



# אינג' דראושה חסן - הנדסת חשמל

תכנון מערכות חשמל ותקשורת מסחרי ותעשייתי יועץ ומתכנן תאורה

אכסאל - טל. 072-2300197 , נייד. 050-6757131 , Email:hassand@012.net.il

**מפרט טכני מיוחד**

**חניון הדקלים תחתון (חניון 8) – ים המלח**

**מועצה אזורית תמר**

**עבודות תאורת חוץ , תשתיות**

**יוני 2019**



# אינג' דראושה חסן - הנדסת חשמל

תכנון מערכות חשמל ותקשורת מסחרי ותעשייתי יועץ ומתכנן תאורה

אכסאל - טל. 072-2300197, נייד. 050-6757131, Email: hassand@012.net.il

## פרק 08 - עבודות חשמל - תאורת חניון

### כללי

במסגרת עבודה זו יש לבצע עבודות חשמל (מתקן תאורת חוץ) בפרויקט חניון הדקלים תחתון והעליון, העבודות בפרויקט זה יבוצעו בהתאם ל:

- חוק חשמל - 1954 מהדורה אחרונה 2016
- מפרט הכללי 08 למתקני חשמל בהוצאת הועדה הבין משרדית מהדורה 2015 .
- מפרט זה, שהוא השלמה לכל המפרטים המפורטים מעלה.
- כתב כמויות.
- שרטוטים.
- דרישות חברת החשמל.
- הוראות המפקח.

### תיאור העבודה

מתקן תאורת חוץ הכולל חפירות, מוליך נחושת (להארקה אופקית), צנרת, מובילים, כבלים, בסיסים לעמודים, עמודי חשמל בגובה 8 עד 9 מטר, זרועות, פנסים, מרכזיית מאור, פירוק מרכזייה קיימת, התחברות לעמודי תאורה קיימים, פירוק עמודים ובסיסים קיימים וניתוק מעגלים וכבלים, פינוי עמודי ובסיסים לפי הנחיית המזמין.

### העבודה כוללת:

1. מתקן תאורת חניון, בהתאם לתוכנית.
2. בדיקת מערכת החשמל, התאורה, ע"י בודק מוסמך.
3. מסירת המתקן למזמין, כולל מסמכי עדות AS MADE
4. הגדרת אחריות הקבלן לטיב העבודה (תקופת בדק).
5. כל החומרים חייבים להיות תקינים ולשאת תו תקן מוטבע וברור.
6. ביצוע של חפירת תעלות/פתיחת כביש קיים לצורך הנחת צנרת כמסומן בתוכניות.
7. אספקה, הובלה והנחת צנרת לתאורה ומוליכי הארקה אופקית מנחושת בחפירה והשחלת כבלים בצינורות.
8. תכנון וביצוע יסודות בטון/ כלונסאות לעמודי תאורה רגילים בגבהים על פי תכנון והנחייתו של קונסטרוקטור מוסמך.
9. אספקה, הובלה והתקנה בשלמות של עמודי תאורה רגילים בגבהים המפורטים בתוכניות, כולל זרועות, על יסודות בטון.
10. ביצוע הגנות על עמודי תאורה במשך כל שלבי ביצוע העבודה ע"י מעקה הגנה זמני בהתאם להנחיות ודרישות הפיקוח – כלול במחירי היחידה בהצעת הקבלן.
11. אספקה, הובלה, התקנה והפעלה בשלמות מגשי אבטחה, פנסי תאורה כולל כל האביזרים הנלווים להפעלה מושלמת.
12. אספקה התקנה וחיבור של מערכת הארקה אופקית ואלקטרוודות הארקה.
13. התחברות לעמוד תאורה קיים על פי מיקום בתוכניות.



# אינג' דראושה חסן - הנדסת חשמל

תכנון מערכות חשמל ותקשורת מסחרי ותעשייתי יועץ ומתכנן תאורה

אכסאל - טל. 072-2300197, נייד. 050-6757131, Email: hassand@012.net.il

## צוות הקבלן

הקבלן מצהיר בזה שיש ברשותו הידע והצוות לביצוע העבודה. כמו כן מתחייב הקבלן להקצות כוח אדם לביצוע העבודה בהתאם לדרישות כמפורט להלן:

1. מנהל עבודה במקום לכל עבודות התשתית החשמלית - חשמלאי בעל רישיון חשמלאי "מוסמך".
2. על הקבלן למסור לפי דרישת המזמין צילום של רישיונות לביצוע עבודות חשמל של העובדים.
3. במהלך העבודה זכותו של המפקח לפסול עובד מעובדי הקבלן ולדרוש החלפתו באחר.

## 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.
6. כל זאת חלק מתפקידו של הקבלן ונציגיו בשטח וזאת כחלק מכתב הכמויות ולא יידרש בשום שלב של העבודה תוספת תשלום עבור שרות זה.

## בטיחות

1. על הקבלן, לנקוט בכל אמצעי הבטיחות הנדרשים והמתחייבים מהעבודות שהוא מבצע, עפ"י דרישות משרד העבודה והנחיות הבטיחות של חברת החשמל.
2. הקבלן יהיה אחראי בלעדית, לבטיחות עובדיו ובטיחות הנמצאים, או עוברים באתר, בכל מהלך עבודתו.
3. הקבלן ינקוט בכל אמצעי הבטיחות הנדרשים ויבטח את עצמו, את עובדיו וכל גורם שלישי.
4. 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.



# אינג' דראושה חסן - הנדסת חשמל

תכנון מערכות חשמל ותקשורת מסחרי ותעשייתי יועץ ומתכנן תאורה

אכסאל - טל. 072-2300197, נייד. 050-6757131, Email:hassand@012.net.il

## תכניות

1. על בסיס תכניות הביצוע, יכין הקבלן תכניות עבודה הכוללות מיקום ומידות וכל הנדרש לביצוע עבודה תקינה וע"פ דרישות המזמין.
2. במידת הצורך, יפגשו הקבלן ומזמין העבודה לצורך בדיקת התוכניות ולהבהרת העבודה, מיקום העמודים ותוואי החפירה, התחברות לעמוד תאורה קיים וכו'.
3. לאחר הבהרת העבודה והתוכניות, יחתמו שני הצדדים על התוכניות והם ישמשו כתוכניות עבודה ועליה יתבססו כתב הכמויות והתשלומים.
4. במידה ויהיו שינויים במהלך העבודה, יסומנו השינויים על גבי תכניות 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.
5. פגישת תאום התוכניות והעבודה כלולות במחיר העבודה ולא תשולם עבורן כל תוספת.

## שינויים

6. מזמין העבודה רשאי לעשות כל שינוי בעבודות, בצורה, בהיקף ו/או בכמות העבודות.
7. הקבלן מתחייב לבצע כל שינוי, תוספת, הגדלה, או הקטנה, כאמור וזאת ללא שינוי במחיר היחידה.
8. 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.

## טיב העבודה

העבודה תבוצע ברמה מקצועית גבוהה ביותר. עבודות מקצועיות תבוצענה ע"י בעלי מקצוע מומחים העבודה תבוצע בהתאם לתקן הישראלי - חוק החשמל, תקנות בדבר כללים לביצוע אינסטלציית חשמל ובהתאם לדרישות חברת החשמל. כל סטייה מתקנות אלו תחייב את הקבלן לבצע זאת, כך שיתאים לאמור. ביצוע העבודה ייעשה בהתאם לשרטוטים ולמפרטים ולכתבי הכמויות, כאשר המפרט מהווה חלק בלתי נפרד מכתב הכמויות וכל דבר הכתוב במפרט - מחייב את הקבלן. כן ייעשה ביצוע העבודה בהתאם לתקנות מתקני חשמל, להוראות המפקח ולשביעות רצונו. למרות כל האמור לעיל, יפרק, יתקן ויחליף הקבלן על חשבונו כל אביזר או חלק שלדעת המפקח אינו מתאים לדרישות. ביצוע העבודה ייחל אך ורק לאחר אישור סופי ע"י המפקח.



# אינג' דראושה חסן - הנדסת חשמל

תכנון מערכות חשמל ותקשורת מסחרי ותעשייתי יועץ ומתכנן תאורה

אכסאל - טל. 072-2300197 , נייד. 050-6757131 , Email:hassand@012.net.il

## קבלת המתקן

המתקן יימסר למזמין, רק לאחר :

1. השלמת העבודות.
  2. ביצוע כל הבדיקות ע"י הגורמים המוסמכים, כגון, חברת חשמל ובזק והבדיקות יוכתרו בהצלחה.
  3. אספקת תכניות עדות AS MADE .
  4. סימון עמודים, תוואי כבלים, מיקום מרכזיות תאורה.
  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.

## תאום עם גורמים אחרים

הקבלן אחראי על בצוע העבודה וסיומה בזמן המתאים להתקדמות העבודה הכללית באתר תוך תאום עם הקבלן הראשי ובעלי המקצוע האחרים, ללא גרימת נזק ועיכובים בעבודות השונות שיבוצעו בבניין ובשטח סביבו. כמו כן אחראי הקבלן לכל התאומים הדרושים עם חברת החשמל ובזק.

## תוצרת

בכל מקום שמצוינת תוצרת של אבזר או חומר, הכוונה היא לתוצרת זו או שווה ערך מאושר על ידי המתכנן והמזמין. על הקבלן להמציא לאישור המתכנן דוגמאות של פרטי ציוד והאביזרים לפני התקנתם הסופית בשטח.

## בדיקות

רק לאחר סיום כל הבדיקות המפורטות להלן וקבלת המתקנים ללא הסתייגות על ידי כל הבודקים, יחשבו המתקנים כגמורים. רשימת הבדיקות :

- א. המפקח.
- ב. מנהל הפרויקט.
- ג. המהנדס המתכנן.



## תנאים טכניים

### אתור חלקי המתקן

על הקבלן לקבל מהמזמין, לפני בצוע העבודה, אישור על המקומות המדויקים של האבזרים השונים. נוסף לכך על הקבלן לקבל אישור על צורת התקנתם של האבזרים הסמוכים או הצמודים זה לזה. אין להסתמך על מדידות בתוכניות ללא אישור המפקח.

### אישור שלבי העבודה

כל שלב משלבי העבודה, המיועד תוך תהליך הביצוע להיות מכוסה וסמוי מן העין, טעון אישורו של המפקח לפני שיכוסה על ידי אחד השלבים הבאים אחריו. אישור כזה לכשיינתן לגבי שלב כל שהוא 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.

