

## **בית חולים שמואל הרופא באר יעקב טבעת מתח גבוה**

## **מפרט טכני עבודות חשמל**

מספר פרויקט 2562

יוני 2020

## תנאים להשתתפות במכרז

1. על הקבלן להיות בעל סיווג א'-1 ומעלה בענף החשמלאות.
2. על קבלן החשמל להעסיק מנהל עבודה בעל רישיון חשמלאי מהנדס (לא קבלן משנה) שיהיה נוכח בשטח בכל זמן ביצוע העבודה.
3. חובה לאשר את זהות החשמלאי בהגשת ההצעה במסמכי המכרז.
4. עבודות חיבור כבל מתח גבוה יבוצעו ע"י חשמלאי בעל רישיון חשמלאי מהנדס לפחות.  
חובה ניסיון מוכח בביצוע ראשי כבל וחיבורם בלוחות מתח גבוה של חברת Schneider Electric דגמי SM6 ו-RM6.
5. הקבלן יהיה בעל ותק בשוק של 5 שנים לפחות.
6. לקבלן יכולת טכנית ומקצועית לעמוד בתנאי מפרט זה.
7. הוכחות ניסיון בביצוע עבודות מתח גבוה דומות.
8. על הקבלן להגיש רשימת ממליצים כולל אנשי קשר וטלפונים.

## רשימת מסמכים

1. טופס הצעת הקבלן
2. מפרט טכני
3. כתב כמויות
4. מערכת התוכניות

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

## פרטי המציע

פרטי המציע	
	שם החברה המציעה
	מספר ח.פ.
	כתובת
	טלפון
	דואר אלקטרוני
	איש קשר
	מספר רישום בפנקס הקבלנים

הוכחת ניסיון + פרטי המבצע	
	3 פרויקטים דומים לפחות שבוצעו ב-3 שנים האחרונות
שם ושם משפחה: סוג רישיון חשמל: <u>חשמלאי מהנדס</u> מספר רישיון:	פרטי החשמלאי שיהיה נוכח בכל שלבי העבודה <b>(לא קבלן משנה)</b>
שם ושם משפחה או שם החברה: סוג רישיון חשמל: מספר רישיון חשמל:	פרטי החשמלאי/החברה שיבצעו את החיבור הסופי של הכבל בתחנה

## הצהרת הקבלן

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

העבודות יבוצעו בהתאם לחוק ותקנות החשמל במהדורתם העדכנית ביותר.

במקרה של סתירה בין המפרט הטכני לחוק ותקנות החשמל, העבודה תבוצע בהתאם לחוק ותקנות החשמל.

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.

---

תאריך

---

חתימה וחותמת הקבלן

## תיאור העבודה:

1. העבודה תבוצע בשטח בית חולים שמואל הרופא בבאר יעקב.
2. בבית החולים קיימת טבעת מתח גבוה בין 2 לוחות מתח גבוה.
3. קו 1 מתוך 2 הקווים של הטבעת (שאינו מסומן בתכנית) נפגע ותוקן מספר פעמים עד שהושבת באופן סופי.
4. כעת בבית החולים לא קיימת טבעת מתח גבוה.
5. לוח מתח גבוה משנה בתחנה 123 מוזן בשלב זה ע"י כבל 1 בלבד.
6. מטרת העבודה היא תוספת כבל מתח גבוה לצורך השלמת הטבעת בין הלוחות הקיימים.
7. מכיוון שבשלב זה קיים כבל הזנה 1 בלבד במתח גבוה ולא קיים קו גיבוי נוסף נדרשת זהירות יתרה.
8. לפיכך חובה לבצע מיפוי מלא לגילוי תשתיות תת קרקעיות בתוואי החפירה לפני כל חפירה.
9. התכנית המצורפת למסמכי המכרז כוללת תשתיות תת קרקעיות קיימות משוערות בלבד. חשוב להכיר שלא כל התשתיות הקיימות מסומנות בתכנית מכיוון שאין תיעוד מלא לתשתיות הקיימות בבית החולים.
10. התכנית המצורפת משמשת ככלי עזר לביצוע העבודה.
11. תוואי סופי ומדוייק ייקבע בשטח תוך כדי העבודה בהתאם לתשתיות שיתגלו ע"י הסריקה התת קרקעית שבאחריות הקבלן.
12. בית החולים לא יספק אישורי חפירה.

