רח'החוצבים, ת.ד.3149 א.ת. מבשרת ציון 90805
טל: 02-5702051 פקס: 02-5702052
דואל: sar@e-sar.com

אייל שר-שלום
הנדסת חשמל בע"מ

רשות הטבע והגנים- מערת הנטיפים אבשלום

פרק 08 מפרט טכני לעבודות חשמל
1521
16.11.21

<u>תוכן העניינים</u>

08.1 כללי
08.2 תאור העבודה
08.3 חפירות ושוחה
08.4 צינורות
08.5 גומחות בטון
08.6 לוחות חשמל
08.7 שוחה עם אלקטרודת הארקה
08.8 חומרים וציוד
08.9 תאומים אישורים ובדיקות
08.10 צביעה
08.11 תנאים מקומיים
08.12 אחריות
08.13 מדידה ומחירים

8.1 **כללי:**

המפרט להלן מתייחס לבצוע עבודות חשמל בפרויקט רשות הטבע והגנים- מערת הנטיפים אבשלום העבודה תבוצע בהתאם למפרטים ולתקנים הבאים:

א. חוק החשמל תשי"ד 1954 ותקנותיו העדכניות והתקנים הישראלים העדכניים.
ב. הוראות חברת החשמל לישראל בע"מ וחברת הבזק לתשתיות תת קרקעיות.
ג. המפרט הכללי בהוצאת משרד הביטחון.
ד. המפרט הטכני המיוחד רשימת הכמויות והתכניות, עדיפות בין המסמכים הנ"ל לפי סדר הופעתם לעיל. בכל מקרה של סתירה בין הדרישות המפורטות במסמכים השונים על הקבלן ליידע מיד את המפקח ולהמשיך את הבצוע על פי הנחיותיו.

8.2 **תיאור העבודה**:

א. העבודה המתוארת במפרט זה כוללת:
(1) כבלי חשמל בצנרת פלב"מ (נרוסטה) עילית/תת קרקעית או צינורות PVC או פקסגול תת קרקעיים לפי תכנית.
(2) התקנת צנרות עיליים כולל עיגון באדני בטון.
(3) מוליכי הארקה נפרדים להארקת צנרת פלב"מ (נרוסטה)
(4) חיבור לוח חשמל חדש אגור ושטוף למערכות ביוב לפי יועץ מים ואינסטלציה .
(5) לוח חשמל והוספת מפסקים בלוח קיים כולל בלוח חשמל חדש אגור ושטוף .

ב. אין זה מן ההכרח שהעבודה כולה תמצא את ביטויה ברשימת כמויות ו/או בתכניות. על הקבלן להשלים את המתקן על כל חלקיו גם אם לא פורט ברשימת הכמויות ו/או התכניות.
ג. המזמין שומר לעצמו את הזכות לפצל את העבודה לשלבים, למסור לקבלן לבצוע רק חלק מהעבודה המתוארת וזאת ללא כל שנוי במחירי היחידה שבכתב הכמויות.
ד. **תכניות עדות (AS MADE):**
1. במהלך הבצוע יסמן הקבלן על התכניות שברשותו את כל השנויים שבוצעו לעומת התכנון המקורי.
2. עם השלמת העבודה יכין הקבלן תכניות עדכניות המפרטות את המתקן כפי שבוצע (תכניות עדות).
3. תכניות העדות ישורטטו ע"י הקבלן בשרטוט ממוחשב - AUTOCAD.
הקבלן ימסור למזמין 3 סטים ודיסקט מתכניות העדות שהכין.
4. הקבלן יציין בשדה הכותרת של התכניות: "תכנית עדות. הוכנה ע"י (.....) בתאריך ....."
5. מסירת תכניות העדות כפי שתואר לעיל היא תנאי לקבלת המתקן ואישורו.

