע הפעלות מותנות בין התקנים ברמת הלולאה, בין לולאות, בין כרטיסי לולאה ובין מערכות בקרה המחוברות ביניהן ברשת.
- ג. מערכת העיבוד המרכזית תכלול שעון זמן אמיתי ניתן להציגו ולהדפיסו וכן זיכרון לא מחיק ממנו ניתן יהיה לדלות דיווחים עפ"י שיוכם לתאריך.
- ד. מערכת העיבוד תכלול זיכרון (HISTORY) לאירועי אזעקה ותקלה בנפרד. כל זיכרון אירועים יכלול לפחות 250 אירועים אחרונים במערכת. נתונים אלה יהיו ניתנים לתצוגה באמצעות מקשי המערכת ותצוגת ה-LCD או להדפסה באמצעות מדפסת.
- ה. המערכת תכלול תפריט תצוגה גרפי/אנלוגי (MONITOR) להצגת הפרמטרים האנלוגיים של ההתקנים, לרבות נתוני קריאה עכשוויים, ספי יחוס, ספי אזעקה ופרטי ההתקן.

34.1.4 ארון

- א. לוח הבקרה יהיה מותקן בארון מתכת בנוי מפח בגימור תעשייתי וניתן להתקנה על הקיר או בתוך השולחן בקרה, בהתאם למיקום שיקבע ע"י המתכנן או המפקח.
- ב. הארון יכלול פתחים מודולאריים לכבלים נכנסים.
- ג. בדלת הארון יהיה פתח המאפשר ראיית כל האתרעות החזותיות. שימוש במקשים יוגבל באמצעות קודי גישה ברמות שונות.
- ד. לארון יהיה סידור נעילה כולל מנעול מפתח.

LAHAT Electrical Engineering LTD

Consulting & Engineering Electrical, Communication & Air condition

Tel: 077-3205098, 077-3205099 Fax: 04-6039620

P.O.BOX 1088, Pardes – Hanna Karkur, Zip code: 3711002



ה. גודל הארון יהיה תואם את דרישות הקיבולת של מערכת המותקנת תוך אפשרות להגדלה עתידית של לפחות 50%.

34.1.5 קווי קלט – פלט.

כל קווי הקלט והפלט אל לוח הבקרה וממנו, ורכיבי הבקרה יהיו מבוקרים בשיטה של בקרה עצמית מתמדת למקרה של נתק, קצר, או תקלה אחרת. קיום תקלה כזו יתבטא בצורת קולית – חזותית ברורה על הלוח שתבדיל בין תקלות ברכיבי המערכת השונים: גלאים, קוים, טעינה וכו'.

34.1.6 רמות גישה.

למערכת יהיו 3 רמות גישה עם קוד כניסה לכל אחת מהרמות. הגישה אל הלוח לצורך ניתוק או נטרול חלקים ממנו יוכל להתבצע רק ע"י טכנאי מסמך בעזרת קוד כניסה מתאים וגם אז הניתוק יצביע בהתראה קולית חזותית על הניתוק הקיים.

34.1.7 אזורים לוגיים.

המערכת תאפשר הגדרה של 499 אזורים לוגיים, אשר יאפשרו הפעולות בהתניות שיתוכננו מראש באמצעות התוכנה, לרבות הפעלות מותנות בין רכיבים המחוברים פיזית לרכוזות שונות.

34.1.8 לוח הבקרה יכלול.

- א. תצוגת LCD אלפא נומרית בעברית עם 160 תווים לתצוגת ההתראות והאזעקות ממרכיבי המערכת השונים.
- ב. מרכזית הגילוי תכלול לוח מקשים מקומי ומערכת תכנה BUILT-IN שבעזרתם ניתן יהיה להגדיר בשטח, או לבצע שינויים בעת הצורך של האזוריים ופונקציות ההפעלה השונות הנדרשות מהמערכת ללא צורך בביצוע שינוי חומרה או תכנה כלשהם.
- ג. מרכזית הגילוי תכלול מערכת VERIFICATION ALARM למניעת התראות שווא.
- ד. מרכזית הגילוי תכלול מערכת לבדיקה עצמית לבדיקת תקינותה של המערכת ומרכיביה השונים
ניתן יהיה להעביר כל כרטיס קו בנפרד למצב TEST בלי שיפריע הדבר לקליטת אזעקות מכרטיסים אחרים. במקרה של אזעקת אמת באזור שבו מבוצע ה-TEST, המערכת תאבחן מצב זה ותעבור אוטומטית למצב עבודה רגיל.
- ה. ניתן יהיה לחבר למרכזיה 16 לוחות התראה משניים בעזרת קו תקשורת דו-גידי (RS-485) אשר יספק את כל האינדיקציות הנדרשות מכל האזורים המחוברים אל לוח הבקרה הראשי. כל לוח משנה יכלול תצוגת LCD אלפא נומרית עברית / אנגלית עם 160 תווים.
מרכזית הגילוי תכלול יחידת בקרה להפעלת פונקציות שונות כמו:
ו. הפעלת מערכות כיבוי, הפעלת חייגן אוטומטי, הפעלת צופרים, הפעלת מדפי אש, הפעלת מגנטים לסגירת דלתות וכו'.
ז. המערכת תאפשר הכללה של ספקי כוח מסוג כתובתי אופציונליים אשר יאפשרו את הגדלת הספקי המערכת ובכללם מערכות מצברים לעת חרום. ספקים אלו יאפשרו אספקת אנרגיה גבוהה להתקנים מרוחקים, תוך מניעת הפסדים ע"ג קוויים ארוכים או שימוש בקווי הזנה עבים ויקרים.
ח. הספקים יכללו בקרה על הזנת מתח הרשת, טעינת הסוללות ומצבן ומוצא 24V להתקני ההפעלה בשטח. נתוני הבקרה ישודרו ויוצגו אל הרכוזת ויחידת העיבוד המרכזית באמצעות לולאות הגילוי האנלוגיות הסטנדרטיות.
מרכזית הגילוי תכלול ספק כוח ומטען מצברי המבוקר ע"י יחידת העיבוד המרכזית של הרכוזת. הבקרה תכלול את בדיקת יכולת הסוללות לאספקת הזרמים הנדרשים לכלל המערכת. המרכזיה תכלול סידור להעברה אוטומטית ממתח הרשת למצברים ולהפך, ללא הפרעה בפעולת המערכת.

