

**מועצה אזורית שפיר**

**אלומה - בי"ס תתמ"ד  
ממ"מ**

**מפרט חשמל ותקשורת**

2022 דצמבר  
4609 מספר

הוכן ע"י:  
י. רפפורט מהנדס חשמל בע"מ – איתן תם  
משרד: אופנהיימר 5 רחובות טל': 08-9315305

## פרק 08 - עבודות חשמל

1. כללי:  
העבודה מתייחסת לתכנון וביצוע עבודות חשמל ותקשורת עבור ממ"מ דו תכליתי .

2. היקף המלאכה יכלול את ביצוע המלאכות הבאות:

מתקני חשמל:

- מתקני כח ומאור הכוללים צינורות, חוטים, כבלים, תעלות, אביזרים וכד'.
- מערכת הארקה מושלמת.
- אספקה והתקנה של מערכות תקשורת טלפונים, טלוויזיה, וכו'.
- אספקה והתקנה של מערכת גילוי אש כריזה ואינטרקום כבאים.
- אספקה והתקנה של לוח חשמל ואביזרים.
- אספקה והתקנה של גופי תאורה .

3. תאור המתקנים:

א. הזנת חשמל:  
עבור הממ"מ יועברו הזנות מלוח חשמל קיים ומריכוזי התקשורת הקיימים בחדר המורים.

ב. מתקנים:  
מתקני החשמל יבוצעו כדלקמן:  
כל מתקני החשמל יבוצעו ביציקה.

ג. גופי תאורה:  
קבלן החשמל יספק ויתקין אותם.

ד. תאורת חירום:  
בפתחי היציאה והמילוט יותקנו שלטי יציאה והכוונה מוארים ויחידות חירום לתאורת התמצאות בהתאם להנחיות הבטיחות, עם שילוט וסימון הכוללים מטען וכו', בהתאם להנחיות הבטיחות.

ה. מערכות מתח נמוך:

- הקבלן יכין מערכת גילוי אש ועשן החל מרכזת גילוי אש בתעלות רשת כולל צנרת ורטיקלית, ארגזים, צינורות וסולמות, חיווט וחיבור קומפלט.
- הקבלן יכין מערכות כריזה החל ממרכז הבקרה אשר בחדר ביטחון לפי היעודים השונים, כולל צנרת ורטיקלית, ארגזים, צינורות וסולמות, חיווט וחיבור קומפלט.
- הקבלן יכין מערכת טלפונים מלאה החל מכניסה לבנין, צנרת ורטיקלית, ארגזים, צינורות וסולמות, חיווט וחיבור קומפלט.
- העבודה תבוצע עפ"י הנחיות בזק ובתאום עם מנהל עבודה בזק.
- הקבלן יכין מערכת אינטרקום מלאה, כולל צנרת ורטיקלית, ארגזים, צינורות וסולמות, חיווט וחיבור קומפלט.
- הקבלן יכין מערכת מלאה לטלוויזיה במעגל סגור, כולל צנרת ורטיקלית, ארגזי צינורות, מוצאים למצלמות בכניסות, חיווט וחיבור קומפלט.
- הקבלן מערכת טל"כ, כולל צנרת ורטיקלית, ארגזים, צינורות מוצאים כולל חיווט וחיבור קומפלט.
- הקבלן יכין תשתית למערכות בקרה החל ממרכז האנרגיה ו/או במקום אחר שיקבע כולל צנרת ורטיקלית, ארגזים, צינורות, חיווט וחיבור קומפלט.
- הקבלן יכין מערכות בטחון, פריצה מלאות, כולל צנרת ורטיקלית, ארגזים, צינורות, תעלות, חוטי משיכה וכו' חיווט וחיבור קומפלט.
- הקבלן יכין תשתיות (צנרת וכבילה) לתקשורת מחשבים, כולל צנרת ורטיקלית, ארגזים, צינורות, תעלות, וכבלי מחשב .