על הקבלן מבצע העבודה יהיה באמצעות מודד מוסמך מטעמו לסמן את מיקום העמודים באמצעות יתדות. עם גמר הסימון יזמין את המפקח והמהנדס לאישור סופי של המיקום. מדידות נוספות - ע"י מודד מוסמך מטעם הקבלן יבוצעו בהתאם לצורך - לפי דרישות המפקח - עד לקביעת המיקום הסופי של העמודים או של ארונות. לא תשולם לקבלן כל תוספת כספית בגין ביצוע מדידות אלו. רק לאחר קבלת אישור בכתב - יתקין הקבלן את העמודים או הארונות במקומם.

### אישור ציוד ונתונים טכניים

על הקבלן לקבל מראש ובעוד מועד את אישור המתכנן והמפקח לציוד אשר הינו נדרש לספק ולהרכיב במסגרת העבודה ע"פ התכנון. כל הציוד והאבזרים יהיו תקינים עם אישור מכון התקנים הישראלי. עם הגשת הדרישה לאישור הציוד, הקבלן יספק מפרטים טכניים של יצרן הציוד בשפה העברית או האנגלית ותעודת בדיקה. הפניה לאישור הציוד תהיה תוך 10 ימים מיום חתימת החוזה או לקבלת צו התחלת עבודה, לפי המקדים. ציוד לא יירכש ולא יובא לאתר העבודה כל עוד לא יאפשר הקבלן למפקח לבדוק דוגמת הציוד ועד שלא התקבל אישור בכתב מה מתכנן והמפקח. אין אישור זה מהווה אישור לטיב המוצר ועל הקבלן תחול אחריות מלאה לטיב המוצר. הציוד שיאושר יהיה בהתאם למפורט במפרט ובכתב הכמויות, או בהתאם לתוצרת ולדגם המאושרים על ידי המזמין. לצורך הני"ל הקבלן יביא למשרד המפקח באתר דוגמאות לקבלת האישור.

### חלופה לציוד המוצע – שווה-ערך

הכוונה היא תמיד ל"שווה ערך ואיכות" על הקבלן לספק את המוצר המוגדר כלשונו.

1. הקבלן רשאי להציע ש"ע כאמור, למוצר המוגדר.
2. אם לדעת הקבלן יש יתרון מסחרי לטובת המזמין בחלופה המוצעת לציוד, תלווה הצעת החלופה במסמכים טכניים והשוואה כספיות ורמת הנחה המוצעת לסעיף בכמויות.
3. אישור לחלופה לציוד מוצע תהיה של המתכנן והמפקח בלבד ולקבלן לא תהיה זכות עוררין בנדון.



## אחריות

1. הקבלן מצהיר בזאת שביקר באתר המיועד לביצוע הפרויקט, בדק את תנאי המקום והקרקע לרבות את הצורה והמידות של המבנה המוצע, דרכי הגישה וכו', קרא ולמד את מסמכי המכרז/חוזה הזה, לרבות התכניות הנלוות ושאלו לו ולא תהיה לו כל תביעה שהיא בגין קשיי עבודה הנובעים מתנאי המקום ומהאילוצים שהוזכרו לעיל.
2. רואים את הקבלן כאדם היודע את מטרת העבודה, כי הוא מומחה ובעל ניסיון בביצוע עבודות מסוג זה וכי בדק ובחן באופן קפדני את התכניות, המפרטים, סוגי חומרים וכל יתר הדרישות למיניהם של עבודה זו וכי הוא בקיא בהם ובתנאי העבודה המיוחדים לשטח בו תבוצע העבודה.  
לפיכך רואים את הקבלן כאחראי לפעולה התקינה ולשלמותם של המתקנים המבוצעים על ידו ועליו להפנות את תשומת לבו של המפקח בכל פרט בתכניות, טעות בתכנון, אי התאמה במידות וכו', אשר עלולים לגרום לדעתו לכך שהמתקנים לא יפעלו כראוי, זאת בפרק הזמן שהוקצב לו, דהיינו 14 יום ממועד החתימה על החוזה עם המזמין. לא עשה כך, רואים אותו כאחראי בלעדי, ועליו לשאת בכל האחריות הכספית והאחרת.
3. רואים את הקבלן כאילו כלל בהצעתו הוצאות כתוצאה מהפרעות בלתי נראות מראש, משבירת צינורות או מתקנים אחרים קיימים, מהעובדה כי טיב הקרקע אינו כטיב שהונח בטרם החלה עבודה, כתוצאה ממוזג אויר, כתוצאה מפעולת צד שלישי או מכל סיבה אחרת. הקבלן לא יקבל כל תמורה שהיא עבור הוצאות אלו.
4. הקבלן מתחייב לתקן, להחליף ולהחזיר למקומו, על חשבונו, ובאופן מידי, לפי דרישת המפקח, כל נזק שנגרם בגלל שגיאה בעבודה ואי מילוי הוראות המפקח, שימוש בחומר בלתי מתאים או בטיב גרוע, ביצוע העבודה שלא בהתאם לחוזה, לתכניות ולמפרט, או כל תקלה אחרת שהמפקח מצא את הקבלן אחראי לה, בתנאי שהמזמין יודיע על הנזק במהלך הביצוע או תוך תקופת האחריות והבדק. דעתו של המפקח תקבע סופית את מידת אחריותו של הקבלן. על הקבלן לבצע תיקונים אלה תוך זמן מתקבל על הדעת שיוקצב לו ע"י המפקח. באם לא ימלא הקבלן אחרי דרישה זאת, הרשות בידי המזמין לבצע את התיקון בעצמו או ע"י קבלן אחר, על חשבונו הקבלן.
5. המזמין רשאי לחייב את הקבלן בכל ההוצאות שיהיו לו וההפסדים שנגרמו לו או לנכות מסכום כלשהו אשר הוא חייב לקבלן, או להפעיל את הערבות המתאימה שניתנה לו ע"י הקבלן.
6. הקבלן לא יקבל כל תמורה נוספת בגין כל האמור בסעיף זה.



## אתר ההתארגנות וארגון האתר

- א. תחום העבודה וההתארגנות יוגדרו לקבלן לפני תחילת העבודה.
- ב. תחומי העבודה ודרכי הכניסה והיציאה לאתר ייקבעו בהתאם לנתונים הקיימים ובהתאם להוראות המפקח.
- ג. תוך שבעה ימים מקבלת צו התחלת עבודה יגיש הקבלן לאישור המפקח תרשים ארגון האתר הכולל מבנים קיימים, מבנים מוצעים, דרכי גישה, שערי כניסה ותוואי הגדר. שטח ההתארגנות באתר העבודה יהיה אך ורק במקום שיקבע על ידי המפקח. על הקבלן לקבל אישור מראש בכתב מהמפקח למיקומם של המתקנים השונים.

## מהנדס ביצוע ומנהל עבודה באתר

1. לצורכי תיאום, ניהול ופיקוח על ביצוע העבודה, יעסיק הקבלן, באתר, באופן קבוע ובמשך כל תקופת הביצוע:
  1. מנהל עבודה ראשי בעל ניסיון מוכח של-10 שנים לפחות בישראל בביצוע עבודות דומות.
  2. מהנדס ביצוע אזרחי הרשום בפנקס המהנדסים ואדריכלים, בעל ניסיון מוכח של -10 שנים לפחות בישראל בביצוע עבודות דומות. המהנדס יחתום במועצה המקומית כאחראי על הביצוע, אחראי לביקורת וכאחראי בטיחות.
  3. לעבודות סימון, לרבות חידוש הסימונים ולמדידות, על הקבלן להעסיק במקום בקביעות מודד מוסמך עם מכשירי מדידה וכלי עזר הנדרש, מד מרחק אלקטרוני, מאזנת אוטומטית וכדומה במספר ובאיכות נאותים, כפי שיקבע מהמפקח. כל מדידה שתידרש ע"י המפקח תבוצע ע"י המודד ללא תשלום כלשהו.
  4. לעבודות חשמל מנהל פרויקט בדרגת הנדסאי רשום ומנהל עבודה בדרגת חשמלאי ראשי, בעלי ניסיון מוכח של-10 שנים לפחות בישראל בביצוע עבודות דומות.
  5. המפקח רשאי לבקש החלפת מי מהם מאנשי הצוות הנ"ל באם ימצא כי אינם מתנהגים כראוי או אינם מתאימים לתפקידם. במקרה ותידרש החלפה, תתבצע ההחלפה תוך 5 ימים מיום הודעת מנהל הפרויקט.



## אינג' דראושה חסן - הנדסת חשמל

תכנון מערכות חשמל ותקשורת מסחרי ותעשייתי יועץ ומתכנן תאורה

אכסאל - טל. 072-2300197 , נייד. 050-6757131 , Email:hassand@012.net.il

6. שמות אנשי הצוות ופרטי ניסיונם, יועברו לאישור המפקח לפני תחילת הבצוע ורק לאחר אישורו של הנ"ל יוכלו להימנות על צוות הקבלן. פסיקת המפקח בעניין זה היא בלעדית וללא זכות ערעור מצד הקבלן.
7. אם לדעת המהנדס נמצא כי מנהל הפרויקט ו/או מנהל העבודה ו/או המודד ו/או אחראי הבטיחות אינו ממלא את תפקידיו כיאות ו/או כישוריו נמצאו בלתי מתאימים לביצוע העבודות שהן נשוא מכרז זה, יהיה המפקח רשאי להורות לקבלן להעביר את הנ"ל מן האתר ולהחליפו באחר בעל כישורים מתאימים, וקביעתו בעניין זה תהיה סופית.
8. המודד וקבוצת המדידה ימצאו באתר ככל שיידרש לצורך סימונים ומדידות. המודד וקבוצת המדידה יעמדו לרשות המפקח למדידת כל סוג מדידה שירצה לבצע ביוזמתו בהקשר עם פרויקט זה אפילו אם הקבלן אינו זקוק למדידה זו (וזאת ללא כל תשלום נוסף).
9. כל ההוצאות הכרוכות במילוי דרישות סעיף זה ע"י הקבלן יחולו על הקבלן ולא ישולם לקבלן עבורן בנפרד.
10. מינוי צוות הקבלן המפורט לעיל יבוצע תוך שבוע מיום הנקוב ב"צו התחלת עבודה.