LAHAT Electrical Engineering LTD

Consulting & Engineering Electrical, Communication & Air condition

Tel: 077-3205098, 077-3205099 Fax: 04-6039620

P.O.BOX 1088, Pardes – Hanna Karkur, Zip code: 3711002



- ט. מרכזיית גילוי האש תכלול יציאת RS-232, אשר יאפשרו את חיבור המערכת למחשב מסוג IBM-PC, מדפסת אירועים וצג גרפי.
- י. מרכזיית גילוי האש תכלול יציאת TCP/IP אשר תאפשר דיווחים ושליטה באמצעות רשתות אינטרנט.

34.1.9 לוח הפיקוד והבקרה יאפשר ביצוע הפעולות וזיהוי המצבים הבאים:

- א. פעולת המערכת במצב תקין.
- ב. הצגת אירועי אזעקה.
- ג. הצגת אירועי תקלה תוך פירוט סוג ו/או סיבת התקלה (אבחון אוטומטי ע"י מעבדי המערכת).
- ד. ביצוע הפעולות מותנות ומורכבות בין התקני המערכת המחוברים אליה ישירות או המחוברים לרכזת אחרת המשתייכת לרשת הרכזות האמורה.
- ה. קביעת רגישות יום, רגישות לילה וסף קדם-אזעקה נפרד לכל גלאי.
- ו. תכנות שעות יום/לילה לכל יום בשבוע בנפרד עם אפשרות מעבר ידני יזום בין המצבים.
- ז. קביעת השהיות להתקנים אשר מותרים להשהיה עפ"י התקן ובערכים המתחייבים מכך.
- ח. אבחנה בין קדם-אזעקה לבין התראת ניקוי לגלאים.
- ט. עדכון סף אזעקה אוטומטי בהתאם לתנאי סביבה משתנים (Drift Compensation).
- י. ביצוע אימות אזעקה (Alarm Verification).
- יא. תגובה מהירה לאזעקה - 3 שניות כולל אימות אזעקה.
- יב. תכנות המערכת ניתן לביצוע באופן מלא באמצעות לוח המקשים וצג המערכת או לחילופין, באמצעות תוכנה מבוססת חלונות ומחשב אשר יזין את הנתונים בערוץ ה-RS-232.
- יג. המערכת תאפשר נטרול / הפעלה ברמת ההתקן הבודד או ברמת האזור.
- יד. כתובת התקן כתובתי מבוססת תוכנה (Soft Programming) ואינה עושה שימוש בהתקנים מכניים כגון מפסקים או מנופים מכניים.
- טו. חיווט המערכת ניתן לביצוע בכל טופולוגיה ובכללה – CLASS-A, CLASS-B ו-Free Topology.
- טז. כל התקני המערכת לרבות הגלאים השונים, כרטיסי המבוא/מוצא, ספק כוח כתובתי ומבודדי הלולאות יהיו מבוקרי מיקרו-מחשב.
- יז. המערכת תכלול אפשרות לתכנות אוטומטי (Automatic Filed Programming Feature) המאפשרת את הפעלת המערכת לאחר התקנתה תוך דקות בודדות.
- יח. המערכת תאפשר חיבור של עד 32 רכזות ברשת שוויונית (Peer-to-Peer) תוך תצוגה ושליטה על כלל המערכת מכל אחת מהרכזות ולוחות המשנה המחוברים אליהם.
- יט. בדיקת הגלאים האנלוגיים תבוצע אוטומטית וברציפות על ידי מערכת הבקרה ונוסף ניתן יהיה להפעיל בדיקה יזומה באמצעות הרכזות, או על ידי מפסק מגנטי עבור "walk test".
- כ. המערכת תישא את תו התקן הישראלי.