#### 4. תנאים כלליים מיוחדים.

##### א. המפרט ותקנות:

- העבודות יבוצעו גם בכפיפות לפרקים 08 של "המפרט הכללי לעבודות בנין", בהוצאת הועדה הממשלתית הבין-משרדית/מהדורה אחרונה.
- העבודה תעשה בכפוף לתקנים הישראליים, חוק חשמל 1954, כל חוקי ותקנות החשמל ונוהלי חברת "הבזק", רשות כיבוי אש, משטרה, מכון התקנים וכל רשות אחרת כפי שיקבע ע"י מנהל הפרויקט.
- מאחר ומתקניו ומערכותיו של הקבלן בהתאם לפרק זה כפופים לאישור הרשויות (כגון: חברת החשמל, חברת "בזק", מכון התקנים, חברת הכבלים, משרד האנרגיה, משרד העבודה וכד'), עליו לקחת בחשבון במחיריו כי עליו יהא לטפל בקבלת אישור מהרשויות הנ"ל לגבי כל מערכותיו וכי כל שינוי ותיקון אשר יידרש על ידו, יהא על חשבון הקבלן. כל האגרות הנדרשות ישולמו ע"י הקבלן וכלולות במחירי היחידה.
- יש לראות את האישור הנ"ל כתנאי לסיום עבודת הקבלן, וזאת מבלי לפגוע בכלליות האמור לעיל, ופרק המוקדמות למפרט זה וביתר מסמכי החוזה.

##### ב. בדק ואחריות.

- תקופת הבדק והאחריות (תיקונים) לעבודות החשמל והמתח הנמוך הינה 36 חודש מיום קבלת העבודה ע"י המפקח (גם אם נרשם אחרת בפרקים השונים ו/או בסעיפי הכמויות השונים).

##### ג. תכניות עדות.

- בסיום העבודה יפיק הקבלן ויגיש למפקח תכניות של כל המתקנים והמערכות חשמל ומנ"מ מעודכנות ממוחשבות לאחר ביצוע.
- הנ"ל, יוגש ב- 5 עותקים ויתבצע על חשבון הקבלן ובאחריותו.
- סיום העבודה משמעו גמר הביקורת למסירת העבודה.

##### ד. אופני המדידה והתשלום.

1. העבודה כולה תהיה פאושליית, בהתאם למתואר בתוכניות המצורפות למפרט זה.
2. מבלי לפגוע בסעיפים של המפרט הכללי, הרי בכל מקרה של סתירה ו/או אי התאמה ו/או דו-משמעויות בין בתכניות והמפרט, הקובע יהיה המחמיר בניהם.

##### ה. מוצרים בהשגחת מת"י.

1. כל החומרים ו/או מתקנים שיסופקו ע"י הקבלן יהיו בעלי תו תקן ישראלי (או אמריקאי או מערב אירופאי במידה ואין תקן ישראלי).
2. במידה והקבלן מבקש לספק מוצר או מתקן מתוצרת חוץ, אשר נתונו הטכניים אינם לשביעות רצון המתכנן, רשאי יהיה המתכנן לדרוש מהקבלן ביצוע בדיקה במכון תקינה מורשה לרבות הוצאת תו תקן ישראלי על חשבונו של הקבלן.

##### ו. ביצוע לפי תוכניות והוראות.

1. כל העבודות תבוצענה לפי פרטי התכניות ובאורח מקצועי נכון בהתאם לדרישות המפרט והתקנים. כמו-כן תבוצענה העבודות בכפיפות להוראות הכלולות בחוקים, צווים או תקנות ברי תוקף מטעם כל רשות מוסמכת אשר הפיקוח עליהן, או על חלק מהן, הוא בתחומי סמכותה הרשמית.
2. המפקח רשאי לדרוש מהקבלן שימציא לידיו אישור בכתב של הרשות על התאמת עבודה או כל חלק ממנה, לדרישות אותה רשות והקבלן מתחייב להמציא אישור כזה באם יידרש תוך חמישה ימי עבודה.