# אינג' דראושה חסן - הנדסת חשמל

תכנון מערכות חשמל ותקשורת מסחרי ותעשייתי יועץ ומתכנן תאורה

אכסאל - טל. 072-2300197, נייד. 050-6757131, Email:hassand@012.net.il

תשתית תת-קרקעית - סימון, חפירה, הנחת צנרת ומילוי

## מדידה וסימון

### א. כללי

- (1) על הקבלן להפעיל מטעמו, באתר הביצוע, מודד מוסמך שיבצע את כל עבודות המדידה והסימון הכרוכות בהצבה נכונה (הן במיקום ובתוואי והן בגובה ובקביעת רומי הקרקע הקיימים והסופיים) של כל הרכיבים כפי שיפורט להלן, וככל שיידרש ע"י מנהל הפרויקט. כמו כן מודגש במפורש כי במשך כל תקופת הביצוע המודד המוסמך של הקבלן יעמוד לרשות מנהל הפרויקט ו/או מי מטעמו לכל סוג מדידה שתידרש לצורך הפרויקט ללא כל תשלום נוסף. ביצוע האמור לעיל והמפורט להלן יהיה כלול במחירי היחידה ולא ישולם בנפרד.
- (2) מודגש במפורש כי במשך כל תקופת הביצוע יעמוד המודד המוסמך של הקבלן לרשות מנהל הפרויקט ו/או מי מטעמו לכל סוג מדידה שתידרש לצורך הפרויקט ללא כל תשלום נוסף כשביצוע האמור לעיל והמפורט להלן יהיה כלול במחירי היחידה ולא ישולם בנפרד.
- (3) הקבלן אחראי, באמצעות המודד המוסמך מטעמו, לבקר את המידות ואת התאמתן למקום; עליו לבקר את כל המידות ועל כל טעות ו/או אי-התאמה עליו להודיע מיד למנהל הפרויקט, לקבל הנחיותיו ולפעול לפיהן.
- (4) כל העלויות למדידות השונות כלולים במחירי העבודה והן חלק ממטלות המודד המוסמך של הקבלן ולא ישולם עבורן בנפרד.

### ב. סימון מיקום למתקני חשמל ותאורה

#### 1) תכולת מדידה וסימון

- (1) לפני תחילת הביצוע, על הקבלן לסמן בשטח, באמצעות מודד מוסמך, את תוואי החפירה, מיקום עמודי התאורה והמרכזיות לתאורה, שוחות/תאי-בקרה/תאי-מעבר לסוגיהם, רום הבסיסים וכל הנדרש לפי התוכניות ולפי הוראות מנהל הפרויקט או מי מטעמו. לאחר המדידה והסימון על הקבלן לקבל אישור ממנהל הפרויקט להמשך הביצוע.
- (2) הקבלן יתקן ויחדש בכל עת, על-ידי מודד מוסמך, את סימונם של תוואי החפירה ומיקום העמודים ששובש מסיבה כלשהי.

#### 2) מיקום עמודי-תאורה

- (1) סימון המיקום של עמודי-תאורה על-ידי המודד המוסמך של הקבלן יעשה רק לאחר שייסומנו בשטח מיקומי מעקות הבטיחות, אבני-שפה, איי-תנועה, מדרכות וכבישים.



## אינג' דראושה חסן - הנדסת חשמל

תכנון מערכות חשמל ותקשורת מסחרי ותעשייתי יועץ ומתכנן תאורה

אכסאל - טל. 072-2300197, נייד. 050-6757131, Email:hassand@012.net.il

(2) מיקום עמודי-תאורה בחתך רוחב הכביש (בשוליים או באי מרכזי) יהיה בהתאם לשיטת ההגנה על העמודים, שתיקבע על-ידי מתכנן הכביש (גיאוטרמה באישור החברה), באמצעות מחבר שביר או מאחורי מעקות בטיחות, או שניהם ביחד, או בכל שיטת הגנה אחרת שתקבע, יהיה בהתחשב בסוג מעקה הבטיחות המבוצע ובהתאם לתוכנית תאום-מערכות ופרט חתך טיפוסי לביצוע של מתכנן הכביש, המראה את:

(א) גבולות השולים ("הפס הצהוב");

(ב) רוחב השוליים;

(ג) מעקה הבטיחות ומיקום עמודי התאורה שמאחוריו, והמרחק הנדרש בין מעקה הבטיחות המבוצע לבין עמודי התאורה (בהתאם לרוחב הפעיל של מעקה הבטיחות המתוכנן על ידו).

(3) מיקום עמודי-תאורה מאחורי מדרכה יתוכנן בדומה לאמור לעיל, כאשר מיקומם ביחס למדרכה ולאבני השפה ייקבע בהתאם לשיטת ההגנה על העמודים, לתוכנית תאום-מערכות ופרט חתך טיפוסי לביצוע של מתכנן הכביש, המראה את המדרכה, את אבני השפה ואת המיקום עמודי התאורה שמאחורי המדרכה, ושיטת ההגנה על עמודי התאורה כאמור לעיל, וזאת בהתאם למרחק הנדרש בין אבני שפת המדרכה המתוכננת ו/או מעקה הבטיחות המתוכנן לבין עמודי התאורה. כך גם לגבי עמודי תאורה המוגנים ע"י מחבר שביר - מיקומם ייקבע על-פי תוכנית תאום מערכות ופרט חתך טיפוסי של מתכנן הכביש.

(4) על הקבלן להתחשב בתנאי השטח ובתשתיות עיליות ותת-קרקעיות בהתאם לאישורי החפירה שעליו לקבל. אם המיקום של עמודי התאורה, כפי שסומן ע"י המודד המוסמך ובהתחשב בגורמים האמורים, אינו תואם את תכנון התאורה הכולל על-פי תוואי הכביש או מתאר המחלף/צומת, על הקבלן להודיע מיד למנהל הפרויקט, לקבל הנחיותיו ולפעול לפיהן.

(5) אם יידרש, עקב קירבת מתקני תאורה מתוכננים או קיימים לקווי-חשמל של חברת החשמל, יהיה על הקבלן לבצע, על-פי דרישת מנהל הפרויקט ובאמצעות המודד המוסמך מטעמו, מדידה עניינית, תוך שימוש במכשירים מיוחדים, כדי לקבל ערכי גובה של מוליכי חשמל ברשתות עיליות כלפי יסודות וציר עמודי התאורה, כולל ערכים של: מרחק אופקי, מרחק אנכי, מרחק אווירי ישיר וזווית, גובה של עמודים ומוליכים מעל פני הקרקע וכדומה.

(6) כל הנתונים מתוצאות המדידה יסומנו ויימסרו למנהל הפרויקט, למפקח החשמל ולמתכנן על גבי תוכניות ודפי-מדידה החתומים על-ידי המודד המוסמך.

(7) המיקום הסופי של העמודים והמרכזיות ייקבע בשטח על-ידי סימון של המודד מטעם הקבלן, בתאום עם מנהל הפרויקט ובהתייעצות עם המהנדס המתכנן. אין לבצע יסודות לעמודים ולמרכזיות ללא אישור מנהל הפרויקט למיקומם הסופי.



# אינג' דראושה חסן - הנדסת חשמל

תכנון מערכות חשמל ותקשורת מסחרי ותעשייתי יועץ ומתכנן תאורה

אכסאל - טל. 072-2300197, נייד. 050-6757131, Email:hassand@012.net.il

## צנרת וכיסויה

### א. צנרת לכבילים - כללי

- (1) צנרת לכבילי חשמל תהיה מחומר פלסטי P.V.C ו/או פוליאתילן קשיח ו/או שרשורית דו שכבתית, נושאת תו-תקן וכפי שיפורט להלן. סוג הצינורות יהיה בהתאם לתוכניות ו/או למפרט המיוחד ו/או לכתב הכמויות.
- (2) סוג הצינורות ייקבע בתוכניות ו/או במפרט הטכני המיוחד. עם זאת נדרש אישור מנהל הפרויקט לפני האספקה לאתר העבודות, בהתייעצות עם המתכנן ובהתייחס לתנאי ההנחה וההתקנה שיימצאו בפועל באתר. על הצינורות להיות אטומים, עמידים נגד פגיעות בתהליכי ההובלה וההנחה וחלקים, כך שתתאפשר השחלה קלה ונוחה של כבילים, ללא חיכוך וללא נזקים לכבילים ו/או לצינורות במהלך הביצוע.
- (3) הצינורות יהיו רצופים, אטומים וחלקים בצידם הפנימי כך שתאפשר השחלה קלה ונוחה של כבילים, ללא חיכוך וללא נזקים לכבילים או לצינורות במהלך ההשחלה.
- (4) בכל צינור לסוגיו יושחל חבל משיכה מניילון שזור בקוטר 8 מ"מ שיהיה רציף ללא קשרים וחיבורים למיניהן. בקצוות החבל תהיינה מותקנות ידיות עץ שעליהן ילופף החבל.
- (5) כל האביזרים והמחברים לסוגיהם - קשתות, אטמים, מתאמים/מצמדי-הברגה ("מופות"), פקקים לצינורות שאינם בשימוש, וכיו"ב - לצורך חיבורם לקבלת יחידה אחת רציפה ואטומה ו/או לצורך התחברות בין שני צינורות מסוגים שונים ו/או מקוטר שונה ו/או להתחברות בין הצנרת והתאים יהיו תקינים ומקוריים.
- (5) כל האביזרים והמחברים לסוגיהם - קשתות, אטמים, מתאמים/מצמדי-הברגה ("מופות"), פקקים לצינורות שאינם בשימוש, וכיו"ב - לצורך חיבורם לקבלת יחידה אחת רציפה ואטומה ו/או לצורך התחברות בין שני צינורות מסוגים שונים ו/או מקוטר שונה ו/או להתחברות בין הצנרת והתאים יהיו תקינים ומקוריים. העלות של כל האביזרים והמחברים ה-נייל לסוגיהם תהיה כלולה במחירי הצנרת, למעט אם נקבע אחרת במסמכי ההסכם האחרים.
- (6) לפני הנחת צנרת כלשהי בתעלות החפורות יש לקבל אישור בכתב ממנהל הפרויקט.