34.2 גלאי עשן אנלוגי ירוק

- גלאי העשן יהיה מטיפוס פוטואלקטרי אנלוגי כתובתי ירוק המיועד לפעול עם סידרת הרכזות ADR-3000.
- הגלאי יהיה "ירוק" וידידותי לסביבה ולא יכיל התקן רדיואקטיבי הקיים בגלאי היוניזציה.
- הגלאי יכלול מבוך ומערכת של משדר-מקלט אינפרא אדומים המגלים החזרות אור מחלקיקי העשן אשר נכנסים אל תוך המבוך (נפיצה).
- הגלאי יבוקר ע"י מיקרו-מחשב פנימי אשר יבצע עיבוד אות ראשוני ומשדרו אל הרכזות לצורך ביצוע אזעקות עפ"י ערכי הרגישות אשר נקבעו ברכזות.
- גלאי העשן יבצע תיקוני סטייה (DRIFT COMPANSATION) באופן אוטומטי עם היווצרות משקעי אבק במבוך הגלאי עד לנקודה בה הגלאי אינו יכול לבצע תיקונים. בנקודה זו תתקבל התרעת תקלת ניקוי לגלאי.

34.2.1 נתונים חשמליים

- ❖ מתח-עבודה 22Vdc מאופנן.
- ❖ זרם עבודה 290 מיקרו-אמפר ממותג.

- ❖ זרם עבודה באזעקה 10mA לערך - ממותג. ללא נורית סימון.
- ❖ תחום טמפרטורה לעבודה מ -10°C עד 60°C
- ❖ רגישות - 0.8 - 1.6% / feet ניתנת לכיוון מלוח הבקרה.
- ❖ זרם מיתוג מכסימלי לעומס חיצוני 50mA.

34.2.2 מידות מכניות

- ❖ קוטר - 124 מ"מ כולל בסיס.
 - ❖ גובה - 54 מ"מ כולל בסיס ונורית סימון של הגלאי.
- הגלאי ישא את תו התקן הישראלי.

34.3 צופר התרעה כתובתי למערכות אנלוגיות

יחידת הצופר הכתובתי למערכות אנלוגיות, תשלב בתוכה צופר התרעה אש, נורית סימון בעלת עוצמת אור גבוהה ומעגל מוצא כתובתי אנלוגי.

התקנת היחידה תהיה פשוטה וקלה.

הצופר יזון באמצעות 4 גידים – זוג להזנת הקו האנלוגי SLC וזוג למקור מתח 24V DC לצורכי הפעלת הצופר, מתח זה יזון מהרכזת או מספק כח כתובתי מקומי ויגובה בסוללות.

במצב עבודה רגיל, מהבהבת נורית הסימון כאינדיקציה לתקשורת ופעולה תקינה.

34.4 יחידת מבוא ממוענת.

יחידת כתובת תאפשר חיבור מקורות אחרים מערכת גילוי האש כגון: גלאי גז, גלאי כבל, F.S., מגע יבש או קבוצת גלאים מטיפוס COLECTIV ל-LOOP וכך יתאפשר להגדיר כתובת זיהוי ADDRESSABLE וחיבורם למעגל הגילוי הממוען.

34.5 יחידת הפעלה ממוענת.

יחידת כתובת הכוללת מוצא מבוקר, ממסר מגע יבש לצורך הפעלות כגון: הפעלת כיבוי-אש והפסקות חירום להזנות חשמל.

34.6 ספק כח כתובתי אנלוגי

מאפשר הפצת 24 V מגובה סוללות, כולל בעת נפילת מתח רשת, מתח סוללות והגנת נתיכים.

34.7 נוריות סימון גלאים

- א. מנורות הסימון יהיו מיועדות להתחבר במקביל לנורות הקיימות בתושבת הגלאי. הנורית תתחבר במקביל לנורית לחיבור הנורית החיצונית.
- ב. מנורות הסימון תותקנה בקופסה וזאת תהיה מיועדת להתקנה על/או תחת הטיח, או מותאמת לשילוב בתקרה אקוסטית. הקופסה תהיה פתוחה עם פתח ומעבר אטימה עבור כניסת הכבל.
- ג. נוריות סימון עבור גלאים בתוך לוחות החשמל יותקנו על תקרת הלוח ובחזיתו.

34.8 לחצנים לאזעקת אש.

- א. לחצני גילוי אש יותקנו בגובה של 1.6 מ' מהרצפה.
- ב. לחצני הגילוי והכיבוי יבוקרו בצורה רצופה על ידי מרכזית הגילוי למקרה של נתק או קצר.

