



ELECTRICAL

הנדסת חשמל

סאלח אבו סאלח
מהנדס ובודק חשמל



מגדל שמש - רמת הגולן
ת.ד 699 מיקוד 1243800



050-3331009

electrical1980@gmail.com



■ Bs c בהנדסת חשמל ■ בדיקה תרמוגרפית ■ מתכנן תאורה ■ בודק חשמל ■ שירות בדיקת קרינה

נספח 1

מפרט טכני

עבודות חשמל

פרויקט שיפוץ בית ספר

קצרין רמת הגולן



1. כללי :

• במסגרת עבודה זו יש לבצע :

- עבודות חשמל במתח נמוך מאוד (הכנת תקשורת, גלאי עשן.....)
- עבודות חשמל במתח נמוך (בתי תקע, תאורה ולוחות חשמל)
- חציבות והעברת צנרת תחת הטיח כולל כיסוי מעל צנרת
- התקנה גלויה של תעלות על קירות במקום אין חציבות
- הכנת תשתיות מעל תקרות (צנרות ותעלות רשת/פח)
- שילוט כבלים וצנרות
- תאום עם גורמים חיצוניים כמו חברת החשמל אם נדרש

• העבודה בפרויקט יבוצעו בהתאם ל :

- א. חוק חשמל 1954 - מהדורה 2015.
- ב. מפרט 08 לעבודות חשמל.
- ג. כתב כמויות
- ד. תוכניות /שרטוטי חשמל
- ה. הוראות יועץ / מהנדס החשמל של הפרויקט
- ו. הוראות המפקח

• תנאים כללים :

1. הקבלן יהיה רשום בפנקס הקבלנים הישראלי
2. בעל ניסיון לא פחות מ 5 שנים בענף התשתיות
3. בעל רישיון חשמלאי ראשי לפחות (5 שנים ניסיון)
4. הקבלן יעסיק מטעמו ועל חשבונו, כל זמן ביצוע העבודה, חשמלאי בעל רישיון, "חשמלאי מוסמך" תקף, שיהווה איש קשר בין המפקח או מזמין העבודה, לבין הקבלן וישתתף בכל הישיבות לצורך תאום העבודות. כמו כן תפקידו של נציג הקבלן :
 1. אחראי על בטיחות עבודות החשמל באתר.
 2. ביצוע העבודה תוך שיתוף פעולה ותאום מלא עם כל הגורמים והקבלנים הנוספים העובדים באתר.
 3. טיפול ותאום מול הרשויות, קרי חברת החשמל, בזק והכבלים.
 4. העברת ביקורת חברת חשמל.
 5. מסירת המתקן למזמין העבודה.כל זאת חלק מתפקידו של הקבלן ונציגיו בשטח וזאת כחלק מכתב הכמויות ולא יידרש בשום שלב של העבודה תוספת תשלום עבור שרות זה.
5. קבלת אישור עקרוני לציוד : לוחות מתח נמוך, כבלים, תעלות, אביזרי מתח נמוך, מערכת בקרה, קבלני משנה, חשמלאים שיעבדו באתר כולל רישיונות חשמל וכל הנדרש במסמכי החוזה.
6. ציוד שווה ערך יוגדר ע"י המהנדס בלבד ולא ע"פ הצעתו של הקבלן.



2. היקף העבודה:

1. הכנות חשמל חדש בהתאם לתוכניות החשמל ללא התייחסות למערכת הישנה
2. התקנת לוח חשמל (חלוקה) בחדר חשמל ראשי ליד הלוח הראשי שתפקידו להזין כל קומה בקו נפרד, מארון חלוקה אל לוח משני קומתי.
3. חיבור כל האבזרים הסופים כולל לוחות החשמל.
4. בדיקת המתקן לפני הפעלתו ע"י חשמלאי בודק סוג 3
5. תיקון ליקויים בהתאם לדוח בודק (אם קיים ליקויים)
6. קבלת אישור מהמתכנן ומהמפקח
7. מסירה סופית למזמין

3. סילוק פסולת:

- הרחקה ופינוי פסולת מכל סוג שהוא יפונה בהתאם להוראות הרשויות המקומיות.
- כל ההוצאות הכרוכות בפינוי הפסולת חלות על הקבלן בלבד והן כלולות במחירי היחידה של כתב הכמויות.
- בסיום כל יום עבודה, חלק מתפקידו של הקבלן, לפנות את הפסולת שהצטברה, לנקות ולסדר את אתר העבודה.