8.3 **חפירות:**

א. החפירות עבור הצנרת יהיו בעומק שבין 100 ס"מ ל- 120 ס"מ (עפ"י התכניות) מרום הסופי של הכביש או המדרכה באופן שעומק קצה עליון של צינור לא יקטן מ- 80 ס"מ. במקרה של חפירת תעלה בכביש או מדרכה קיימת רוחב התעלה לא יעלה על 70 ס"מ. לצורך עבודה זו אין הבדל בין חפירה לחציבה. בכל מקום במפרט ובכתב הכמויות בו מוזכרת חפירה, פירושה חפירה ו/או חציבה בכל סוגי העפר והסלע.
ב. החפירה תרופד בשכבה של 10 ס"מ חול ים נקי לפני הנחת הצנרת ובשכבה נוספת לאחר הנחתה. יש להדק את החול. מעל שכבת המילוי הראשונה יש להניח סרט סימון פלסטי עם סימון "כבלי חשמל" כנדרש, לסתם את החפירה בחומר מצע סוג א' ולהדק עד להשגת צפיפות של 97 % מוד א.א.ש.ו לפחות במדרכה ובכביש צפיפות של 98% לפחות. פני המילוי הסופיים יתאימו לגובה פני התשתית.
ג. על הקבלן לקבל אישור מפקח והרשויות (מחלקת המאור) לתוואי החפירה פני הביצוע. על הקבלן לוודא אם ומהלכים של צנרת תת קרקעית קיימת. האחריות להימנע מפגיעה במערכות תת קרקעיות קיימות חלה על הקבלן ועליו בלבד. כל תקלה במערכת תת קרקעית קיימת שתגרם כתוצאה מעבודת הקבלן תתוקן מיד על ידו ועל חשבונו.
ד. על הקבלן לקבל את אישורי הרשויות הנ"ל לצנרת שהניח לפני כסויה.

שוחה :

השוחה תהיה שוחת בטון מרובעת במידות 100×60×60 ס"מ נטו (גובה×עומק×רוחב) עם מכסה 40 טון, לפי התכנית.

8.4 **צינורות:**

א. צינורות יהיו מסוג פלב"מ (נרוסטה) 4 צול לפי תכנית עילי כולל עיגון בטון או תת קרקעי.
ב. צינורות PVC 4 צול או פקסגול תת קרקעי לפי תכנית.
ג. כל הצינורות לפי תקן ויובאו לאישור יועץ החשמל כולל עיגונים לאדני בטון.

8.5 <u>גומחות בטון:</u>

א. גומחות הבטון יבנו מבטון ב- 30 ע"י בנאי מקצועי תבנית הגומחה תהיה חלקה וישרה.
ב. לפני יציקת הגומחות יגיש הקבלן תכניות ביסוס וזיון מפורטות לאישור המפקח. הקבלן יהיה רשאי לגשת לביצוע הגומחות רק לאחר אישור התכניות המפורטות.

8.6 <u>לוחות חשמל:</u>

א. לוח חשמל ראשי אגור ושטוף יבנה מפח עם פנלים בחזית ודלתות מוגנות מים עם נעילה כדוגמת "פריזמה" להעמדה על הרצפה/ סוקל הגבהה או קבוע בקיר. כל המהדקים יהיו בתאים נפרדים בחלק העליון של הלוח.
ב. פסי הצבירה הראשיים יהיו בחלק התחתון של הלוח .
ג. פסי האפס וההארקה יונחו בתאי המהדקים ויהיו רצופים לכל אורך הלוח.
ד. סלקטיביות: בין ההגנות בלוחות תקוים סלקטיביות הן בזרם יתר והן בקצר. באחריות הקבלן לוודא שימוש במפסקים בעלי אופיינים המבטיחים סלקטיביות מלאה.
ה. איזון פאזות: עם סיום חיבור לוח חשמל למעגלי החשמל בקומה על הקבלן למדוד את הזרם בשלושת הפאזות . במידה והזרמים המדודים שונים זה מזה ביותר מ% 5 על הקבלן לבצע איזון פאזות תוך תאום עם המתכנן. איזון הפאזות כלול במחיר העבודה ולא ישולם עבורו בנפרד.
ו. באזורים חשופים לרטיבות ו/או לחות יותקנו לוחות חשמל מפח אטום למים ואבק IP - 55. בחזית לוחות אלה תותקן דלת אטומה למים כנ"ל. כמו כן יותקן גגון להגנה מפני גשם.
ז. מחוץ למבנה יבוצעו הלוחות עם ידית ואפשרות לנעילה בחזית.
ח. הערה: הזנות למערכות ביוב מד ספיקה/מגוב/מגוף וכולי לפי יועץ מים ואינסטלציה.
ט. <u>הוראות כלליות לבניית לוחות:</u>