LAHAT Electrical Engineering LTD

Consulting & Engineering Electrical, Communication & Air condition

Tel: 077-3205098, 077-3205099 Fax: 04-6039620

P.O.BOX 1088, Pardes – Hanna Karkur, Zip code: 3711002



- ג. הפעלת אזורי גילוי/כבוי באמצעות לחצן תדאג להפעלת אינדיקציה ויזואלית בלוח הגילוי/כבוי שתציין את אזור ההפעלה והגילוי.
- ד. הלחצן יהיה מסוג "ממוען".
- ה. לחצן האזעקה יהיה מדגם הבולט לעין בצבע אדום. ללחצן יותקן מכסה שקוף אשר יש צורך לשברו או להסירו כדי לבצע את הלחיצה וכדי למנוע את הפעלתו בשוגג, ויסומן בהתאם לייעודו בשפה העברית.
- ו. תהיה אפשרות זיהוי הלחצן לאחר הפעולה.
- ז. החזרת הלחצן למצב רגיל תוכל להיעשות רק ע"י האדם שהוסמך לכך.

6. מפרט למערכת כיבוי אוטומטית בהצפה בגז מסוג - HFC-224ea-(FM-200/FE-227)

6.1 – כללי:

מטרת המערכות – כיבוי באמצעות הצפה בגז למילוי חלל החדר המוגן או בארונות החשמל בריכוז המתאים ובכמות הנדרשת על פי מפרטי ה-NFPA 12A.

מערכות הכיבוי תתבססנה על מכלים מסוג D.O.T מתוצרת חברת FIKE מארה"ב או שווה ערך נושאים את התקנים UL/FM ועל גז כיבוי ירוק מסוג HFC-224ea (FM-200/FE-227) מתוצרת החברות DUPONT ו-GREAT LAKES מארה"ב נושא את התקנים UL/FM.

על המערכת להיות מותאמת לפעול עפ"י התקן הישראלי באמצעות מערכת גילוי העשן.

המערכות תותקנה בצורה מושלמת, מחוברות ומוכנות לשימוש. המערכות תכלולנה את כל החלקים, החומרים והעבודות הדרושות עפ"י תכנית מדויקת שתעשה באמצעות תוכנת מחשב ייעודית. התכנית חייבת להיות מאושרת ע"י UL או FM כמו כן יידרש הקבלן להציג תעודה מייצרן המערכות על היותו ספק מורשה ועל היותו מורשה על ידו לתכנן מערכות מסוג זה!

6.2 – ארגון והפעלת המערכת

המערכות תשולבנה במערכת גילוי העשן והן תפעלנה במשולב.

המערכות תכלולנה את החלקים והאביזרים המפורטים להלן שיהיו כולם כנדרש ב-NFPA 12A ומאושרים בהתאם.

- א. מיכל גז המיועד לגז מסוג HFC-224ea (FM-200/FE-227) על פי המפורט בתכנית המחשב נושא את התקנים UL/FM כדוגמת חברת "FIKE".
- ב. שסתום פריקה מהירה.
- ג. מפעיל חשמלי (נפץ או סולונואיד).
- ד. חבק לעיגון המכל.
- ה. צנרת פלדה מטיפוס סקדיל 40 מגולוון או נחושת, בקוטר מתאים שיפורט בתוכנת המחשב.
- ו. נחיר פיזור שיאפשר פריקת הגז תוך פרק זמן של לא פחות מ-6 שניות, שלא יעלה על 10 שניות.
- ז. צופר התרעה באזור (החדר) המוגן.

LAHAT Electrical Engineering LTD

Consulting & Engineering Electrical, Communication & Air condition

Tel: 077-3205098, 077-3205099 Fax: 04-6039620

P.O.BOX 1088, Pardes – Hanna Karkur, Zip code: 3711002



ח. התקנת כל הציוד המפורט לעיל, מוכן לפעולה לקבלת פיקוד חשמלי מהאזור המוגן באמצעות מערכת גילוי העשן ו/או פיקוד ידני.

ט. שלט מואר להתראה על פריקת גז באזור המוגן.

6.3 הפעלת המערכת תעשה:

- א. באופן אוטומטי באמצעות מערכת גילוי עשן.
- ב. באופן ידני ע"י שביירה זכוכית בלחצן צהוב שיפעיל את המערכת באמצעות לוח הבקרה של מערכת גילוי העשן.
- ג. המערכת תורכב באופן שגם במקרה של הפסקת חשמל תוכל להמשיך לפעול הן ע"י מערכת גילוי העשן והן באופן עצמאי.
- ד. יותקן סידור שיאפשר ביטול הפעלת הכיבוי מלוח הבקרה של מערכת גילוי העשן.
- ה. ההפעלה באזור המוגן תתבצע רק לאחר ששני גלאי העשן או יותר (מוצלבים בתכנון המערכת בלוח הבקרה) המותקנים באזור המוגן יכנסו לפעולה ויפעילו בכך את ההוראה להפעלה בלוח הפיקוד של מערכת גילוי העשן.
- ו. הקו לאזור המוגן יהיה מבוקר וכל האותות ממנו יעברו תמיד ללוח הבקרה שיהיה במקום מאויש 24 שעות ביממה או שיהיה לו סידור להעברת אותות למקום המאויש 24 שעות ביממה (מוקד).
- ז. איכות הציוד והאביזרים תהיה כנדרש לפי – NFPA 12A.
- ח. המכל יהיה כנדרש ע"י U.S D.O.T כדוגמת תוצרת חברת "FIKE".
- ט. מיקום המכל יהיה כמפורט בתכנית המחשב.
- י. לחץ המילוי יהיה לא פחות מ- 25 אטמ' בטמפ' של 30 מעלות צלזיוס.
- יא. כל האביזרים (מכלים, צנרת ונחירי פיזור) יהיו בעלי נתונים הידראוליים שיאפשרו שפיכת הגז תוך פרק זמן שלא פחות מ- 6 שניות, שלא יעלה על 10 שניות.
- יב. הגז צריך להישאר באזור המוגן לפחות 10 שניות.