4. בטיחות:

- על הקבלן, לנקוט בכל אמצעי הבטיחות הנדרשים והמתחייבים מהעבודות שהוא מבצע, עפ"י דרישות משרד העבודה והנחיות הבטיחות של תקנות החשמל.
- הקבלן יהיה אחראי בלעדית, לבטיחות עובדיו ובטיחות הנמצאים, או עוברים באתר, בכל מהלך העבודות.
- הקבלן ינקוט בכל אמצעי הבטיחות הנדרשים ויבטח את עצמו, את עובדיו וכל גורם שלישי (צד ג')
- הקבלן יספק לעצמו ולעובדיו כלי עבודה תקינים (פטישים, סולמות וכו') כובעי מגן, משקפי מגן, כפפות מגן) בעבודות ריתוך, חיתוך, סיתות וכו' וכל ציוד הנדרש לצורך הנדרש לצורך בטיחות בעבודה, הכל בהתאם להנחיות הבטיחות ועל פי הצורך

5. תוכניות:

- במסגרת ההתקשרות יהיה זכאי הקבלן לקבל תוכניות לביצוע.
- על בסיס תוכניות הביצוע, יכין הקבלן תוכניות עבודה הכוללות מיקום ומידות וכל הנדרש לביצוע עבודה תקינה ועפ"י דרישות המזמין.
- במידת הצורך, יפגשו הקבלן ומזמין העבודה לצורך בדיקת התוכניות ולהבהרת העבודה, מיקום אבזרים (בתי תקע, מפסקים, גופי תאורה...) והלוחות וכו'.
- לאחר הבהרת העבודה והתוכניות, יחתמו שני הצדדים על התוכניות והם ישמשו כתוכניות עבודה ועליה יתבססו כתב הכמויות והתשלומים.
- במידה ויהיו שינויים במהלך העבודה, יסומנו השינויים על גבי תוכניות העבודה ושני הצדדים יחתמו על התיקון/השינוי.
- למען הסר ספק, לא ישולם עבור שינוי שבוצע ללא אישור וחתימה על גבי התוכניות ו/או יומן העבודה שינוהל ע"י הקבלן.
- פגישת תאום התוכניות והעבודה כלולות במחיר העבודה ולא תשולם עבורן כל תוספת.



6. שינויים:

- מזמין העבודה רשאי לעשות כל שינוי בעבודות, בצורה, בהיקף ו/או בכמות העבודות.
- הקבלן מתחייב לבצע כל שינוי, תוספת, הגדלה, או הקטנה, כאמור וזאת ללא שינוי במחיר היחידה.
- במידה והשינוי, התוספת, או כל הוראה אחרת, אינה כלולה באחד מסעיפי כתב הכמויות ולדעת הקבלן, מצדיקה תשלום נוסף, יודיע על כך למזמין כולל את הסכום לתשלום הנדרש בכתב. הקבלן יבסס את דרישת התשלום הנוסף, על המחירים שבכתב הכמויות ובאין מחירים כאלה, יבסס את המחירים תוך השוואה ככל האפשר לפרטים דומים בכתב הכמויות.

7. חומרים לשימוש והוראות עבודה

- 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 מחיר.
- 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



● כבלים:

- כל כבלי החשמל למתח נמוך יהיו בעלי תו תקן ת"י 547 מדגם N2XY ו N2AXY (בהתאם לתוכנית) למתח עבודה 0.6/1 ק"ו מבנה הגידים עגול בלבד (אין לעשות שימוש בכבלים בעלי מבנה סקטוריאלי)
- חתך וכמות הגידים כמצוין בתוכניות.
- הכבלים יותקנו מעל לקיר, או בצנרת הגנה או בתעלות כבלים (פלסטיות או מתכתיות) או על סולמות כבלים, או יושחלו בצנרת תת-קרקעית או יונחו בחפירות הכל כמוראה בתכניות.
- מודגש בזה שלא יורשה לעשות שימוש בקטעי כבלים עם חיבורים (קופסאות חיבורים או מופות).
- כבלי הכוח וכבלי הפיקוד בעלי 5 גידים ומטה, יהיו בעלי צבע כנדרש בתקן. כבלי הפיקוד בעלי 6 גידים ומעלה יהיו בצבע אחיד (למעט הארקה), ממוספרים לכל אורכם.

● תעלות כבלים, סולמות כבלים, רשתות כבלים, פטות ופרזול:

- כל חלקי המתכת אותם יספק הקבלן, יהיו מגולוונים באבץ חס בטבילה.
- הברגים, מוטות הברגה, האומים והדסקיות יהיו מצופים קדמיום.
- כל הזרועות והתומכים השונים, יגולונו רק לאחר ייצורם וביצוע כל החירור, והעיבוד הדרוש להשלמתם.
- כל המקומות בהם יפגע הגיליון בעקבות עיבוד להתקנה יתוקנו ע"י צבע עשיר אבץ.
- סגירת כל בורג תכלול אום + דסקיות + דסקית קפיצית אלא אם צוין אחרת.
- כל הפרזול והזרועות אותם מתכוון הקבלן להתקין לנשיאת תעלות, סולמות, רשתות ועוד יאושרו ע"י המתכנן לפני הביצוע.