## תיאור תמציתי של העבודות:

1. סריקה לתשתיות תת קרקעיות ע"י ציוד אלקטרומגנטי וואו אלקטרואקוסטי וואו ורדאר חודר קרקע (GPR) למניעת פגישה בתשתיות קיימות לפני החפירה. במקומות בהם יתגלו תשתיות קיימות וואו מקומות בהם נדרשת זהירות נוספת תבוצע חפירה ידנית בלבד למניעת פגישה בתשתיות הקיימות.
2. ביצוע תשתיות חוץ עבור כבל חשמל מתח גבוה תת קרקעי.
3. אספקה, הנחה וחיבור של כבל מתח גבוה.
4. ביטול כבל ישן שאינו בשימוש.
5. תיאום מלא עם המזמין, בית החולים, המתכנן וכל גורם אחר שיידרש בשטח העבודה.
6. אטימה בפני מעבר אש לפי הוראות יועץ בטיחות.
7. הזמנה וטיפול בבדיקת מתקן החשמל ע"י בודק חשמל פרטי (סוג 3).
8. הפעלה ומסירת המתקן כולל תיק מתקן AS-MADE.
9. אחריות לפעילות תקינה של המתקן לתקופה של שנתיים מיום המסירה.

## פרק 8.01 תנאים כלליים

### 8.1.01 תחום המפרט המיוחד

העבודות תבוצענה בהתאם למהדורות האחרונות של חוק ותקנות בנושא חשמל, התקנים הישראליים,

התקנים האירופיים VDE, IEC, TIA/EIA ו/או ISO.UL.

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" ולמוסרה 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 המתכנן. הקבלן יספק את כל הציוד והחומר הדרוש (אם לא סומן אחרת).

מתקן החשמל, תאורה, מערכות תקשורת וטלפונים ומתקנים גלויים 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 – כולל 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.

- ציוד מוצע** 8.1.05
- אין להזמין ציוד כלשהו ללא אישור בכתב מהמנדט ומנהל הפרויקט.  
לא יבוצע תשלום בגין ציוד אשר סופק לאתר ללא קבלת אישור בכתב מראש.
- ספר המיתקן, תוכניות עדות ועדכון תוכניות לאחר ביצוע AS MADE** 8.1.06
- למרות האמור במפרק המוקדמות של המפרט הכללי, הכנת תוכניות העדות וספר המתקן כלולות במחיר ביצוע המתקן ולא ישולם בגינם בנפרד. לתשומת לב הקבלן התוכניות יבוצעו בתוכנת REVIT או אוטוקד.
- 8.1.06.1 "ספר המתקן" יוגש ב- 4 עותקים ויכלול:
- 8.1.06.2 הוראות הפעלה ותפעול.
- 8.1.06.2.1 הוראות לטיפול ואחזקה לכל האבזרים בלוחות כולל הוראות לכיוון זמני שהייה והגנות של המאמ"תים והוראות לוויסות יחידות הבקרה למיניהן.
- 8.1.06.3 תוכניות AS MADE לרבות:
- 8.1.06.4 תרשימים חד קוויים של הלוחות
- 8.1.06.5 תקליטור (CD) עם התוכניות המעודכנות לאחר ביצוע (AS MADE) בתוכנת REVIT. בפורמט DWG+PDF+RVT הכולל רשימת תוכניות.
- 8.1.06.6 פרטי גופי התאורה ואביזריהם כולל נורות.
- 8.1.06.7 ספר מיתקן של מערכות נוספות שהותקנו על ידי הקבלן ;
- 8.1.06.8 דפים קטלוגים של כל סוגי הציוד שהותקן ;
- 8.1.06.9 דו"חות בדיקה של המיתקן ; מתח גבוה, מתח נמוך, מערכת הארקה ומתקן הגנת ברקים.
- 8.1.06.10 טופס מסירת מיתקן חשמל.
- זמני ביצוע והתקדמות העבודה** 8.1.07
- זמן התחלת העבודה יימסר בנפרד. קצב ביצוע העבודות יהיה בהתאם להתקדמות הקבלנים ואחרים של הפרויקט ולפי הוראות המהנדס. כל הנזקים מעיכוב בעבודות הנגרמות על ידי הקבלן יהיו על חשבון הקבלן.



### 8.1.08 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.

### 8.1.09 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.

### 8.1.10 מדדת כמויות

מדדת הכמויות תיעשה לאחר הביצוע 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 שררולים, סתימת החריצים והחורים שנחצבו במפרט 1:3 (הסתימה על פני הטיח) בכל מקום שאלה לא הוכנו מראש. העבודות יבוצעו בתקררות, 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.