מפרט טכני למערכת כריזה- במערכת תענה לתקן 1220 חלק 3 בדבר כריזה משולבת בהתאם לתקן החדש .

35.1.1 כללי: תיאור המערכות

- א. המערכת מיועדת לצורכי כריזה בכל שטח המבנה, עם אפשרות לכריזה סלקטיבית.
 - ב. ההודעות תשמענה באיכות טובה ובנאמנות מרובה, באמצעות מערכת רמקולים.
 - ג. השמעת הודעה באזור מסוים לא תפסיק את השמעת המוזיקה באזורים אחרים.
 - ד. המערכת מיועדת לפעלה רצופה של 24 שעות ביממה.
 - ה. המערכת מיועדת לעבוד בקווי רמקולים ומיקרופונים ארוכים.
 - ו. שידור ההודעות יעשה באמצעות מיקרופונים שונים.
 - ז. תינתן אפשרות לכריזה דרך המרכזייה.
 - ח. לפני שידור ההודעות ישמע ברמקולים צליל גונג אלקטרוני בעל 2-3 צלילים, וישודר אוטומטית עם הלחיצה על מתג T.T.P בעמדות כריזה
 - ט. המערכת תוזן ממתח 220 VAC וכן ממתח ישיר 24 VDC. המעבר בין מתחי העבודה יבוצע אוטומטית.
 - י. מערכת מצברי חירום ללא טיפול MAINTENANCE תשמש גיבוי למתח הרשת ותאפשר הפעלת המערכת ללא מוסיקת רקע במשך 30 דקות שידור רצופות ללא רשת חשמל.
 - יא. המערכת תכלול מטען אשר יטעין את המצברים ברשת החשמל בטעינת טפטוף וטעינה מהירה, לפי צורך.
 - יב. המגברים ורשת הקווים יפעלו בשיטת CONSTANT VOLTAGE במתח של 100V או 70.7V.
 - יג. הציווד יותקן במסד סטנדרטי "19".
 - יד. המערכת תהיה בעלת הגנות נגד E.M.I ו R.F.I
 - יז. על הקבלן להגיש לאישור המתכנן לפני הזמנת הציווד והביצוע את התוכניות של מערכת הכריזה המוצעת ותיאור טכני מלא של כל מרכיביה.
- בסיס העבודה על הקבלן להפיק אישור מת"י או מעבדה מוסמכת (לא אישור מתקין) על עמידה בדרישות אילו למהנדס המתכנן, לפיקוח וליזם.**

35.2 תיאור מרכיבי המערכות:

35.2.1 מסדים מרכזיים (חירום + מנהלתית)

- א. במסד המרכז אשר יהיה ברוחב סטנדרטי "19", יותקן כל הציווד המרכזי.
- ב. מסגרת המסד תבנה מפרופילי אלומיניום או ברזל בעובי של 2 מ"מ לפחות.
- ג. דפנות המסד יהיו עשויות אלומיניום או פח, ותהיה אפשרות להסירם בשעת הצורך, כל חלקי המתכת במסד יעברו טיפול נגד קורוזיה ונגד חלודה.
- ד. כל חלקי המתכת יצבעו בצבע יסוד לפחות פעם אחת, ובצבע סופי על בסיס אפוקסי בהתזה נוזלית או באבקה.
- ה. גובה המסד יהיה בהתאם לגובה הציווד המוצע, ועוד תוספת מקום פנוי של 25% כרוזרבה. כל המקומות הרזרביים במסד יסגרו באמצעות פנלים עיוורים, מתאימים עשויים חומר וצבע זהה לשאר מרכיבי הציווד.
- ו. המסד יכלול פנל AC/DC עם מפסקי הפעלה ראשיים הכוללים נתיכים בהתאם לצריכת הציווד וכן חיווי למתחים השונים.
- ז. בגב המסד ובחזית יותקנו דלתות עם צירים ומנעול המאפשר נעילת המסד.

35.2.1 פנל AC/DC (חירום + מנהלתית)

פנל AC/DC יותקן בחלקו העליון של המסד ויאפשר הפעלה וכיבוי של מתחי המסד.
 בחזית הפנל יותקנו 2 מאמ"מים, האחד למתח 220VAC והשני למתח 24VDC.
 כמו כן יותקנו שתי נורות בצבעים שונים לחיווי הפעלה וכיבוי המתחים.
 בתי הנורות יהיו כאלה אשר יאפשרו החלפת הנורות מחזית הפנל.