1. הציוד בלוחות החשמל יהיה מתוצרת ABB SACE , Schneider Electric ,MERLIN GERIN , SIEMENS, CHINT, או ש"ע שיאושר ע"י המתכנן. הקבלן ישמור במידת האפשר על אחידות הציוד בלוחות החשמל. במידה ונבחר יצרן שאינו מייצר את כל טווח האביזרים הנדרשים בלוחות יש לשמור שלפחות כל קבוצת אביזרים מסוג מסוים (כגון קבוצת ממסרים, מגענים ואביזרי פקוד, קבוצות מנתקי הספק אוטומטים, קבוצת מפסקי זרם חצי אוטומטים זעירים וכד') יהיו משל אותו היצרן.
המאמת"ים יהיו בעלי כושר ניתוק 10KA בקצר עפ"י תקן ישראלי 745 ותקן בינלאומי IEC-898 ויכללו דגלון בחזית לחיווי מצב המאמ"ת.
2. לוחות החברים יבנו בהתאם לתרשימים העקרוניים ותרשימי החברים שבתכניות . מידות הלוח תהינה מתאימות לצרכי האביזרים הדרושים כמפורט בכתב הכמויות ועוד מקום שמור 30%.
3. התרשימים שבתכנית באים לציין את סידור הלוחות עקרונית בלבד, תכנית מפורטת עם ציון התוצרת של כל אחד מהאלמנטים המורכבים עליו ומידות הלוח תעובד על ידי היצרן ותוגש לאישור המהנדס לפני תחילת העבודה. רק לאחר אישור התוכניות רשאי היצרן לגשת לבצוע הלוחות. עם גמר הביצוע ימסרו יחד עם כל לוח 3 עותקים של מערכת התוכניות הנ"ל.
4. הלוחות יכללו פסי צבירה לפאזות, אפס והארקה עם ברגים ודסקיות פליז בורג נפרד לכל מוליך, העומס יחולק שווה בין הפאזות. כל המעגלים ומוליכי הפקוד יצוידו במהדקים. עד 25 ממ"ר מהדקי מסילה, 35 ממ"ר ומעלה עם בורג להתחברות ע"י נעלי כבל.
5. מוליכים שחתכם 10 ממ"ר ומעלה יחוברו לפסי הצבירה באמצעות נעלי כבל ודסקיות פליז, מפסקים של 250 אמפר ומעלה יחוברו לפסי הצבירה באמצעות פסים מבודדים גמישים ומהדקים מתאימים. כבלי אלומיניום יחוברו ללוח באמצעות מהדקי אלומיניום/נחושת או לשות מתאימות לפי גודל הקו. אין להשתמש בדסקיות.
6. כל האביזרים והמפסקים ישולטו בשלטי סנדוויץ' חרוטים שיחוברו לפנלים ודלתות ע"י ברגים או מסמרות (לא דבק). בנוסף לשלוט יש לסמן את כל האביזרים במדבקה עם ציון מספר המופיע בתכנית.
7. הדקי הכניסה של המפסק הראשי בכל לוח יכוסו על ידי פנל פלסטי שקוף משולט בסמן חץ. כן יכוסו פסי הצבירה וחלקים אחרים בלוח העלולים לגרום התחשמלות ע"י מגע מקרי.
8. היצרן ידאג להבטחת סלקטיבית בהגנות לזרם יתר וזרם קצר בין המפסקים החצי אוטומטים בלוחות החשמל. ציוד החשמל המוצע חייב להתאים לדרישה זו.
9. הפנלים יחוזקו באמצעות סגרים קפיצים (פרפרים) או ברגים בעלי ראש גדול לסגירה בחצי סיבוב עם אבטחה המונעת שחרור הבורג מהפנל.
10. לוחות החשמל יבנו במפעל לוחות מאושר מכון התקנים הישראלי, העומד בתקנים הישראלי והבין לאומי ת"י ISO 9002 ובתקן ייצור לוחות חשמל תקן 61439.