## 8.1.11 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.**

## 8.1.12 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.

## 8.1.13 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.

## 8.1.14 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.

## 8.1.15 אחריות לנזקים אנשים וציוד הגנה על העבודה

על הקבלן לנקוט בכל האמצעים הדרושים כדי להגן על העבודות שביצע, 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.

## 8.1.16 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 הבטוחים אשר ידרשו, לא יגיע לקבלן כל תשלום נוסף כתמורה לבטוחים הנ"ל.

## 8.1.17 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 וכו"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".

## 8.1.18 איתור חלקי המתקן

המקומות 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).

## 8.1.19 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.

## 8.1.20 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 לשאת פעולה בפרוק מכסים, חבורים וכו' והחזרתם – ללא כל תוספת מחיר. במידה ויתגלו ליקויים יתקנו אלה על ידי הקבלן ועל חשבוננו 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 עבודות עפר



- 8.2.01 המושג חפירה כולל בנוסף חציבה בכל תואי קרקע וכן עבודות חפירה בכלים ובידיים, כולל הוצאת היתרי חפירה מכל רשות נדרשת לחברת חשמל, בזק, HOT, וחברות הסלולר וכולל הזמנה ותשלום לנציגי חברות המספקות שרותים למתקן לצורך אישור טיב ביצוע העבודה.
- 8.2.02 תאי הבקרה מדגמים 1A, 2A או תא P יהיו תקינים ומאושרים ע"י חברת בזק. התאים כוללים מכסה פלדה 3 חלקים לעומס כבד כולל הטבעה של השרות.
- 8.2.03 תקרות לכל התאים המוגדרים יהיו מסוג עומס כבד לפי ת"י 489.
- 8.2.04 תאי בקרה בכל מידה אחרת יהיו מבטון טרומי מזוין, כוללים תקרה לעומס כבד לפי ת"י 489 עם פתח למיכסה קוטר 80/100/60 ס"מ, כולל מכסה יציאת פלדה לעומס כבד כולל מסגרת מרובעת 400D בקוטר תואם לפתח כולל הטבעה עם שם ייעוד תא הבקרה.
- 8.2.05 עבודות העפר בתחום הפרויקט כוללים תאומים מול כל בעלי המקצוע האחרים המבצעים תשתיות תת"ק הזזת תשתית או פגיעה בתשתיות של אחרים תהיה באחריות הקבלן המבצע לרבות תיקון הפגיעה על חשבוננו.
- 8.2.06 צנרת בהתקנה תת"ק לחברות המספקות שרותים יאושרו מראש ע"י החברות ח"ה, בזק, HOT, וחברות הסלולר.
- 8.2.07 יסוד בטון לעמוד תאורה מכל סוג יתוכנן ע"י הקבלן באמצעות מהנדס מומחה מטעמו יסוד כולל שרוולי מעבר כלוב ברגי יסוד, היסוד יתוכנן בהתחשבות בכל תנאי הסביבה טיב הקרקע, מהירות רוח, גובה עמוד, משקל פנסים וכל אלמנט אחר, הקבלן יגיש תכניות עבודה בפורמט DWG (וכן העתק נייר) לאישור מהנדס הקונסטרוקציה של הפרויקט ורק לאחר אישורו יחל בביצוע היסוד.
- 8.2.08 תשומת לב הקבלן מופנית למפרט 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 ואכן 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 חשבוננו של הקבלן.

## 8.2.09 הפירות 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 הפירות הציבות בכל שטח שהוא כולל פתיחת אספלט אבנים משלכות וכו', כולל החזרת השטח לקדמותו, עפ"י מפרט מתכנן הכבישים.