35.2.2 פנל מוניטור עבור מערכת חירום

פנל המוניטור מיועד להתקנה במסד 19 אינטש'.
 פנל המוניטור יאפשר חיבור של עד 10 מוצאים של מגברים שונים.
 בעזרת היחידה תהיה תצוגה מוארת לצפייה בזמנית בעוצמת מוצא של כל המגברים.
 התצוגה תכלול עשרה שורות של לדים כאשר בכל שורה לפחות עשרה לדים בצבעים שונים. בנוסף יכלול הפנל רמקול לשמיעת מוצא המגברים.
 בחירת השמיעה הרצויה תתאפשר ע"י לחיצה על אחד מעשרת מתגי בחירת מגברים.
 היחידה תעבוד ממתח הרשת 220VAC וכן מתח חירום 24V D.C.

35.2.3 יחידת גונג סירנה עבור מערכת כריזת חירום -

יחידת גונג סירנה המיועדת להתקנה במסד 19". היחידה כוללת 4 סוגי גונג שונים המאפשרים בחירת סוג הגונג הרצוי.
 בנוסף ביחידה שני סוגי סירנה שונים אחת לאזעקה ואחת הרגעה.
 את כל סוגי הגונג והסירנות ניתן להפעיל ע"י לחצנים בחזית המכשיר ו/או ע"י פיקודי מגע יבש בחלקו האחורי של המכשיר.
 הגונג הנבחר יופעל אוטומטית בכל פעם שילחצו על אחד ממתגי P.T.T שמותקנים בעמדות הכריזה.
 היחידה תעבוד ממתחי חירום 24VDC.

35.2.4 ערבול קול דגם LBB 1920/00 מתוצרת BOSCH עבור מערכת חירום

ערבול קול המיועד להתקנה במסד 19".
 הערבול כולל 4 כניסות מאוזנות מסוג X.L.R.
 לכל כניסה וכניסה בנפרד וסת נפרד לכיוון עוצמות השמע.
 הערבול כולל שני מוצאים נפרדים.
 לכניסות מס' 1-3 תהיה עדיפות על פני כניסה 2 שלה עדיפות על פני כניסה 3.
 הערבול יכלול ווסת לתדרים גבוהים, ווסת לתדרים נמוכים וכן יחידת גונג מובנת.
 יציאת הערבול תהיה מאוזנת מסוג X.L.R.
 הערבול יעבוד ממתחי הרשת 220VAC וכן 24VDC.

נתונים חשמליים:

50HZ-20KHZ	<input type="checkbox"/> תחום תדרים
0.5%	<input type="checkbox"/> עיוותים פחות מ:
70db	<input type="checkbox"/> יחס אות לרעש, טוב מ:
1MV/1K Ω	<input type="checkbox"/> כניסות מיקרופון מאוזנות XLR,
	<input type="checkbox"/> כניסות ברמת Line, 4 לפחות
±10db AT 100HZ	<input type="checkbox"/> ווסת לצלילים נמוכים (Bass)
±10db AT 100HZ	<input type="checkbox"/> ווסת לצלילים גבוהים Treble
1V / 100 Ω	<input type="checkbox"/> יציאה מאוזנת XLR
220V AC, 24V DC	<input type="checkbox"/> מתח עבודה

35.2.5 מגבר קול משולב מיקסר - LBB 1912/10 מתוצרת BOSCH עבור מערכת מנהלתית

מגבר משולב מיקסר בעוצמה של 120w S.M.R.
 המגבר כולל ארבע כניסות מאוזנות מסוג R.L.X. לכל כניסה וכניסה בנפרד הווסתים הבאים: ווסת עוצמה, ווסת רגישות כניסה.

LAHAT Electrical Engineering LTD

Consulting & Engineering Electrical, Communication & Air condition

Tel: 077-3205098, 077-3205099 Fax: 04-6039620

P.O.BOX 1088, Pardes – Hanna Karkur, Zip code: 3711002



לכניסה מספר 1 מתג חיצוני להפעלת עדיפות עפ"י שאר הכניסות.
המכשיר כולל ווסת ראשי לעוצמת שמע, גונג פנימי להשמעה לפני הודעה.
המכשיר מיועד להתקנה כמכשיר העובד בזכות עצמו ו/או בהתקנה במסד 19 אינטש".
המכשיר כולל שנאי קוו לחיבור לרשת רמקולים ב- 100V Line.
המכשיר יעבוד ממתח הרשת 220VAC וכן ממתח חירום 24VDC
נתונים חשמליים:

120W R.M.S	הספק מוצא	<input type="checkbox"/>
50HZ-15KHZ	תחום תדרים	<input type="checkbox"/>
63db	יחס אות לרעש טוב :	<input type="checkbox"/>
1%	עיוותים הרמוניים פחות מ :	<input type="checkbox"/>
1mv-200mv/1Kohm	כניסות 4-1	<input type="checkbox"/>
70V, 100V	מוצא	<input type="checkbox"/>
220VAC, 24V DC	מתח עבודה	<input type="checkbox"/>
10.5 kg	משקל	<input type="checkbox"/>