- 5. אינסטלציה חשמלית:**
- 5.1 צינורות (כללי):**
- הצינורות על כל סוגיהם יהיו חדשים, מתאימים לדרישה, חופשיים מכל פגם וללא סדקים, חורים, כיפופים ופגיעות מכל סוג שהוא.
  - במהלך העבודה יש לקבוע פקקים בקצוות הצינור למניעת חדירת לכלוך או פסולת או כל חומר לתוכם במהלך הביצוע.
  - כל הצינורות הגלויים בין הפלסטיים ובין המתכת, יהיו בצבעים שונים בהתאם לתפקידם במערכות.
  - כל הצינורות יורכבו כשבתוכם חוטי השחלה מניילון בחתך מתאים.
  - כל הצנרת הגלויה והסמויה תהיה מטיפוס כבה מאליו ותישא תו תקן ישראלי.
- 5.2 הצנרת בבטונים:**
- גם אם לא צוין במפורש בתכנית המתקן החשמלי, אחראי הקבלן שכל חלקי המבנה העשויים בטון כגון: קירות, תקרות, קורות, עמודים, חגורות וכו' תבוצענה עבודות ההכנה לפני יציקת הבטון ע"י הנחת צינורות פלסטיים או צינורות פלדה, כולל קופסאות וכל ההכנות הנדרשות למערכות.
- 5.3 מפסיקי זרם וחיבורי קיר לכת ולטלפון:**
- האביזרים יותקנו בקופסאות פלסטיות מרובעות תה"ט מתאימות לאביזר כדוגמת בטיצונוגוויס/ניסקו, אשר תיושרנה לקו הטיח או לקו החיפוי הסופי של הקיר. ובמחיצות גבס בקופסאות מתאימות עם חיזוקים מתאימים.
  - חיבורי הקיר המותקנים בנפרד יורכבו לקיר ע"י שני ברגים (למנוע תלישה בעת הוצאת המזלג).
  - בקירות הצבועים בצבעי שמן או מצופי חרסינה או כל חומר אחר הניתן לרחיפה במים, יותקנו המפסיקים ו/או חיבורי הקיר בגובה מתאים ויהיו מוגנים בפני המים.
  - כל אביזר יכלול שילוט חרוט סנדביץ'.
- 5.4 תיבות:**
- כל התיבות תחזקנה במקומותיהן בפני עצמן ולא תהיינה תלויות על הצינורות המחוברים אליהם.
  - קופסאות גדולות לשיקול המתכנן תקבלנה דלת (עם צירים ומנעול) מפח כפוף, בעובי 2 מ"מ.
  - המכסאות יהיו מפח כנ"ל, גדול ב-1 ס"מ מכל צד משטח הקופסאות, ולכל תיבה יחובר מכסה נפרד.
  - לא יותר מכסה אחד למספר תיבות.
  - המפקח יקבע אם והיכן יש להשתמש בקופסאות מעבר משותפות, והוא יקבע את מידותיהם ופרטי הוצאתם לפועל.
  - כמות הצנרת או הכבלים החודרת לקופסת חיבורים, לא תעלה על 4.
- 5.5 חוטים וכבלים:**
- 5.5.01 חוטים:**
- יהיו חוטי נחושת מבודד פי.וי.סי. בצבעים תקינים.
  - השחלת החוטים תעשה לאחר גמר הנחת הצינורות ולאחר התייבשות הטיח.
  - כל החיבורים של החוטים יבוצעו בתיבות הסתעפות או יציאה בלבד והם יעשו אך ורק בעזרת מהדק תותב מתאים.
  - חוטים העוברים דרך תיבות הסתעפות משותפות, כמו כן קצוות החוטים בכניסתם ללוחות, יכוסו בכל אורכם בצינורות פלסטיים מתאימים.
  - לחוטים מעל 16 מ"ר יש להתקין נעלי כבל מתאימות ולחברן ע"י ברגי פליז עם דיסקיות קפיציות ובידוד.
  - תיבות חיבורים רגילות גלויות יהיו קשיחות כדוגמת ג'וויס, לגרנד.

**כבלים:**

- א. ככלל, הכבלים החשמליים במתקן יהיו בעלי בידוד עבור כבל מסוג: IEC-60332-3 (FIRE RETARDANT) N2XY-FR-3 נושאי תו תקן בין לאומי IEC-60332-3 בעלי מוליכי נחושת עם בידוד עמיד בטמפרטורה של 90 מעלות. בהגדרת כבלים נכללים גם כל חומרי העזר והאביזרים הדרושים להתקנתו וכאשר הוא מורכב על תעלות או מושחל בצינורות ומחובר בשני קצותיו אל הלוח ו/או האביזר בהתאם לתכניות.
- ב. צבעי המוליכים יהיו בהתאם לחוק החשמל ולתקנים העדכניים.
- ג. קצות כבל מעל 16 מ"ר יסתיים במפזרת מתכווצת ("כפפה") בחום דגם RAYCHEM או 3M או DG-CANUSA או SEH4 תוצרת אלקם מחיר כלול במחיר הכבל.
- ד. כבלים מאושרים להתקנה יהיו מהתוצרת המפורטת להלן בלבד: סופריוור ישראל GENERAL CABLE אטקה "סימנס" או "פירלי".
- ה. כבל חסין אש יהיה תמיד מסוג NHXHX-FE180E30/E90 בעל התכונות המפורטות:
- נטול הלוגן וכבה מאליו.
  - עמיד בחום ולא מטפטף לפי תקן VDE 0472 P.615.
  - אינו פולט גזים רעילים ומאכלים.
  - תואם לתקן בינלאומי IEC60331.
  - מאפשר מעבר זרם רציף ללא קצר במשך 180 דקות בטמפרטורה IEC60331  $800^{\circ}\text{C}$  מעבר זרם רציף במערכת כבלים 30 או 90 דקות DIN4102. מתח נומינלי 600/1000V. טמפ' עבודה  $40^{\circ}\text{C}$  – עד  $100^{\circ}\text{C}$ .
- ו. כבל מתח גבוה יהיה מסוג N2XSY וכפי שיפורט במפרט פרק מתח גבוה.
- ז. כל הכבלים יגיעו לאתר על גבי תופים כולל מזהה לרבות תאריך יצורם ואישור תו תקן כל הכבלים מתוצרת כפי שפורט.