## אינג' דראושה חסן - הנדסת חשמל

תכנון מערכות חשמל ותקשורת מסחרי ותעשייתי יועץ ומתכנן תאורה

אכסאל - טל. 072-2300197, נייד. 050-6757131, Email:hassand@012.net.il

### ב. צנרת קשיחה למעברים

- (1) צנרת מתחת לכביש תהיה מ-P.V.C קשיח ותעמוד בדרישות התקנים ת"י 858 ו-ת"י 532.
- (2) צנרת להתקנה חיצונית או טמונה בבטון תהיה מפוליאתילן קשיח בעל צפיפות גבוהה (H.D.P.E.) ותעמוד בדרישות ת"י 1531.
- (3) צנרת שרשורית (צנרת גמישה) תעמוד בדרישות ת"י 728 ו-ת"י 4519 או, לגבי צינורות מיובאים, בדרישות תקן EN5086.

### ריפוד, הנחה וכיסוי

- (1) לאחר גמר החפירה וקבלת אישור מנהל הפרויקט לכך, יניח הקבלן שכבת ריפוד של 10 ס"מ חול נקי בתחתית התעלה ועליה יניח את הצנרת המתוכננת לחשמל ו/או לתקשורת. אין להניח צינורות עם כבילים כלשהם בתוכם.
- (2) במקומות בהם נדרש בתוכניות להניח בתעלה החפורה מוליך הארקה גלוי ושזור יונח מוליך זה בתחתית התעלה ואחר יוחזר העפר הטבעי בהידוק בשכבה של 20 ס"מ, כשהוא נקי מסלעים ואבנים בקרבת המוליך.
- (3) לאחר אישור מנהל הפרויקט להנחת מוליך הארקה גלוי וכיסויו בעפר טבעי כאמור, או, אם לא נדרש מוליך כזה, יניח הקבלן שכבת ריפוד של 10 ס"מ חול נקי בתחתית התעלה ועליה יניח את הצנרת לחשמל ו/או תקשורת.
- (4) אין להניח צינורות עם כבילים כלשהם בתוכם.
- (5) לאחר הנחת הצנרת וקבלת אישור מנהל הפרויקט לכך, תונח שכבת חול נקי נוספת לכל רוחב התעלה החפורה ועד לגובה של 10 ס"מ מעל לקודקודי הצינורות ותהודק לכל אורך החפירה במים באמצעות מרסס.



(6) מילוי מוחזר בתחום של כבישים חדשים (בעבודות פיתוח) יהיה מחומר מצע או חול נקי מאושר ע"י מנהל הפרויקט, מהודק בשכבות בעובי 20 ס"מ לדרגת צפיפות של 98% לפחות מהצפיפות המעבדתית המרבית לפי Modified AAHSHTO עד לרום תחתית התשתית.

(7) מילוי מוחזר בתחום של מיסעת כביש, שולי-כביש ומדרכות יהיה מחומר מצע או חול נקי מאושר על-ידי מנהל הפרויקט, מהודק בשכבות בעובי 20 ס"מ לדרגת צפיפות של 98% לפחות מהצפיפות המעבדתית המרבית לפי Modified AAHSHTO עד לרום פני התשתית.

(8) הקבלן רשאי להציע שימוש בחומר בעל חוזק מבוקר נמוך - חבמ"נ (CLSM) כעטיפה לצינורות ומסביב לשוחות/תאי-בקרה במקום בחול או בעפר.

אם הצעת הקבלן תאושר על-ידי מנהל הפרויקט תבוצע העבודה על-פי המפורט במפרט הכללי/פרק 02 - "עבודות בטון באתר"/תת-פרק 01 - "עבודות בטון יצוק באתר"/פרק-משנה 02.01.11 - " חומרים בעלי חוזק נמוך מבוקר - חבמ"נ (Controlled Low Strength Materials - CLSM)".  
הקבלן לא יהיה זכאי לתוספת תשלום עבור השימוש ב-חבמ"נ במקום בחול ו/או בעפר אלא אם נעשה הדבר על-פי האמור במסמכי ההסכם האחרים או על-פי הוראת מנהל הפרויקט.



## חציית דרכים

א. חציית דרך קיימת (כביש, מסילת-רכבת) תבוצע ככלל באמצעות קידוח אופקי. קידוח כזה יבוצע בכל שיטת קידוח מאושרת, בכל עומק שיידרש ללא תוספת מחיר לעומק. חפירה הכוללת פתיחה של מיסעת כביש מאספלט או מבטון תותר רק באישור מיוחד של מנהל הפרויקט, בהתאם לתוכניות, לפי תנאי הקרקע והתשתיות האחרות באתר (כביש חדש, במסגרת עבודות פיתוח, תותר חפירה גם לפי שלבי ביצוע הסלילה). מנהל הפרויקט יקבע בלבדית את שיטת הביצוע של חציית דרכים בכל אתר בהתאם לנסיבות.

ב. בחציית כביש חדש תבוצענה כל העבודות הנדרשות לתשתיות תת-קרקעיות לפני עבודות הסלילה למיניהן. האחריות לתאום ולביצוע כנדרש היא כולה של הקבלן ולא תוכרנה תביעות כלשהן מצד הקבלן אם לא יעשה כן.

ג. בכל צינורות המעבר המותקנים בחציית כבישים יושחלו חבלים שזורים מחומר פלסטי מתאים בקוטר 8 מ"מ שישמשו להשחלה/משיכה של הכבילים הייעודיים. כל חבל משיכה יהיה רציף ללא קשרים או חיבורים כלשהם, על מנת לאפשר תנועה חופשית במהלך ההשחלה. כל חבל משיכה יצויד בשני קצותיו בהתקן שימנע בריחה פנימה לתוך הצינור (כגון ידיות עץ עליהן ילופף החבל).

## שוחות/תאי-בקרה

א. שוחות/תאי-בקרה למעבר כבילים יותקנו בקצוות של כל חציית כביש בשוליים ובאיי הפרדה וכן במרווחים מתוכננים לאורך קווי התשתית התת-קרקעיים.

ב. השוחות/תאים יבוצעו ביציקת בטון באתר או יורכבו מרכיבי-בטון טרומיים לפי הפרטים הסטנדרטיים בתוכניות ויעמדו בתנאים של עומסי התכן בתקן הקובע לעניין זה ו/או במפרט הטכני המיוחד. כל רכיב של שוחה/תא-בקרה, כולל החיבורים ביניהם, יעמוד בעומסי התכן המוגדרים בתקן הקובע לעניין זה ו/או במפרט הטכני המיוחד. שוחה/תא-בקרה תכלול טבעת טרומית מבטון לפי ת"י 658.



## אינג' דראושה חסן - הנדסת חשמל

תכנון מערכות חשמל ותקשורת מסחרי ותעשייתי יועץ ומתכנן תאורה

אכסאל - טל. 072-2300197, נייד. 050-6757131, Email:hassand@012.net.il

- ג. כל עבודות הבטון יהיו בהתאם למפרט הכללי/פרק 02 - "עבודות בטון באתר"/תת-פרק 01 - "עבודות בטון יצוק באתר", כשהבטון יהיה מסוג ב-30 לפחות, לפי דרגת החשיפה הגבוהה ביותר ותוך שימוש בטפסות שיבטיחו פני בטון חלקים וסגורים לחלוטין, ללא כל "כיסוי הפרדה". במקומות בהם, לאחר פירוק הטפסות, לא יימצאו פני הבטון לשביעות רצונו המלאה של מנהל הפרויקט, יבוצע תיקון בהתאם להנחיותיו, על-פי האמור במפרט הכללי/פרק 02 - "עבודות בטון באתר"/תת-פרק 02 - "תיקוני נזקים ברכיבי מבנים מבטון".
- ד. חל איסור מוחלט על בניית שוחות/תאי-בקרה מבלוקים, על שימוש בשוחות מפוליאתילן ועל שימוש בשוחות עם תחתית פלסטית מוכללת (Integral Bottom).
- ה. בתחתית כל שוחה/תא, מעל הקרקעית, תרובד שכבת חצץ גס מהודק, בעובי של כ-20 ס"מ, שתנקז כל מים חודרים אל פתח לניקוז ברצפה.
- ו. תחתיות הצינורות יחדרו לשוחות/תאי-בקרה בדופן כך שתחתיתם (Invert Level) תהיה בגובה של 20 ס"מ לפחות מעל תחתית השוחה. כל מקום חדירה של צינור לשוחה/תא יאטם באופן מוחלט כנגד חדירת-מים באמצעות מחבר גמיש תיקני.
- ז. מסביב לכל שוחה/תא הנמצאים בשוליים לא סלולים יהיה משטח בטון יצוק מבטון מזוין במידות על-פי התוכניות ועד למפלס פני הקרקע.
- ח. מכסי השוחות/תאים בתחום המיסעה והשוליים יהיו מדגם כבישי כבד לפי ת"י 489 ויתוכנן לנשיאת עומס בדיקה של 40 טון. רום כל מכסה יתאים בדיוק למפלס הסופי של המיסעה או השול לפי מקום ההתקנה.
- ט. מתקנים הנמצאים בשטחים פתוחים בלתי מרוצפים, או בלתי סלולים, יובלטו מעל פני הקרקע הסופיים בשיעור של 20 ס"מ לפחות, אלא אם צוין במפורש אחרת במפרט הטכני המיוחד.

### סרטי סימון/אזהרה

- א. על מנת להבטיח שצנרת לא תיפגע במהלך עבודות עתידיות באתר, על הקבלן להניח מעל הצנרת לכל אורכה, בעומק של 25 ס"מ לפחות מתחת לפני הקרקע הסופיים, סרט סימון פלסטי תיקני לאזהרה עשוי P.V.C. עם כיתוב "זהירות - כביל חשמל מונח באדמה", כנדרש בתקן ובחוק החשמל.
- ב. כשרוחב התעלה המיועדת להתקנת צנרת לחשמל עולה על 40 ס"מ יש להניח סרט אזהרה לכל 40 ס"מ רוחב.



## מפגשים בין תשתית למערכות/מתקני תאורה לבין תשתית אחרת

בהצטלבות צנרת חשמל עם תשתית של שרות אחר ו/או בהתקרבות לתשתית כזו יש לשמור על המרחקים בין התשתיות השונות בהתאם לתוכניות תאום-מערכות מפורטות לביצוע של מתכנן הכביש ו/או בהתאם למפרט הטכני המיוחד ובהתאם לחוק. בהעדר הוראות אחרות יישמרו הכללים הבאים:

א. בכל הצטלבות בין כבילי-חשמל לבין מערכת תשתית אחרת כגון טלפון, טלוויזיה או מים, ו/או התקרבות ביניהם, יותקנו קווי החשמל מתחת למערכת האחרת.