1.2.7 מגבר הספק – LBB 1935 מתוצרת BOSCH עבור מערכת חירום

מגבר הספק המיועד לעבודה מאומצת ורצועה המגבר מיועד להתקנה במסד 19" המגבר יכול מאוורר (וונטה) פנימי לשמירה על יציבות טמפרטורת עבודה.
מערכת הגנה אלקטרונית (לא פיוז) וכן נורה לציון פעולת מערכת ההגנה במקרים של קצר בקווי רמקולים, שליחת מתחי DC וייצוב מתחים בהדלקה.
בחזית המגבר תהיינה נורות לציון עוצמת מוצא ונורה לציון מכשיר דלוק.
הכניסה למכשיר תהיה מאוזנת מסוג XLR.
המכשיר יעבוד ממתח רשת 220VAC וכן 24VDC כאשר המעבר בין מתחי עבודה היינו אוטומטי.

נתונים טכניים:

240w R.M.S	עוצמה	<input type="checkbox"/>
50HZ-20KHZ	תחום תדרים	<input type="checkbox"/>
1%	עיוותים הרמוניים פחות מ :	<input type="checkbox"/>
80db	יחס אות לרעש טוב מ :	<input type="checkbox"/>
-3db at 400HZ	F.P.H (עם מתג הפעלה וכיבוי)	<input type="checkbox"/>
70V, 100V	מוצא	<input type="checkbox"/>
1V / 20KΩ	כניסה מאוזנת מסוג XLR	<input type="checkbox"/>
220V AC 24VDC	מתחי עבודה	<input type="checkbox"/>

1.2.8 קומפקט דיסק 5 דיסקים - אופציה

יחידת קומפקט דיסק מיועדת להתקנה במסד 19" אינטש". היחידה כוללת פלטה ל – 5 דיסקים.
השמעת הדיסקים יכולה להיות בצורה מתמשכת, חוזרת על עצמה או תיכנות מראש של הערוצים ניתן להחליף דיסקים ע"י שלט רחוק.
מנגנון היחידה בנוי בצורה מסיבית ומיועד לעבודה מאומצת ורציפה.
בזמן השמעתו של דיסק מסוים יהיה ניתן לפתוח את פלטת האחסנה ולהחליף דיסקים אחרים.
היחידה תכלול תצוגה דיגיטלית שתציין את תצורת עבודת היחידה.

נתונים חשמליים:

20Hz-20KHz	תחום תדרים	<input type="checkbox"/>
0.003%	עיוותים הרמוניים פחות מ :	<input type="checkbox"/>
85 db	יחס אות לרעש יותר מ :	<input type="checkbox"/>
70db	תחום דינמי יותר מ :	<input type="checkbox"/>
0.2~2.0V	עוצמת מוצא משתנה בין :	<input type="checkbox"/>

220V AC

מתח עבודה

1.2.9 מטען – מערכת לגיבוי מתח (מערכות חירום + מנהלתית)

- תותקן מערכת לגיבוי מתח הרשת, אשר תכלול מערכת מצברים נטענים, מטען מצברים אוטומטי ומערכת מיתוג למעבר אוטומטי להזנה ממצברים בזמן נפילת מתח רשת.
- קיבולת המצברים תאפשר הפעלת המערכת בעוצמה מקסימלית, במשך 60 דקות שידור רצופות.
- המצברים יהיו מהסוג אשר איננו דורש טיפול או הוספת מים, MAINTENANCE FREE.
- המטען יספק טעינת טפטוף בזמן קיום רשת החשמל.
- לאחר פעולה ממושכת של המערכת ממתח המצברים, יהיה המטען מסוגל להטעין את המצברים בטעינה מהירה בפרק זמן שלא יעלה על 6 שעות.
- כל המערכות, לרבות יחידות ההגברה, יתאימו לעבודה ישירה ממתח מצברים V24.
- המטען שיסופק יהיה מטען המיועד להתקנה במסד 19".
- המטען יהיה אוטומטי ויווסת את טעינת המצברים בהתאם למצבם וכן חלוקה ל-5 מוצאי DC. למטען תצוגת לדים לזרם הטעינה ומתח מצברים. בנוסף, למטען מס' נורות:
 - א. כאשר המטען נמצא במצב טעינה.
 - ב. כאשר מתח המצברים נמוך מידי.
 - ג. כאשר מתח המצברים גבוה מידי.