● תעלות פח:

- תעלות הפח השונות, תהיינה עשויות מפח, דקופירט 1.5 מ"מ עובי, אלא אם צוין אחרת בתכניות.
- חתך התעלות גובהי התקנה, ותוואים כמוראה בתכניות.
- כל צמתי התעלות, הפניות ועוד, בצורה מדורגת בזוויות שאינן קטנות מ 135 - מעלות.
- יש לקחת בחשבון (בזמן עשיית הפניות והצמתים הנ"ל) בחתכי הכבלים המתוכננים להיות מותקנים בהן.
- כל קטעי התעלות יחוברו ע"י מסמרות 5 מ"מ קוטר לפחות (כאשר הצד החלק בפנים).
- כל התעלות תכלולנה מכסים מפח 1.5 מ"מ מחוזק בבורגי פח לתעלה עצמה.
- כאמור התעלות והמכסים יהיו מגולוונים באבץ חס בטבי לה כולל צבע בתנור.



• צנרת:

- אין להשתמש בצינורות שקוטרם קטן מ 20 מ"מ.
- אין להשתמש בצינורות שרשוריים.
- כל הצנרת תהיה מחומר חסין אש גם צנרות מתחת לטייח
- חיבור קטעי צנרת יעשה ע"י מופות תקניות בלבד.
- במידה ויותקנו צינורות ברצפה, חיבור קטעי צנרת יעשה ע"י מופות תקניות ועטיפה ע"י (איזולירבנד) סרט בידוד דביק, לכל אורך החיבור.
- עפ"י חוק ותקנות החשמל, כל הצנרת המונחת על הרצפה, תבוטן לכל אורכה עם בטון שעוביו 2 ס"מ לפחות מעל הצנרת.
- עפ"י חוק ותקנות החשמל, אין לחצוב באלכסון וכל הצנרת תותקן בקווים ישרים.
- בכל צינור ריק יושחל חוט משיכה

8. לוחות חשמל:

- לוחות החשמל יבנו ויענו בכל לתקן אירופאי IEC 439 ולתקן ישראלי 61439 - "לוחות מתועשים".
- ארונות חלוקה בפילרים יהיו לוח חשמל מפולי קרבונט עם דלת, תואם לתנאי חוץ אטום למים ורטיבות
- ארון חלוקה ראשי בחדר יהיה מפח מגולוון
- יצור הלוח יעשה 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.
- יש לסמן ולשלט את לוח החשמל.
- כל הציוד בלוח יהיה בעל תקן ישראלי.
- יש לאטום את אזור חדירת הצנרת ללוח, ע"י חומר תקני עמיד כנגד אש (למשל, פוליאוריטן מוקצף).
- דגם הציוד בלוח וכושר ניתוק בהתאם לתוכניות
- יש להשאיר לא פחות מ 20% מקום ריק בלוח החשמל כרזרבה.

9. גופי תאורה

- כל גופי התאורה יהיו LED
- גופי תאורה יהיו מאושרים ממשד החינוך
- כל הגופים יהיו בעלי תקן ישראלי
- סוגי גופי תאורה כמו שמופעים בכתב כמויות, כל גוף אחר ש"ע יהיה מאושר ע"י משרד החינוך וע"י מהנדס החשמל ולא לפי שיקול הקבלן.
- הגופים יהיו מחוזקים לתקרות או לקירות עם שני ברגים לפחות בהתאם למשקל הגוף
- גופי תאורה המותקנים בתקרה מונמכת יהיו מחוזקים עם שרשרת אל תקרת בטון



10. אבזרי קיר (ב"ת ומפסקים)

- כל האבזרים יהיו בעלי תקן ישראלי
- גובה התקנת האבזרים בהתאם לתוכנית החשמל
- אין לערבב בקופסה אחת יותר ממעגל אחד או להשתמש בבית תקע כקופסת חיבורים אלה אם הקופסה תהיה מיועדת לזה (קופסת עומק)
- אין לערבב באותה קופסה אבזרים שונים כמו : (מפסקים ושקעים), (חשמל ותקשורת)
- כן אפשר להשתמש בקופסה ליותר ממפסק או יותר משקע
- מותר להכניס תקשורת וחשמל לאותה קופסה רק בקופסאות המיועדות לזה והם עם מחיצת הפרדה בין החשמל והתקשורת כמו D17 , D18 התקשורת תהיה בצף והחשמל בצד, אין להעביר או להצליב בניהם בתוך הקופסה.
- בתי תקע יהיה עם תריס

11. קבלת המתקן

המתקן יימסר למזמין, רק לאחר :

1. השלמת העבודות.
 2. ביצוע כל הבדיקות ע"י הגורמים המוסמכים, כגון, חברת חשמל/בודק פרטי יוכתרו בהצלחה.
 3. אספקת תוכניות עדות (AS MADE).
 4. סימון מעגלים בלוחות חשמל.
 5. ביצוע בדיקה ע"י מזמין העבודה, תיקון הליקויים במידה ויש.
- הערה : קיום הנ"ל, הנו תנאי מוקדם לתשלום חשבון סופי לקבלן, כל דחייה במילוי הסעיפים, תגרור עיכוב בתשלום החשבון הסופי.

12. בדק ותיקונים:

- לקיום ההסכם שהמפרט הטכני הוא נספחו, יש לקיים את "תקופת הבדק" למשך 12 חודשים
- מניינה של תקופת הבדק יתחיל חתימת מזמין העבודה על מסירת העבודה לאחר תיקון הליקויים