ב. בכל הצטלבות בין כביל חשמל לבין כבילי מתח נמוך, ו/או התקרבות ביניהם, יישמר מרווח של 20 ס"מ לפחות בין הקווים.

ג. בכל הצטלבות בין כביל חשמל לבין צינור מים או ביוב או ניקוז יישמר מרווח של 50 ס"מ לפחות בין הקווים.

ד. בכל הצטלבות בין כביל חשמל לבין צנרת ו/או כבילי תקשורת "בזק" ו/או כבילי טלוויזיה, ו/או התקרבות ביניהם, יישמר מרווח של 30 ס"מ לפחות בין הקווים.

אם יידרש על-ידי מנהל הפרויקט ו/או הרשות/חברה לה שייכת התשתית אותה יש לחצות לשמור על מרחק אחר ו/או אופן חצייה אחר, יש לנהוג כנדרש לפי הוראותיהם והדבר לא יהווה עילה לתוספת כספית.

בכל מקרה של מעבר מעל או מתחת למכשול המחייב עומק קטן מ-120 ס"מ, מסיבה כלשהי, חייב הקבלן לקבל הנחיה ואישור ממנהל הפרויקט.

במעבר כבילים מעל מכשול (מעביר מים, צנרת "מקורות", צנרת נפט, כבילי "בזק" וכו') יש לבצע את המעבר לפי פרט מתוכנן של מעבר צנרת מעל מכשול.

בכל מקרה של מעבר מעל או מתחת למכשול המחייב עומק קטן מ-120 ס"מ, מסיבה כלשהי, חייב הקבלן לקבל אישור והנחיה ממנהל הפרויקט.

במעבר כבילים מעל מכשול יש לבצע את המעבר לפי פרט מתוכנן של מעבר צנרת מעל מכשול והנחיות מנהל הפרויקט.



## אינג' דראושה חסן - הנדסת חשמל

תכנון מערכות חשמל ותקשורת מסחרי ותעשייתי יועץ ומתכנן תאורה

אכסאל - טל. 072-2300197, נייד. 050-6757131, Email:hassand@012.net.il

### כבילים בצנרת תת-קרקעית

#### כבילי חשמל

- א. הכבילים שיושחלו בצנרת יהיו מנחושת מסוג N2XY-XLPE, מתוצרת מאושרת ע"י מכון התקנים הישראלי ונושאי תו תקן לפי ת"י 547.
- ב. בכניסה לכל עמוד וכן ליד המרכזייה יש להשאיר עתודה של כבילים באורך 2 מ' לפחות עבור כל מעגל תאורה.

#### מוליכי הארקה

- א. מוליך הארקה יהיה גלוי, שזור ממוליכי נחושת בחתך 35 ממ"ר לפחות, בהתאם לתוכניות, וישמש כאלקטרודה אופקית טמון בחפירה בתעלת הכבילים.
- ב. חיבורים במוליך הארקה יבוצעו רק בחלל עמוד התאורה או בשוחות/תאי-בקרה, תוך שימוש באביזרי חיבור ובשיטות חיבור תקינים מאושרים ע"י חברת חשמל.
- ג. חיבורים במוליך הארקה בקרקע יבוצעו רק בשיטת קדוולד (ריתוך כימי - CADWELD), ובאישור מפקח החשמל.

#### חיבורי כבילים

- א. הכבילים יונחו בקטעים שלמים בלבד. חיבורי כבילים והסתעפויות יהיו בתוך העמודים או במרכזיות. אין לבצע חיבורי כבילים באמצעות מתאמים/מצמדי-הברגה ("מופות") אלא במקרים מיוחדים ובאישור מנהל הפרויקט, בהתייעצות עם המתכנן.
- ב. קצוות הכבילים בחלל העמודים ובמרכזייה יוכנסו בתוך "כפפה מפצלת" בעלת 5 אצבעות. מחיר הכפפות יהיה כלול במחיר הכבילים.



# אינג' דראושה חסן - הנדסת חשמל

תכנון מערכות חשמל ותקשורת מסחרי ותעשייתי יועץ ומתכנן תאורה

אכסאל - טל. 072-2300197, נייד. 050-6757131, Email:hassand@012.net.il

- ג. כל הכבילים יוכנסו לעמודי התאורה ולמרכזיות דרך צינורות שרשוריים שייקבעו בבטון היסודות בשעת יצירתם.
- ד. לאחר השחלת כבילים בחללי עמודים, ארונות, שוחות/תאי-מעבר, וכו', על הקבלן לבצע אטימות של המרווחים בין הצינורות לבין הכבילים שימולאו בקצף אטימה המיועד לכך. עלות הביצוע של אטימת הצנרת כלולה במחיר הצנרת לסוגיה ולא ישולם על כך בנפרד.

## סימון ושילוט כבילים

- א. הכבילים ימוספרו וישולטו בקצוות, במרכזייה, בכניסות לעמודים ובכל שוחה/תא-בקרה. השילוט יהיה בשלט רב-שכבתי ("סנדוויץ") בר-קיימא חרוט, מחוזק עם חבק פלסטי ויכלול את מספר המרכזייה ומספר המעגל וייעודו.
- ב. על הקבלן להציג את שיטת הסימון לאישור מנהל הפרויקט.

## הארקה

- א. הארקת-יסוד תבוצע למבנים כגון: גשרים, מעברים תחתיים, קירות תמך ותעלות ניקוז מבטון שמשולבים בהם עמודי תאורה או מתקני חשמל. העבודה תבוצע לפי שלבי ביצוע המבנה ולפי הנחיות מנהל הפרויקט.
- ב. ההארקה תהיה הארקת יסוד בהתאם להוראות הדין (ראו גם תקנות החשמל [הארקות יסוד], התשמ"א 1981) ובהתאם לתוכניות ולפרטים הטכניים.
- ג. אלקטרודות הארקה אנכיות תבוצענה במרכזייה למאור וכן בסוף כל קו תאורה וכן ליד כל עמוד Highmast.
- ד. מוליך הארקה מנחושת גלוייה ושזורה בחתך 35 ממ"ר יונח בחפירה בקרקע כאלקטרודת הארקה אופקית, לרבות השחלתו לעמודי התאורה ולמרכזייה למאור דרך צנרת מעבר לכבילים וחיבורו בתוך העמודים ובמרכזייה למאור לפס הארקות באמצעות נעלי-כביל ושרולוי-לחיצה תקינים. מהדקי הארקה יעמדו בדרישות ת"י 367.
- ה. במקומות בהם נדרשת התפצלות של מוליכי הארקה בקרקע, תבוצע ההתפצלות, באישור מפקח החשמל, בשיטת חיבורי קדוולד (ריתוך כימי - CADWELD) היוצרים קשר מולקולרי עמיד בתנאי שיתוך. מחיר חיבורי קדוולד, אם יידרשו, כלולים במחירי מוליך הארקה ולא ישולם עבורם בנפרד אלא אם נרשם אחרת במסמכי ההסכם האחרים (גון המפרט הטכני המיוחד ו/או כתב הכמויות).
- ו. בצנרת המעבר מ-P.V.C. ובשוחות/תאי-בקרה, ביסודות המרכזיות למאור או בצנרת במעבר מעל מכשול יושחל מוליך ההארקה הגלוי בתוך צינור מריכף בקוטר 29 מ"מ, שיושחל בצנרת ה-P.V.C. שבמעברים ו/או בצנרת השרשורית מעל מכשול בהתאם לתוכניות וליישום הנדרש.
- ז. ביסודות בטון לעמודי-תאורה יושחל מוליך ההארקה הגלוי והשזור בתוך צינור מריכף בקוטר 29 מ"מ שיוכן מראש ביציקת הבטון של יסודות אלה.
- ח. ליסודות בטון לעמודי-תאורה תבוצע הארקת-יסוד בהתאם לתוכניות באמצעות פסי-הארקות בעמודים שירותכו לכלובים של בורגי העיגון ביסודות. ביסודות בטון עם פלדת-זיון ירותכו מוליכי הארקה אל מוטות הזיון, כלובי בורגי העיגון ופסי-ההארקות שבעמודים.



## טיב החומרים והמוצרים

- א. הקבלן חייב להשתמש בחומרים ובמוצרים של מפעלים בעלי תו תקן או סימן השגחה בלבד. בכל מקרה חייב חומר או מוצר לעמוד בדרישות המפרט באם אלה גבוהות מדרישות תו תקן או סימן ההשגחה המתאים.
- ב. כל החומרים אשר יסופקו ע"י הקבלן יהיו מהטיב המשובח ביותר וממוצרי יצרן מוכר. כל החומרים והאביזרים ללא יוצא מן הכלל חייבים לקבל את אישור המפקח.
- ג. מודגש בזאת שכל החומרים שיסופקו, ללא יוצא מן הכלל, יעמדו בדרישות ת"י 921 וכל דרישות הרשויות הרלוונטיות.
- ד. תוך 45 יום מתחילת הביצוע, יכין הקבלן, על חשבונו, תערוכה שתוצג במבנה הפיקוח של כל החומרים והמוצרים (פרזולים, אביזרים, מוצרים וכו'), (ללא יוצא מהכלל לאישור וכל חומר שיסופק לאחר מכן ע"י הקבלן יתאים לדוגמאות המאושרות

## בדיקת דגימות ואישורן

- א. חומרים אשר יאושרו ע"י המפקח כמפורט לעיל יעברו בדיקות במעבדה שתקבע ע"י המזמין. לא יוחל בשום אופן בביצוע העבודה תוך שימוש בחומרים או ציוד אחר בטרם הושלמו הבדיקות המוקדמות המתאימות ואושרו לביצוע ע"י המפקח והמתכננים. החומרים והמוצרים אשר יספק הקבלן יהיו לאחר שיתאימו מכל הבחינות לדגימות שאושרו.
- ב. כל סטייה בטיב החומר תגרום להפסקת העבודה ולסילוקו המידי של החומר הפסול מהאתר. הפסקת העבודה תימשך עד שהקבלן יביא למקום חומרים אחרים בטיב מאושר ובכמות המתקבלת על דעת המפקח.
- ג. אישור החומרים והמוצרים או מקורם ע"י המפקח לא יפטור בשום פנים את הקבלן מאחריות מלאה ובלעדית לטיבם או לטיב העבודות המבוצעות תוך שימוש בהם.