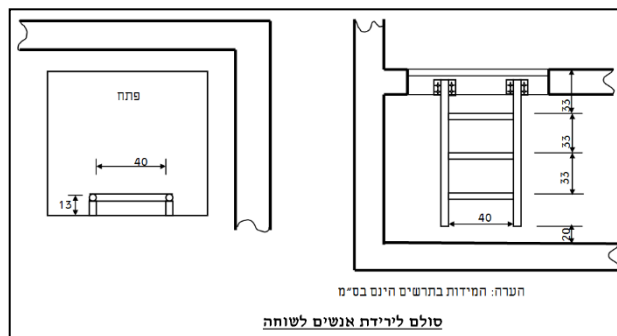
החפירות להנחת כבלים וצינורות תת-קרקעיים תבוצע בהתאם למידות שבתכנית ובהתאם למרחבי העבודה הדרושים:

- 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 מתחתיה 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 בתוכניות.
- 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 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 עומק קרקעיות החפירה ופני המילוי והמצעים למיניהם כמפורט להלן טעונים אישורו של המפקח. לא יוחל בשום עבודות המכסות אותו לפני קבלת אישור המפקח בכתב.
- ח. מילוי 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.

## 8.2.10 צנרת ובריכות

- א. צינורות פלסטיים לתאורה ורמזורים  
צינורות פלסטיים – יהיו צינורות PVC קשיח בעובי דופן של 2 מ"מ, תקן בזק ולפי ת"י 858, או צינורות שרשריים מסוג קוברה לפי סוג וקוטר דרוש כמסומן בתכנית וברשימת הכמויות. צינורות עבור חברת החשמל יהיו בקוטר 6" ו/או 8", בעלי דופן בעובי 7.7 מ"מ ו-11 מ"מ ב התאמה וסוג המאושר ע"י חברת החשמל.
- ב. הנחת צינורות  
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 כנ"ל ולאחר הנחתם יכוסו בחול בעובי הנ"ל ובסרט סימון.
- ג. חיבורי צינורות  
קטעי צינורות פלסטיים (PVC) תת-קרקעיים יחוברו בשיטת תקע ושקע האטימות תושג בעזרת טבעת גומי אשר תורכב בתוך החריץ של השקע ואשר תלחץ על קצה הצינור. יש למרוח את קצה התקע בדבק מגע בכדי להבטיח אטימות.
- ד. כניסות לתאים  
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.
- ה. חוטי משיכה  
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.
- ו. בדיקה וכיסוי  
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. סימון ומיפוי
- ז. 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).
- ח. בריכות, תאי-מעבר, תאי בקרת, שוחות
  1. תאי מעבר לכבלים יותקנו במקומות של הסתעפות וחיבורים בין הכבלים.
  2. הבריכות יבנו לפי פרט בתכנית או לפי פרט שיעביר הקבלן לאישור.
  3. מכסה התא יהיה דגם כביש כבד אלא אם צוין אחרת יעמוד בעומס בדיקה של 25 טון לפי ת"י 489 (מיון לפי תקן 103-1).
  4. החיבור בין הצינורות לתאי הבקרה יעשה באמצעות מצמדים או בשיטת תקע שקע.
  5. שוחות הכבלים יהיו טרומיים או יבנו מבטון מזוין מסוג B-30 לפחות. בכל מיקרה אחר נידרש אישור של קונסטרוקטור מטעם הקבלן.
  6. קצות הצינורות יסתיימו עם השטח הישר של קיר השוחה ויש לוודא שאין בליטות העלולות לפגוע בכבלים. במקרה זה יש לעשות שימוש בפקק לחץ לביצוע האטימה.
  7. מידות ומבנה השוחה יתוכננו כך שרדיוס הכיפוף המינימלי המותר של הכבל יישמר, שתאפשר השחלה נוחה ובטיחותית של הכבלים ושלא יגרם נזק כלשהו לכבלים ולציוד העובר דרכה.
  8. השוחה תהיה בעלת חוזק מכני בהתאם לתנאי מקום ההתקנה.
  9. יש לאטום את כניסות המובלים אל השוחה.
  10. במקרים בהם תותקן תיבת חיבור בתוך השוחה, יש לוודא שמידות השוחה יאפשרו את התקנת התיבה באופן ברור, יבטיחו גישה נוחה ובטיחותית אל תיבת החיבור ויאפשרו כניסת עובד לתוכה.
  11. השוחה תכלול בור חלחול לניקוז מים כאשר השוחה מותקנת תחת כיפת השמיים. במקרים שהשוחה מותקנת תחת מבנה או מקומות בהם יש מי תהום לא יהיה בור חלחול.
  12. יש להדק את תחתית החפירה. למלא במצע מהודק סוג א' שכבה אחת בעובי של 20 ס"מ. לאחר מכן, יש להשאיר בור ניקוז במידות 30x30 ס"מ במרכז החפירה (את בור הניקוז יש למלא בחצץ גס). בשכבה השנייה יש לצקת בטון רזה בעובי של 10 ס"מ, ללא סתימת פתח בור הניקוז.