8.7 **<u>שוחה עם אלקטרודת הארקה</u>**:
השוחה תהיה שוחת בטון בקוטר 60 ס"מ ועומק 60 ס"מ נטו עם מכסה 50 – 25 טון. בתוך השוחה יש להכניס את אלקטרודת ההארקה מפלדה עם ציפוי נחושת 19 מ"מ ואורך 3 מטר. השוחה תהיה בעלת מכסה בטון ותמולא בתחתיתה 20 ס"מ חצץ. הכל לפי הפרט בתכנית.

8.8 **<u>חומרים וציוד:</u>**
א. כל החומרים והאביזרים שיסופקו ע"י הקבלן יהיו חדשים ומאושרים ע"י מכון התקנים (עם תו תקן).
ב. על הקבלן להגיש דוגמאות מכל החומרים שיש בדעתו להשתמש בהם לאישור המפקח.
ג. כל אביזר או חומר שיפסלו ע"י המפקח ו/או המתכנן או רט"ג יוחלפו ע"י הקבלן מייד ועל חשבונו.
ד. אישור ש"ע כפוף לשיקול דעת של האדריכל, המפקח, המזמין, מתכנן החשמל, כולם ביחד וכל אחד לחוד.

8.9 **<u>תאומים אישורים ובדיקות:</u>**
א. העבודה תבוצע תוך תאום שוטף עם המפקח ורט"ג.
ב. עם תחילת העבודה יודיע הקבלן למפקחים של הרשויות הנ"ל, ויתאם איתם את כל העבודות
ג. שעליו לבצע לרבות התחברות לתשתית קיימת.
ד. על הקבלן לתאם את עבודתו עם יתר הקבלנים העובדים באתר ולוודא מועדי חפירות, הנחת
ה. מצעים, אבני שפה, אספלט, וכו'. לא תוכר כל תביעה לתשלום נוסף הנובעת מחוסר תאום.
ו. על הקבלן ובאחריותו לקבל התרי חפירה מהרשויות לפני בצוע העבודה.
ז. צנרת הכנה לכבלי תאורת רחובות תתואם עם המפקח ועם מחלקת המאור בעירייה ותבוצע
ח. בהשגחתו. הקבלן יזמין את המפקח מטעם מחלקת המאור לבדיקת הצנרת לאחר הנחתה ולפני סתימת
ט. החפירה ויקבל אישורו לתקינות הצנרת שבצע עם השלמתה.
י. על הקבלן לתאם עם מחלקת המאור של העירייה את כל עבודות החיבורים, העמודים והפנסים ולקבל
יא. את אישורו לעבודות שביצע.
יב. בדיקת הרשויות אינן באות במקום בדיקה ע"י המתכנן ו/או המפקח ואינה פוטרת את הקבלן מבצוע
יג. התיקונים שידרשו על ידם.
יד. כל התאומים והבדיקות לעיל כלולים במחיר העבודה ולא ישולם עבורם בנפרד.
טו. עם השלמת העבודה יזמין הקבלן בדיקת חברת החשמל/מהנדס בודק למתקן שהקים ויתקן מיד כל ליקוי שהתגלה בבדיקה עד לקבלתו הסופית של מהתקן ע"י הבודק.

8.10 **<u>צביעה :</u>**
א. צביעת חלקי מתכת בלתי מגולוונים תבוצע לאחר ניקוי חול (לחלקי קונסטרוקציה ניקוי במברשת פלדה) ע"י צביעה בתנור 2 שכבות צבע יסוד אנטי קורוזיבי (מיניום סינטטי) ועוד שתי שכבות לפחות בעובי 30-40 מיקרון כ"א של צבע סופי אפוקסי בתנור.
ב. צביעת חלקי מתכת מגולוונים תבוצע לאחר ניקוי חיצוני מכל לכלוך ע"י צביעה בתנור צבע יסוד מתאים לגלוון (WASHPRIMER) וצבע סופי אפוקסי או סופרלק של טמבור בתנור.
ג. גוון הצבע הסופי יקבע ע"י מחלקת המאור תוך תאום עם מהנדס העיר. בכל מקרה שתידרש דוגמה של הצבע יכין הקבלן קטע צבוע לאישור האדריכל ללא כל תוספת תשלום.