## חומרים וציוד

- א. החומרים, המכונות, המכשירים וכל ציוד אשר יופעל ע"י הקבלן למטרת ביצוע העבודה, יהיה בהם כדי להבטיח את קיום הדרישות לגבי טיבה ואיכותה.
- ב. כל החומרים שישמשו לעבודה יהיו חדשים ובאיכות מעולה. הציוד יסופק ויוחזק במצב תקין וסדיר, יש להביא בחשבון את חלקי החילוף ו/או הכלים הרזרביים הדרושים במקרים של תקלות מכניות. עניין זה חל במיוחד על ציוד לעבודות המחייבות רציפות של ביצוע.
- ג. כל ציוד ואביזרים הדרושים להקמת מתקנים בהתאם למפרט ולרשימת הכמויות, טעונים אישור היועץ והמפקח לפני הזמנתם אצל אחרים, או לפני מסירתם לביצוע בבתי המלאכה של הקבלן, גם אם הם תואמים מפורשות את הנדרש.



לפני מתן האישור, רשאי המפקח לדרוש מהקבלן או מיצרן, או מספק הציוד -תכניות, הסברים ותיאורים טכניים.

ד. היועץ והמפקח יאשרו הזמנת ציוד ואביזרים רק אצל יצרנים או ספקים אשר יכולים להוכיח שהנם בעלי ידע וניסיון בייצור ציוד ואביזרים מגודל זה ומגודל דומה הדרוש במתקן הנ"ל.

כמו-כן עליהם להוכיח כי ציוד דומה שיוצר על-ידיהם נמצא בפעולה לשביעות רצון המשתמשים בו במשך 5 שנים לפחות. לגבי ציוד הדורש שרות תקופתי, המזמין ייתן עדיפות ליצרנים בעלי שם מוכר הנותנים שרות יעיל ומהיר. להזמנת ציוד ואביזרים תוצרת חו"ל תינתן עדיפות ליצרנים או לספקים שלגביהם קיימים בארץ סוכנות המחזיקים מלאי של חלקי חילוף ולציוד הדורש שרות, לכאלה המחזיקים בארץ ארגון שרות יעיל. לא יאושר ציוד כל שהוא של ספק או יצרן שלא נתן שירות טוב בעבר ללקוחותיו. האישור להזמנת ציוד יינתן ע"י היועץ והמפקח על-גבי העתק הזמנת הציוד שאליה יצורפו כל המסמכים הטכניים לקביעת סוג הציוד, טיב הציוד ותנאי האחריות.

ה. התנאים הטכניים להזמנת הציוד יכללו התחייבות היצרן או הספק למסור למפקח 3 סטים של הוראות הרכבה, החזקה והחזקה מונעת, על כל התכניות והפרוספקטים של הציוד ואביזרי העזר וכן רשימת חלקי חילוף מומלצים להחזיק במלאי. את כל הדוקומנטציה הנ"ל של הציוד ימסור הקבלן למפקח לפני הרכבת הציוד במקום, והדבר יירשם ביומן. אין באישור המפקח/יועץ לציוד כל שהוא משום הסרת אחריותו של הקבלן לטיב הציוד ופעולתו התקינה והמושלמת, ובמידה ויתברר במשך תקופת האחריות כי הציוד פגום ואינו עומד בדרישות, הוא יוחלף מידית ע"י הקבלן ללא כל זכות ערעור, וללא תוספת כספית כל שהיא.

ו. חומרים וציוד אשר לדעתו של המפקח אין בהם כדי להבטיח את טיב העבודה בהתאם לדרישות המפרט או קצב ההתקדמות בהתאם ללוח הזמנים שנקבע, או שאינם במצב מכני תקין, יסולקו ממקום העבודה ע"י הקבלן ועל חשבונו, ויוחלפו בציוד וחומרים אחרים המתאימים לדרישות.

ז. לא יוחל בשום עבודה עד שכל הציוד והחומרים הדרושים לביצוע אותה עבודה יימצאו במקום בכמות ובאיכות הדרושים לפי החוזה ולשביעות רצון המפקח.

## אחריות ציוד מטעם הקבלן

1. אם לא נאמר במפורש אחרת ביתר המסמכים המצורפים למכרז/חוזה, אזי תהיה אחריות על חומרים ועבודה לפי:
2. לכבלי חשמל 5 – שנים מיום קבלת המתקן ע"י המזמין.
3. גופי תאורה, נורות וציוד הדלקה 5 שנים.
4. לעמודי תאורה וזרועות 5 - שנים מיום קבלתם ע"י המזמין. בתקופה זו לא יראה כל סימן לחלודה.
5. בתקופת האחריות כל פריט אשר ימצא פגום יוחלף בחדש, ופריט אשר הוחלף, בחדש תחול עליו אחריות מחודשת החל מתאריך ההחלפה - והכול על חשבון הקבלן. כל פריט פגום יוחלף וכל עבודה תתוקן תוך 48 שעות בימי חול מיום מתן ההודעה.



# אינג' דראושה חסן - הנדסת חשמל

תכנון מערכות חשמל ותקשורת מסחרי ותעשייתי יועץ ומתכנן תאורה

אכסאל - טל. 072-2300197 , נייד. 050-6757131 , Email:hassand@012.net.il

## שלבי ביצוע תשתיות תת קרקעיות

השלבים להתקנת מערכת חשמל תת קרקעית יבוצעו בהתאם לתהליך הבא :

1. הצגת האישורים וההיתרים הדרושים מהרשויות עבור חפירה ו/או חציבה באתר.
2. סימון תוואי החפירה וכל האלמנטים הקשורים למתקן החשמל.
3. אישור המפקח בכתב לתוואי החפירה ולסימון כולו.
4. חפירה בהתאם לאמור במפרט הטכני ובכתב הכמויות.
5. הנחת צנרת, השחלת חוטי משיכה, הנחת גיד הארקה Cu35 במקביל לצנרת בחפירה.
6. אישור המפקח בכתב לביצוע עד שלב זה.
7. כיסוי בשכבות כאמור במפרט הטכני.
8. כבל שבא עם הצטלבות של צינור או חפץ כלשהו יושחל בתוך צנרת פי.וי.סי בקוטר 110 מ"מ כמפורט בכתב הכמויות.
9. השחלת כבלים.
10. אישור המפקח לביצוע.

## סימון בסיסים לעמודי תאורה ותוואי החפירה

על הקבלן לסמן ע"י מודד מוסמך את מיקום וגובה עמודי התאורה שיש להציב לפי מכרז/חוזה זה באמצעות סימון מוט בצבע אדום עם מספר העמוד בשטח העבודה ולסמן בעזרת יתדות על גבי מצע החפירה את תוואי החפירה והקידוחים. אין לסמן עמוד במרחק קטן מאשר 5 מ' מתיל חיצוני של קו חשמל מתח גבוה עילי 2.5 מ' מתיל חיצוני של קו חשמל מתח נמוך עילי.

## חפירות והנחת כבלים

הכבלים יונחו בחפירה בעומק של 100 ס"מ לפחות ברוחב של 40 ס"מ במקרה של כבל אחד, הכבלים יושחלו בתוך צינור שרשורי בקוטר 75 מ"מ דו שכבתי, חציית כבישים עם צינורות פי וי סי קשיח בקוטר של 110 מ"מ כמפורט בכתב הכמויות.

הצינורות יונחו בין שתי שכבות חול דיונות 10 ס"מ עובי כל שכבה. הצינורות יהיו שלמים לכל אורכם בין שני עמודי תאורה ויוחדרו ליסודות עמודי התאורה, למרכזיה וכו', יותר שימוש במופות חיבור רק באישור המפקח. בכל הצינורות הריקים יושחל חוט משיכה קוטר 8 מ"מ.

על שכבת החול העליונה יבוא כיסוי ומילוי בעפר. ההידוק צריך להיעשות בעזרת כלים מכניים קופצים או וברצוניים ועליו להיעשות תוך רציפות ואחידות. עם סיום עבודות התעלה, יש ליישר ולנקות את השטח לגמרי, להחזירו למצבו הקודם.



## אינג' דראושה חסן - הנדסת חשמל

תכנון מערכות חשמל ותקשורת מסחרי ותעשייתי יועץ ומתכנן תאורה

אכסאל - טל. 072-2300197, נייד. 050-6757131, Email:hassand@012.net.il

עמודי תאורה

- 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 לגליון באבץ חס כאשר עובי הגליון 80 מיקרון, אין לבצע ריתוכים לאחר הגליון. על הקבלן לקבל אישור לדגמי העמודים והפנסים ע"י מחלקת תאורה בטרם אספקה והתקנה.
- ד. העמוד יסופק עם בורגי היסוד, האומים, הדסקיות, שרוולי הבידוד ודסקיות הבידוד.
- ה. 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.
- ו. כל עמוד יישא שלט ובו מספר העמוד כמפורט בתוכניות סוג והספק הנורה שבפנס. מס' העמודים יתקבלו ממדור אחזקה.
- ז. הזרועות תותאמנה לסוג העמוד ולסוג הפנס והיה להם מתאמים אשר יבטיחו אטימה מוחלטת בפני כניסת מי גשם, חרקים ולכלוך בחיבורים שבין הזרוע לעמוד ובין הזרוע לפנס.
- ח. תבוצע אטימה בין פלטת הבסיס של העמוד לבין בסיס הבטון.
- ט. על היצרן להביא על חשבונו תעודה של מכון התקנים המאשרת את התאמת מנת העמודים והזרועות המסופקת לדרישות התקן הישראלי ולנספחים המצורפים לו. 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.
- י. כל העמודים יהיו עם שרוול זנד. על פלטה תחתונה מלמעלה, מלמטה ושרוול זנד יהיה ציפוי הגנה שיבוצע לפני התקנת העמוד. הציפוי יהיה בזפת חס או בחומר מיוחד למטרה זו, שיאושר ע"י מחלקת תאורה.
- העמודים יותקנו עם זלת מברזל מגולוון והבורג מנירוסטה שנפתחת, כאשר החשמלאי שפותח מסתכל נגד כיוון התנועה
- יא. אורך הזרוע והזווית – נתונים יתקבלו לפי חישוב ממפקח תאורה.
- יב. כל העמודים יספקו עם תו תקן, שלט יצרן כולל גובה ותאריך יצור. הכל מחובר עם 4 נייטים.
- יג. כל העמודים יכללו צבע ע"פ דרישת המזמין.
- יד. כל העמודים יכללו רוזטה תחתית.