13. את השוחה יש להציב במיקומה המדויק שפתח הניקוז מעל בור הניקוז שהוכן לצורך יצירת ניקוז טבעי, ולחבר אליה את צינורות הכניסה והיציאה. יש לאטום היטב את הפתחים סביב הצינורות בעזרת פקק אטימה תיקני.
14. יש להימנע מחיבור הניקוז למערכת הניקוז של המבנה. במקרים חריגים שנדרש, יש להתקין שסתום אל חוזר בצנרת. במקרה זה יש לקבל אישור מראש תחום תכנון.
15. יש לבצע מילוי חוזר בצדי השוחה עד דופן החפירה, המילוי יהיה במצע סוג א' מהודק בשכבות בעובי של 20-30 ס"מ כל אחת עד הגובה הסופי.
16. כל השוחות יכללו מכסה כמ כיתוב מוטבע של ייעוד השוחה ("חשמל" \ "תקשורת" \ "חשמל מתה גבוה" וכו').
17. יש לבצע חפירה לעומק המתאים להתאמת גובה המכסה לפני השטח הסופי.
18. באחריות קבלן הביצוע לבצע מדידות מקדימות למיקום השוחה ולסמן את מיקומה בהתאם, תוך התייחסות לגובה פני השטח הסופי ואופן השחזור של פני השטח הנדרש.
19. סולם לירידת אנשים לשוחה (כפי שניתן לראות באיור).



- i. בכל שוחה בעלת עומק גדול מ- 1.30 מטר יותקן סולם קבוע אשר יאפשר כניסת עובדים לשוחה. מיקום הסולם יהיה בצמוד לאחד מקירות השוחה ויאפשר כניסה בטוחה לשוחה.
- ii. בשוחות בעלות גובה נמוך מהנ"ל, יתבצע שימוש בסולם שחיל תיקני.
- iii. דרישות טכניות לסולם לירידת אנשים לשוחה:
  - החומר ייוצר מפלדה RST 37.2 מגולוונת באבץ חם.
  - המרחק בין השלבים יהיה 33 ס"מ.
  - הרוחב הנקי של הסולם יהיה 40 ס"מ.
  - המרחק בין מרכז הסולם והקיר יהיה 13 ס"מ.
  - חלקו התחתון של הסולם יהיה בגובה של 20 ס"מ מעל פני הרצפה.
  - חיבור הסולם לדופן פתח השוחה יתבצע באמצעות 8 ברגי עיגון 5/8" מתאימים מפלדה מגולוונת.

## 8.2.11 השחלת כבלים תת קרקעיים

השלבים להתקנת מערכת חשמל תת קרקעית יבוצעו בהתאם לתהליך הבא:

- א. סימון תוואי החפירה.
- ב. אישור המפקח בכתב לתוואי החפירה.

# 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



## LAHAT

- 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.

**8.3.01 צנרת וכבלי הזנה, התכנת מוליכים, נקודות בית תקע וכנ"ל.**

כל צינורות וכבלי ההזנה יבוצעו ללא מופות בקירות, 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 לאפס. 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 מההנדס. 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 מהתיכות, החיבורים בין הקטעים ייעשו בקופסאות תקינות ולא מאולתרים.

**8.3.02 צנרת וכבלי 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 יחוזקו למבנה (קירות, תקרות, קונסטרוקציות) באמצעות מתלים ו/או תומכים מתאימים. ברגיי החיבור לקירות ותקרות בטון יהיו עם דיבל פליז בקוטר 8/3" לפחות. הכבלים יותקנו באופן מסודר על הסולם ויחוזקו 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.

**ציוד מאושר NIEDAX, BAKS, OBO**

**8.3.03 תעלות כבלים מפת 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.

**8.3.04 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.

**8.3.05 הארקת 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.

### 8.3.06 מערכת מובילית חסינת אש למתקני חירום לפי תקן DIN 4102/12

עבור מתקנים הנדרשים באספקת חשמל בחירום לפי יועץ הבטיחות ו/או דרישות רשות הכבאות יבוצעו מובילים העומדים בתקן DIN 4102 חלק 12 לפרק זמן של 90 דקות.

לא תאושר תוספת תשלום בגין מערכת מובילים זו. התמחור יהיה לפי המחיר המפורט בכתב הכמויות.