**הארקה:**

.6

**כללי:**

6.01

- א. קבלן החשמל יבצע מערכת הארקה מבוססת על תקנות כדלקמן:
- תקנות בדבר הארקות או הגנות אחרות, מהדורה אחרונה.
  - תקנות בדבר הארקות יסוד מהדורה אחרונה.
  - וכן על כל חוק אשר תוקן לאחר מכן או תקנה אחרת שתתוקן תוך כדי ביצוע.
  - הארקה ברקים עפ"י תקן ישראלי.
- ב. כמו כן יש להאריק כל חלקי המתכת שבמתקן כגון: מסגרות, ארגזים, קופסאות מכשירים, כל גופי התאורה וגופי מתכת אחרים, דלתות בחדרי חשמל תקרות תעלות וכו'.
- כל האלמנטים של מתקן משוריין וכד', צנורות משוריינים (או מים), יחוברו להארקה בצד יציאתם מהלוח ותובטח רציפות הארקה בכל אורך מהלכם, כבלים משוריינים יחוברו כנ"ל.
- ג. חיבורי הארקה נעשו בברגים מיוחדים המיועדים לצורך זה בכל אביזר. כל לוח משנה יחובר בנוסף לפס השוואת פוטנציאלים מקומי, מלבד התחברות לפס הארקה בלוח ראשי של הבנין. התנגדות הארקה לא תהיה גדולה מ-1 אוהם.
- ד. במעגלים ארוכים, יש לחבר את חוט הארקה לפחות לשתי קופסאות באורך המעגל. כל עבודות הארקה, פרט לחיווט העולה על 1.0 מטר, לא תמדדנה ותהיינה כלולות במחיר הצנרת והאביזרים, כולל כל השלות, החוטים, קצרים, ברגים, קופסאות סימונים וכו'.