עמודי התאורה יהיו בעלי חתך ריבועי 15\15 ס"מ כמפורט בכתב הכמויות בגבהים 8 עד 9 מטר תוצרת פ.ל.ה. עמודי תאורה או ש"ע על פי החלטת ואישורו של המזמין והמפקח בשטח אבל עם אותם גבהים שבכתב הכמויות.

עמודי התאורה ייוצרו בהתאם להנחיות ודרישות המכון לגבי תנאי ייצור והתקנת עמודי תאורה, בהתאם לתוכניות ולדרישות הטכניות. העמודים יהיו מאושרים ע"י מכון התקנים הישראלי בלווי תעודות מתאימות שימסרו למפקח.

ברגיי היסוד יהיו בקוטר, באורך ובעלי כפוף, כפי שמופיע במפרט ובתוכניות הקונסטרוקטור (4 ברגים ו 8 אומים לכל יסוד).

ציפוי העמודים והגנתם מפני החלודה יבוצע באבץ חס בטבילה מבחוץ ומבפנים ובהתאם למפרט ולתקן( עובי הציפוי 60 מיקרון לפחות ) וזאת לאחר כל העיבודים, הריתוכים וכו, וועל כל החלקים, כולל פלטת יסוד, דלת התא, וכו).

הארקה בעמוד תיעשה ע"י בורג הארקה מיוחד שירותך לשם כך בתא ושלא יהיה קשור במגש האביזרים. הבורג יהיה 5\8" ויכלול 3 אומים ו 4 דסקיות, הכל בפליז וכן פס הארקה מנחושת במידות 40x80 מ"מ. העמודים יסופקו עם ברגים לשם חיזוק העמודים הפנסים והזרועות; הברגים מוגנים מפני חלודה ומצופים באבץ או בקדמיום. ברגיי החיזוק לזרועות יהיו מדגם אלן שקועים בעמודים. הברגים יובלטו במינימום האפשרי ויתברגו אל אומים שירותכו לחלק הדופן הפנימי של העמוד ולא יבלטו בחוץ. כל הברגים יטבלו בגריז סמיך בחלקם הפנימי.

הזרועות של העמודים יהיו חלק אינטגרלי מהעמודים. מידות הזרועות וצורתן בהתאם דרישת המזמין צפוי הזרועות זהים לאלה של העמוד. כמו כן תותקן אטימות מתאימה בכל מקומות החיבור בין הזרוע לפנסים ובין הזרוע לעמוד.

עמוד תאורה שמוצב באדמת עפר מוגבה לפחות 10 ס"מ מגובה אדמה סופית. ופתח השרות לכיוון המדרכה. תחתית העמוד תכוסה בפח דקורטיבי כדוגמת הקיים באתר.

## הצבת עמודים

העמודים יוצבו אך ורק בעזרת מכשירים מכניים ומנופים מתאימים. העמודים יוצבו בצורה אנכית מכל הצדדים ויכוונו (ציר העמודים) בעזרת מערכות אומים והדסקיות, כל האומים והדסקיות מצופים קדמיום נגד חלודה, או מגולוונים. באם יהיה צורך להגדיל את החורים בתוך פלטת היסוד, ייעשה זאת הקבלן ללא תשלום נוסף.

ברגיי היסוד שבולטים מעל יסוד יימרחו לפני ואחרי הצבת העמודים ע"י משחה מונעת החלודה וכן האומים במקרים שהעמודים יותקנו בשלב מאוחר יותר, יותקנו שרול פלסטי ממולא גריז על כל הבורג הבולט עם האומים.

לאחר יישור העמוד ומתיחה סופית של האומים, יעטפו הברגים והאומים ביוטה רוויה זפת. לאחר מכן, תישפך זפת חמה על הברגים, האומים ועל כל פלטת יסוד ועל החלק התחתון של העמוד, עד תום השרוול, ויוצק בטון מסביב לפלטה. על הקבלן למרוח זפת חמה גם מתחת לפלטה ובחלקו הפנימי כ 30 ס"מ לפני הצבת העמודים.



## אינג' דראושה חסן - הנדסת חשמל

תכנון מערכות חשמל ותקשורת מסחרי ותעשייתי יועץ ומתכנן תאורה

אכסאל - טל. 072-2300197, נייד. 050-6757131, Email:hassand@012.net.il

### 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 תאורה 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 5 מ' מציר קו מ"ג ו-2 מ' מציר קו מ"נ. בהתקנת העמודים למגן ו/או אבן שפה נדרש מרווח מינימלי של 0.70 מ' לפחות. יש לתת מעבר חופשי 130 ס"מ. יש למקם עמודי תאורה כמה שיותר רחוק מאבן שפה ביחוד בכיכרות ובצמתים. סימון תוואי החפירה דורש אישור יועץ תנועה למרחק עמוד מאבן שפה.

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. הברגים הנקיים (ללא חלודה או ציפוי) יוכנסו לתוך יציקת בטון. תוספת לברגיי עמוד פס הארקה 4X40 ס"מ באורך 1.00 מ'.

בשטחי סלילה ו/או ריצוף יהיה גובה הברגים ביסוד כ-10 ס"מ מתחת למפלס האספלט ו/או הריצוף. בשטחי גינון תבוצע תוספת ביטון עבור היסוד בגיאומטריה עגולה(באישור של קונסטרוקטור), כך שהבטון העגול יבלוט מעל פני הגינון ב-20 ס"מ, באופציה זו יש להאריך את ברגיי היסוד עד לחלק העליון של הבטון. אחרי גמר יציקת היסוד ימולא החלל מסביב ליסוד בחול ויהודק היטב לקבלת צפיפות הגדולה ביותר.

שרוולים למעברי הכבלים יסתמו כך שהסתימה תבלוט מתוך היסוד כדי שיקל להוציאה.

יש לבצע מצעים מתחת ליסוד לפי דוח יועץ קרקע.



## אינג' דראושה חסן - הנדסת חשמל

תכנון מערכות חשמל ותקשורת מסחרי ותעשייתי יועץ ומתכנן תאורה

אכסאל - טל. 072-2300197, נייד. 050-6757131, Email:hassand@012.net.il

### צינורות

קוטר 110 מ"מ בחציות כבישים יהיו PVC קשיח בע"ד 5.3 מ"מ, ת"י 1531 .  
קוטר 75 מ"מ "קובר" שרשורי דו שכבתי עם דופן פנימית חלקה, ת"י 4519 .  
בכל הצינורות הריקים יושחלו חוטי משיכה מניילון שזור בקוטר של 8 מ"מ, כל קצוות הצינורות יאטמו באמצעות פקקים או פוליאורטן. לא תשולם כל תוספת כספית בגין ביצוע האמור בסעיף זה.  
צינורות לתאורה פלסטיים תת-קרקעיים לתאורה יהיו רציפים מיסוד ליסוד ללא מופות.  
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.  
בכל צינור יושחל חוט משיכה מיוחד מניילון שזור בקוטר 8 מ"מ. קצותיו של החוט יסתיימו בתוך התאים או התעלות עם רזרבה של חוט שת יקשר על יתד/ מוט באורך 20 ס"מ למנוע החזרתו לתוך הצינור - הנ"ל כלול במחיר היחידה של הצנרת ולא תשולם תוספת כספית.  
בכל הצינורות הריקים כל קצוות הצינורות יאטמו באמצעות פקקים אוריגינליים לסוג הצנרת או פוליאוריטן במידה ואין פקקים אוריגינליים לסוג הצנרת שנקבע - הנ"ל כלול במחיר היחידה של הצנרת ולא תשולם תוספת כספית.  
לפני סתימת החפירה יש לבדוק כל הצינורות ולוודא כי הם נקיים מפסולת ומגופים זרים. רק לאחר הבדיקה יסגרו קצות הצינורות היטב כאמור בסעיף הקודם לצורך מניעת חדירה של רטיבות פסולת וגופים זרים לתוך קווי הצינורות.  
לפני כיסוי הצינורות יש למדוד את הקואורדינטות והגבהים של פנים הצינורות במספר נקודות כדי להכין מיפוי מדויק של קווי הצינורות לצורך הכנת תכניות הביצוע- AS MADE סימון הצנרת יבוצע באמצעות יתדות מברזל זווית עם שלט פח וכיתוב מתאים.

### כבלי חשמל

הכבלים יהיו מסוג כבל תרמו-פלסטי N2XY בידוד מוגבר XLPE בעלי עטיפה מחומר פלסטי. בעלי שטח חתך 4x25 מ"מ כפי שמתואר בתכניות סוג הכבלים יתאים למפורט בתכניות החשמל המצורפות ושאר מסמכי החוזה הכבלים יתאימו לת"י 547 בעדכוננו האחרון. צבעי הבידוד של הגידים יהיו לפי התקן. בזמן הנחת הכבלים, והכנסתם לתוך העמודים או לתוך מרכז הדלקה, יאטום הקבלן את הקצוות כדי שלא תחדור רטיבות; יניחם בתוך רזרבה ויסמן את המקום לאחר כיסוי באדמה על ידי סימון בר קיימא. הקבלן ימציא למהנדס האתר תכניות סופיות של הנחת כבלים וצינורות בסימון מדויק של המרחקים ועומק ההתקנה. כל קצוות הכבלים, בחתך של 10 מ"מ ומעלה, יסתיימו במפצלת מתכווצת ("כפפה").



## אינג' דראושה חסן - הנדסת חשמל

תכנון מערכות חשמל ותקשורת מסחרי ותעשייתי יועץ ומתכנן תאורה

אכסאל - טל. 072-2300197, נייד. 050-6757131, Email: hassand@012.net.il

### גופי תאורה

גופי התאורה לעמודי תאורה בגבהים 9 מטר יותקנו פנסיים לתאורת רחובות כדוגמת המפורט בכתב הכמויות או ש"ע מאושר על ידי המתכנן והמפקח. הגוף הנבחר עבור פרויקט זה על פי הנחיית המזמין:

- גוף תאורת כבישים ורחובות לד 95-127 W דוגמת Quadro-Q5 מתוצרת AEC המשוקק ע"י ש.מ.יוניברס, או ש"ע מאושר וכולל כל הנדרש לפי סעיף 08.03.045. פנסי Q5 עם 5 מודולים 700 מ"א 3000 קלווין. אופטיקה STE-S1F\_S054F. צריכת הספק 127 וואט לפנס (ראה קטלוג מצורף).