עבור מובילים של מתקן החירום יידרש הקבלן להמציא מכתב אישור שהתעלות הותקנו בהתאם לתקן DIN-4102-12 כמוגדר E90.

### 8.3.07 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.

### 8.3.08 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.

### 8.3.09 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.

### 8.3.10 צינורות פלסטיים כפיפים

בכל מקום בו נדרשת התקנה סמויה של צינורות, במשרדים, מבני שירותים וכד', יותקנו ביציקות בטון או בהריצים בקירות, צינורות פלסטיים כפיפים 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 והנזקים 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 תקינים 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.

## צינורות גמישים 8.3.11

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 שרשורים פלסטיים (צינור ואקום) עם ספיראלה פנימית פלסטית (לא מתכתית) וכניסות לתיבות האביזרים ע"י מתאם PG.

## צינורות באדמה 8.3.12

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.

## 8.4. כבלים ומוליכים

### 8.4.1 התקנת כבלים

- א. כל הכבלים מעל חתך של 6 מ"מ 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 תקינים.
- ד. הכבלים יונחו בתעלות בקווים 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 בניין שהיא.
- ז. כבלים על סולמות יתקנו 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.
- ט. אך ורק באדמה, קיימת אפשרות להשחיל מספר כבלים בתוך אותו צנור בעל קוטר מתאים.

### 8.4.2 סוגי הכבלים ומוליכים

סוג הכבל יהיה בהתאם למוגדר בתכנון 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.וי.אי.וי.) כבל מסוכך, כבל גמיש וכד' - כבל עם בדוד פוליאיתילן מוצלב - XLPE. חתכי הכבלים יהיו כמוגדר בתכנון וכתב הכמויות בהתאם לסטנדרטיים המקובלים לייצור כבלים.

### 8.4.3 מוליכים

מוליכים בודדים יתקנו בצינורות סמויים אשר במבני משרדים, שירותים וכו'. כמו כן יתקנו 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 המתקנים במקביל לכבלים, יהיו גלויים ללא בידוד, לפי הוראות התכנון וכתב הכמויות.

### 8.4.4 חיבורי כבלים ומוליכים

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

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

### 8.4.5 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.)

## 8.7. אופני המדידה ותכולת המחירים

### אופני המדידה ותכולת המחירים

- 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.
- ד. כל המדידות הדרושות לביצוע העבודה בין לפני תחילת העבודה, בין במהלכה ובין בסיומה ו/או על פי דרישת המפקח יבוצעו על-ידי הקבלן ועל חשבונו באמצעות מודד מוסמך בלבד.
- ה.

### 8.7.1. ציפוי כבל בפני אש

ציפוי הכבלים במעברי האש יכלל במחיר הכבלים ללא תלות בקוטר הכבלים. חומרי הציפוי יהיו בהתאם למפרט יועץ הבטיחות. הכבלים יצפו גם ביציאות מלוחות החשמל למרחק של 100 ס"מ מיציאה בלוח.

### 8.7.2. סולמות

הסולמות אנכיים או אופקיים ימדדו לפי אורך הסולם לאורך ציר הסולם, המחיר כולל קשתות, זוויות, הסתעפויות, תמיכות מתלים, חיזוקים מחברים, מהדקי הארקה, מחיר הסולמות כולל במחיר גיד הארקה 16 מ"ר רציף לשמירת רציפות גלונית של התעלה. וביצוע הארקה התעלה אל פס הארקה.

### 8.7.3. חפירת תעלות

חפירה כוללת בנוסף עבודת חפירה בידיים כלול במחיר. הוצאת היתר חפירה מכל רשות מוסמכת כלולה במחיר היחידה. תאום מול בעלי מקצוע אחרים המבצעים תשתיות תת"ק כלול במחיר היחידה.

### 8.7.4. 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 והחוזה חלים גם על סעיפים חריגים. קביעת מחירו של סעיף חריג תבוצע כלהלן (סדר החלופות כסדר העדיפויות): בהשוואה לסעיפי חוזה "דומים" קיימים תוך הגדלת/הקטנת המחיר בהתאם ליחס בין המוצר החריג והמוצר המוגדר בחוזה. (יחס קוטר, משקל, עובי, גובה, שטח חתך, מכלול או כל שיטת יחוס סבירה שתקבל ותוסכם בין שני הצדדים וכו').

**במידה ולא קיים סעיף זהה במסמכי החוזה יעשה החישוב לפי מחירון דקל פחות 15%.**