8.11 **<u>תנאים מקומיים:</u>**
על הקבלן לבדוק לפני הגשת הצעתו את כל התנאים הקשורים לבצוע העבודה ואת אפשרויות הבצוע במקום. הצעתו של הקבלן תשמש אישור לכך שהקבלן מכיר את כל התנאים בנוגע למכשולים, קשיים בהתקנה, קרבה למערכות אחרות, וכד' ופוטר בזה את נותן העבודה מכל תביעה העלולה להתעורר בקשר לכך.

8.12 **<u>אחריות</u>**:
א. תחילת תקופת האחריות תקבע מתאריך קבלת כל העבודות הן ע"י רשויות והן ע"י המתכנן והמפקח.
ב. תקופת האחריות היא **24** חודש מתאריך הנ"ל, עבור הנורות תקופת האחריות הינה חודש בלבד.
ג. הקבלן יהיה אחראי לפעולה תקינה של המתקן שהקים לרבות ציוד אביזרים וכבלים שסיפק.
ד. כל חלק מהמתקן שימצא לקוי במשך תקופת האחריות יוחלף ע"י הקבלן מיידו על חשבונו. תקופת האחריות לגבי חלקים שהוחלפו תתחיל מחדש ותארך 24 חודשים מיום ההחלפה.

ה. הקבלן ישא בכל ההוצאות והתיקונים שיגרמו עקב לקויים במתקן במשך תקופת האחריות.

8.13 **<u>מדידה ומחירים:</u>**

א. העבודה תימדד נטו עם השלמתה ללא כל תוספת עבור פחת, שאריות או חומרים שנפסלו, מדידת הקווים התת קרקעיים תהיה בקווים ישרים לאורך תוואי החפירה.

ב. המחירים שברשימת הכמויות כוללים הספקה, התקנה וחבור ואת כל העבודות וחומרי העזר הדרושים להשלמת העבודה.

ג. כבל ההזנה מפתח הציוד שבעמוד ועד לפנס כלול במחיר גוף התאורה ולא ישולם עבורו בנפרד.

ד. מחיר גוף התאורה כולל בנוסף לנ"ל גם את הנורה, ציוד ההצתה וקבל לשיפור כופל ההספק.

ה. מחיר, חפירה כולל חפירה ו/או חציבה של תעלה,ריפוד חול, סרט סימון, כיסוי והידוק .

ו. מחיר יסודות הבטון כוללים חפירה,טפסנות,בטון, זיון, ברגי יסוד, ושרוולי מעבר לכבלים.

<u>כללי</u>: מחיר הנקודה כולל את חלקה בקו ההזנה מלוח החשמל או מארון התקשורת וכן את קופסאות ההסתעפות והאביזר הסופי. לא תשולם כל תוספת בגין שימוש בצינור לא דליק, או צינור פלסטי קשיח. גם חציבות וכסוי הצנרת בבטון (במידה וידרשו) כלולים במחיר הנקודה ולא תשולם עבורם כל תוספת. בכל מקום בו מותקנים מספר שקעים או גופי תאורה צמודים (עד 30 ס"מ מרחק) יחושב רק הראשון כנקודה, היתר כתוספת.

<u>תיאור הנקודות:</u>

<u>נקודת חיבור הארקה CU 35 ישירות מפס השוואת פוטנציאליים:</u> חיבור הארקה ע"י מוליך נחושת 35 ממ"ר לאלמנטים מתכתיים כגון מחיצות רהוט וכד'. כולל ברגי פליז, נעלי כבל, דסקיות מהדקים קנדיים ואומים צינורות פלדה נרוסטה.

<u>נקודת חיבור הארקה CU 16 ישירות מפס השוואת פוטנציאליים:</u> חיבור הארקה ע"י מוליך נחושת 16 ממ"ר לאלמנטים מתכתיים כגון מחיצות רהוט וכד'. כולל ברגי פליז, נעלי כבל, דסקיות מהדקים קנדיים ואומים.

תאריך_____ חתימת הקבלן _____