1.2.10 עמדת כריזה ל – 6 אזורים LBB 1946/00 מתוצרת BOSCH (מערכות חירום + מנהלתית)

- עמדת כריזה הבנויה מקופסא מסיבית להתקנה ע"ג שולחן עם פנל לחצנים מואר.
- העמדה כוללת 6 מתגים דולקים לבחירת עד 6 אזורי כריזה ומתג נוסף לכריזה כללית.
- העמדה תאפשר כריזה לכל אזור בנפרד ו/או כל שילוב אחר לפי הצורך.
- העמדה כוללת פיקוד להשמעת צליל הגונג ולאחריו השמעת הכריזה.
- ע"ג העמדה מותקן מיקרופון קונדנסר עדין עם צוואר אווז לפחות 30 ס"מ.

נתוני המיקרופון

100HZ-16KHz	תחום תדרים	<input type="checkbox"/>
110db	Max. S.P.L (for 0.5 T.H.D)	<input type="checkbox"/>
200Ω	אמפדנס	<input type="checkbox"/>

1.2.11 רמקול "8 בארגז דקורטיבי LBC 3087/41 תוצרת BOSCH עבור חדרי מדרגות וממד"ם

- ע"ג הקירות ובחדרי המדרגות יותקן רמקול "8 כולל גריל מתכת צבוע אפוקסי המותקן ביחד עם שנאי קוו בארגז דקורטיבי להתקנה על הקיר.
- הארגז יהיה עשוי עץ פלסטיק/מתכת כאשר בחזיתו יותקן הרמקול עם ברגים.

נתונים חשמליים:

6W R.M.S	הספק	<input type="checkbox"/>
80Hz-18KHz	תחום תדרים	<input type="checkbox"/>
97 db	נצילות	<input type="checkbox"/>

1.2.12 רמקול - לתקרה אקוסטית דגם: LBC 3086/41 תוצרת BOSCH

- רמקול 8 אינטש". כולל גריל מתכת צבוע באפוקסי.
- הרמקול מיועד להתקנה בתקרה אקוסטית בעל תחום תדרים רחב המאפשר השמעת כריזה ומוזיקת רקע באיכות צליל גבוהה.
- הרמקול כולל שנאי קוו בעל תחום תדרים רחב בעל מספר סנפים לקביעת עוצמה מקסימלית של הרמקול (לפחות 4 סנפים). הרמקול והשנאי הינם של אותו היצרן.

LAHAT Electrical Engineering LTD

Consulting & Engineering Electrical, Communication & Air condition

Tel: 077-3205098, 077-3205099 Fax: 04-6039620

P.O.BOX 1088, Pardes – Hanna Karkur, Zip code: 3711002



הרמקול יסופק ביחד גריל דקורטיבי מתכת לבן.
נתונים חשמליים:

6W R.M.S	הספק מוצא	<input type="checkbox"/>
90HZ – 20KHz	תחום תדרים	<input type="checkbox"/>
90 db	1W/1M S.P.L	<input type="checkbox"/>
0.75W, 1.5W, 3W, 6 W	שנאי קוו לעבודה ב- V100 בעל סנפים ל:	<input type="checkbox"/>

1.2.13 **רמקול שופר LBC 3491/12 מתוצרת BOSCH עבור החניונים**

הרמקול שופר בעל פתח מלבני המיועד להתקנה חיצונית בעל מובנות דיבור גבוה. כולל שנאי קוו לעבודה ב: LINE 100V עם שלושה סנפים שונים לפחות ראש דחף אינטגרלי בעוצמה של 10 וואט R.M.S.
הרמקול יסופק עם התקני תליה אופקי ואנכי.
המבנה החיצוני של הרמקול יהיה עשוי ABS.
הרמקול השופר עומד בתקן IP 65.

נתונים חשמליים:

10W R.M.S	עוצמה	<input type="checkbox"/>
480HZ – 5500HZ	תחום תדרים	<input type="checkbox"/>
118 db	1M/1W S.P.L	<input type="checkbox"/>
2.5W, 5W, 10W	שנאי קוו לעבודה ב- V100 בעל הסנפים	<input type="checkbox"/>

1.2.14 **חיווט והתקנה**

א. כללי

1. המערכת תותקן על-פי סטנדרטים כמקובל בציוד שמע מקצועי וזאת על מנת להבטיח ביצועים גבוהים ככל הניתן של המערכת מבחינת איכות שמע, נצילות וכיסוי אקוסטי מחד ופעולה אמינה ורצופה ללא תקלות מאידך.
התקנת הרמקולים, צנרות וחיווט תעשה בצורה מקצועית ואמינה תוך שימת דגש על חוזק מכני של התקנת הפריטים.
כבלי הרמקולים יהיו מסוג דו-גידי מזוהה פאזה לפחות 2x0.8m.
כבלי המיקרופון יהיו מסוג כבלים מסוככים עם לפחות 97% צפיפות סיכוך ושני גידים מרכזיים מבודדים ומזוהים עובי כל גיד מרכזי לפחות 0.15 מ"מ.
כבלי הפיקוד יהיו עם בידוד כפול מזוהים.
כבלי הרמקולים והמיקרופונים יושחלו בצנרות נפרדות.
חיבורי כל המוליכים במערכת יזוהו וימותגו לאורכם.
בתום ההתקנה על הקבלן לספק סט תוכניות מעודכן כולל ספר מערכת.