ה.	את הארקה יש להכניס לתיבות משוריינות מתאימות ולסמנן.	
ו.	יש להאריק גם את מתקני מתח גבוה, דיזל גנרטור לשעת חרום, ציוד תקשורת וכ"ו.	
	<b>הארקת יסוד -</b>	6.02
1.	<b>כללי.</b> כל מתקני ההארקה יבוצעו בהתאם לתקנות שפורסמו בקובץ תקנות החשמל מהדורה האחרונה ולתכניות.	
5.	<b>אלקטרודות הארקה.</b> במידת הצורך, לאחר מדידות הארקה, יותקנו גם אלקטרודות הארקה על-מנת להוריד את התנגדות המערכת. באופן כללי תבוצע ההארקה באופן הבא: מוטות פלדה עם ציפוי נחושת בשטח חתך של 150 מ"מ"ר כ"א, 3.5 מטר אורך, מתוצרת קופרוולד או שו"ע, יושקעו באדמה באופן שהקצה התחתני יהיה בעומק של 3 מטר לפחות, המרחק בין המוטות - 2 מטר לפחות. חוט נחושת שזור בחתך של 150 מ"מ"ר יחבר את האלקטרודות ביניהן ובין הלוח החיבור ייעשה ע"י ברגי נחושת ונעלי כבל מתאימות 3 דיסקיות ודיסקיות קפיץ, או ע"י ריתוך נחושת מתאים. נקודות החיבור או הריתוך יהיו בחלק העליון של המוט בתוך תא ביקורת מצמנט אסבסט בקוטר של 40 ס"מ ומכסה בטון, המוט המקשר בין האלקטרודות יהיה גלוי עם כיסוי אבנים מעליו, ויוטמן בעומק של 90 ס"מ לפחות.	
7.	<b>תשתית לטלפונים.</b>	
	<b>כללי.</b>	7.01
א.	המערכת הינה מערכת כבלים, חוטים, חיבורים ואביזרים עבור מערכת הטלפונים בבנין.	
ב.	העבודה תתבצע על פי קובץ התקנות 4342 מ-4.5.1982. על פי הנחיות המהנדס והבזק.	
ג.	העבודות יבוצעו בתאום ותחת פיקוח מפקח מטעם חברת "הבזק" בגמר העבודה יאשר המפקח את ביצוע העבודות ואת תקינותם.	
ד.	לפני ביצוע העבודה יגיש הקבלן תכניות סכמתיות, עקרוניות ופרטי ביצוע לאישור ה"בזק" והמהנדס.	
	<b>חוטים וכבלים.</b>	7.02
	הכבלים והחוטים יהיו מטיפוס כבלי חוטי טלפון אשר עומדים בדרישות תקן ישראלי ת"י 1155. הכבלים יהיו בעלי מעטפות פלסטיות מאושרים ע"י הבזק והמהנדס. כל זוג יהיה בעל צבע זהה כאשר הצבעים יהיו על פי הנחיות הבזק, כולל סדר החוטים והצבעים. כמות הזוגות תהיה תמיד גדולה ב- 50% לפחות ממספר המוצאים המחוברים. פתיחת הכבלים השונים בתוך ארגזי הסתעפות תהיה מותאמת וסך הצבעים. כל גיד וגיד ישולט בתוך הארגזים בשלט בר-קיימא.	
	<b>חיבורים בארגזי הסתעפות.</b>	7.03
א.	בתיבות הסתעפות יחוברו הכבלים לפסיסי חיבור וניתוק שיהיו מדגם קרונה, LSA PLUS בלבד ללא הלחמה, ללא ברגים וללא הסרת בידוד.	
ב.	על כל דלת תיבת הסתעפות יוצמד דף רישום המתאר את מהלך הכבלים בארגז וסדר חיבורם.	
ג.	על דלת תיבת הסתעפות ראשית יוצר דף רישום כנ"ל אולם המתאר את כל הבנין.	
ד.	פסיסי החיבור של הכבל הנכנס ירוכזו בד"כ בצידה השמאלי של התיבה, בחלקה העליון.	

- ה. כל פסיס חיבור ימצא בקו אופקי מתחת לפסיס שלפניו וטיב פסיסי החיבור יותקן במרחק של 10 ס"מ מדופן התיבה.
- ו. כבלים המגיעים מתיבת הסתעפות משנית לתיבת הסתעפות משנית לתיבת הסתעפות ראשית יחוברו לפסיסי החיבור הנפרדים במקביל לטור פסיסי החיבור האמור בפסקה ה"ל, במרחק של 10 ס"מ ממנו.
- ז. בתיבות הסתעפויות ראשיות יותקנו טבעות פיזור באמצעות 2 ברגים עם סיבולת בהתאם לתקן ישראל 622.2, בגודל מתאים.

**אביזרים וקוים סופיים.**

7.04

- א. האביזרים יהיו אביזרים בנויים לפי תקן הבזק 8-110-07-583 מתוצרת "ביטיצינו" או "ניסקו" או גוויס או שו"ע, מותקנים שקועים בקיר בקופסא מרובעת צורת האביזר וגיוונו יהיו מותאמים עם האדריכל.
- ב. כל נקודה סופית תהיה מחוברת בכבל 3 זוגות לפחות, אלא אם יצוין אחרת.

**לוחות חשמל.**

.8

- יצרן הלוחות יהיה בעל אישור ISO9002, וכן ת"י 22 של מכון התקנים.
- המפעל יכלול מהנדס חשמל בעל רישיון חשמלאי-מהנדס.
- הלוחות ייבנו בהתאם לתקן 2-61439.

**גופי תאורה:**

.9

- העבודה כוללת אספקה, התקנה וחיבור של גופי התאורה.
- בכל מקרה תבוצע העבודה בצורה מושלמת, כוללת כל חומרי העזר ועבודות העזר.
- כל גופי התאורה ישאו תו תקן ישראלי ויעמדו בתקנים

..... תאריך

..... חתימת הקבלן