מחיר גוף תאורת חוץ יכלול את מחיר הגוף, כולל כל הנדרש להפעלתה, כולל התקנה וחיבור לעמוד התאורה עם או ללא זרוע כפי שיידרש, כולל כיווני תאורה, כפי שיידרש לאחר בדיקת עוצמת הארה בשטח על ידי בודק מסומך.

על הקבלן להכין פרט חיבור מפורט בתיאום עם יצרן עמודי התאורה וספק גופי התאורה, לאחר הצגת פרט זה יש לקבל אישור המזמין ומתכנן החשמל. הפרט יהיה כדוגמת הקיים באתר.



## אינג' דראושה חסן - הנדסת חשמל

תכנון מערכות חשמל ותקשורת מסחרי ותעשייתי | יועץ ומתכנן תאורה

אכסאל - טל. 072-2300197, נייד. 050-6757131, Email: hassand@012.net.il

### מגש אבזרים

עם מהדקים בעלי חור נפרד לכל מוליך europac. המגשים יהיו מדגם בדוד כפול כדוגמת המגש יחזק ויובטח למניעת רעידות וזעזועים ויהיה בנוי מחומר פלסטי בלתי שביר וכבה מאליו.

מתחת למגש יוכנו שלות לחיזוק הכבלים. עם כושר ניתוק KA 10 המבטיחים שיורכבו על המגשים יהיו מפסיקי זרם חצי – אוטומטיים 10 KA עם ניתוק האפס. יותקנו מפסקי זרם ח"א נפרדים לכל נורה.

מפסקי זרם ח"א יהיו מוגנים בפני מגע מקרי, כמו כן יותקן מפסק זרם ח"א כנ"ל לגיד פיקוד בכל עמוד אם יש כזה.

החיבור החשמלי אל כבל ההזנה יבוצע ע"י מהדקים מסוג שקט-הקש אמינים. כבלי חשמל יהיו מסוג N2XY או שו"ע מאושר לכבלי הזנה SOGEXI של BC3 או BC2 המהדקים יהיו מסוג הנכנסים והיוצאים.

מגשי האבזרים ימוקמו ממול לפתחים בעמוד כך שתהיה גישה נוחה אליהם. מידות המגשים יאפשרו הכנסתם בקלות לתוך הפתחים שבעמוד התאורה ויהיו בהם חורים וטפסנים לשם חיזוקם לעמוד 8 למגש יהיה גגון פח מצופה אבץ כנ"ל שיגן על ציוד המורכב.

האבזרים שיותקנו על המגש ובתוך הפנס יהיו מאושרים ע"י מכון התקנים הישראלי.

על המגש יותקנו מהדקי חרסינה לכל הכבלים ובהתאם לחתכי הגידים ומספרם ופסי מהדקים, כולל מהדקים עבור חיבורי הפנסים, כמו כן יותקנו מהדקי דגם לגרנד (30 צבע שחור) עבור הכבל הראשי. חוזק ושלוט עבור הכבלים הנכנסים ויוצאים מהעמוד.

כל המחזיקים ישלטו בצורה ברורה וברת קיימא בציון המעגלים, הפזות וכו' ועל מאמ"ת לכל נורה.

מגשי האבזרים יכללו פסי הארקה מנחושת במידות 40x25 ס"מ עם ברגים ודסקיות, כמפורט.

כל חוט במגש ללא יוצא מהכלל יהיה מבודד עם שרוול בידוד פלסטי. המוליך בין הפנס למצת יהיה גיד מתח גבוה אורגינלי מתוצרת בגטורגי.



# אינג' דראושה חסן - הנדסת חשמל

תכנון מערכות חשמל ותקשורת מסחרי ותעשייתי יועץ ומתכנן תאורה

אכסאל - טל. 072-2300197, נייד. 050-6757131, Email:hassand@012.net.il

## אחריות לגופי תאורה

הקבלן אחראי לתקינות הפנסים כמכלול אחד מורכב מגוף הפנס, רפלקטור, נורה וכן מכלול אביזרים אחריות הקבלן הינה אחריות כוללת לפנס על כל מרכיביו. בעת אישור פנס ימסור הקבלן למזמין יחד עם פנסים לדוגמה כתב אחריות של הספק. כתב אחריות זה יימסר שוב בסיום העבודות כחלק מכתב האחריות הכולל של המתקן. מובהר מעבר לכל ספק כי הספק יהיה אחראי לטיב הפנסים, הנורות והאביזרים לאחר שנבדקו על ידו ועל ידי היצרן ואושרו על ידיהם. כתב האחריות כאמור כולל אחריות לפנס ולמרכיביו בהתאם למפורט להלן:

### תקופת האחריות:

- גוף הפנס 5 - שנים.
  - רפלקטור 5 - שנים.
- בתקופת האחריות לא יראה כל סימן לכלוך מכל סוג שהוא בתוך הפנס וכל סימן חלודה שהוא בפנס בשלמותו.
- נורה לפי המלצת יצרן הנורה – כפי שמופיע בדף הנתונים.
  - דרייבר 5 -שנים.
- האחריות משמעות התיקון עד להחלפת כל אביזר פגום ובכלל זה נורות שרופות, עבודה, חומרים וביצוע סופי.

### חובת אספקת מסמכים נלווים

מסמך הצהרת יצרן המעיד ש הפנסים המסופקים במשלוח הנתון עומדים בכל דרישות תקן ישראלי 20 חלק 2.3 בדרישות המפרט טכני המפורט לעיל, בדרישות חוק החשמל ובדרישות פרק 08 המפרט הכללי, וכן שבוצעו כל הבדיקות האינדיווידואליות.

תצורף תעודת בדיקה של מכון התקנים, המעידה על עמידות גוף התאורה המסופק לדרישות תקן ישראלי 20 חלק 2.3, בצרוף צילום של הפנסים הנבדקים עם פרוט תצוגת הציוד. עם כל משלוח של פנסים יש לצרף מסמך בדיקות C.O.C, C.O.T.



## אינג' דראושה חסן - הנדסת חשמל

תכנון מערכות חשמל ותקשורת מסחרי ותעשייתי יועץ ומתכנן תאורה

אכסאל - טל. 072-2300197 , נייד. 050-6757131 , Email:hassand@012.net.il

### פיקוח ותיאום עם חברת החשמל, "בזק" והרשות האזורית

- 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", "HOT" ו-"סלקום" – חלק מעבודות התאורה יבוצעו בקרבת קווי טלפון תת קרקעיים, קיימים ומתוכננים. יש לבצע העבודות בתיאום עם חברות הנ"ל ובפיקוחם. הקבלן יזמין את מפקח חברת בזק בכל שלב של העבודה הנוגע להם.

### בודק חשמל

קבלן יזמין בודק חשמל מוסמך או בודק חח"י לפני הפעלת מתקן תאורה החדש ויתאם זאת עם נציגי מח' מאור עיריית ת"א והמפקח כשבוע מראש. במידה ויתגלו ליקויים בזמן הבדיקה על קבלן החשמל לתקן ע"ח ולקבל אישור בודק חשמל מוסמך או בודק חח"י לכשירות מתקן תאורה החדש.



## אינג' דראושה חסן - הנדסת חשמל

תכנון מערכות חשמל ותקשורת מסחרי ותעשייתי יועץ ומתכנן תאורה

אכסאל - טל. 072-2300197, נייד. 050-6757131, Email:hassand@012.net.il

עבודות פרוק מתקני-תאורה

### כללי

א. מערכות/מתקני-תאורה קיימים לסוגיהם שנדרש לפרקם יפורקו בשלב ההכנות לעבודות תשתית רק אם הם מפריעים לביצוע רכיבים ענייניים של הכביש בעבודה וזאת על פי הוראות בכתב של מנהל הפרויקט.

ב. אין לפרק מערכות/מתקני-תאורה קיימים לפני שהותקנו והופעלו מערכות/מתקני-תאורה קבועים או מערכות/מתקני-תאורה זמניים חלופיים. כל פרוק של מערכת/מתקן קבועים או זמניים כאמור או חלק מהם טעון אישור בכתב של מנהל הפרויקט.

ג. ככלל כוללות עבודות הפרוק בהתאם לסוג המערכת/מתקן המפורקים:

(1) פרוק מכני;

(2) פרוק חשמלי מלא, לרבות שלילת כבילי-הזנה, כך שלא ייוותר מוליך או חיבור או אביזר או חלק חשמלי או מכני אחר של המתקן המפורק או הקשור אליו, ומחובר למקור מתח חי;

(3) החזרת פני השטח לקדמותם;

(4) פינוי הציוד המפורק למקום שיוורה מנהל הפרויקט;

(5) פינוי הפסולת לאתר פסולת מאושר.

ד. אם המתקן המפורק ורכיביו יימסרו לאחסנה במקום הנמצא בשליטת המזמין, או לגוף אחר, על-פי הנחיית מנהל הפרויקט, ימסור הקבלן למנהל הפרויקט אישור מקורי בכתב מהגוף המקבל המאשר את קבלתם.

### פירוק מתקן נושא לתאורה/עמוד-תאורה קיים

א. פירוק מתקן נושא תאורה קיים כולל:

(1) פרוק זרועות;

(2) פירוק העמוד;

(3) פרוק המגש;

(4) פרוק ערכות גופי-תאורה/פנסים;

(5) פרוק חיבורי חשמל קיימים ובידודם;



## אינג' דראושה חסן - הנדסת חשמל

תכנון מערכות חשמל ותקשורת מסחרי ותעשייתי יועץ ומתכנן תאורה

אכסאל - טל. 072-2300197 , נייד. 050-6757131 , Email:hassand@012.net.il

- (6) שליפת כבילי-חשמל להזנה ;
  - (7) פינוי הציוד המפורק והובלתו למקום שיורה מנהל הפרויקט ;
  - (8) פינוי הפסולת לאתר פסולת מאושר.
- ב. פרוק/הריסה של יסודות קיימים לעמודים ופינוי הפסולת יבוצע לפי הוראת מנהל הפרויקט ויכלול:
- (1) פרוק הבטון ביסוד ;
  - (2) פינוי לאתר פסולת מאושר ;
  - (3) מילוי הבור במצע בשכבות מהודקות ומבוקרות ;
  - (4) החזרת פני השטח לקדמותם, לרבות תיקון מיסעת אספלט או השלמת ריצוף.



## אינג' דראושה חסן - הנדסת חשמל

תכנון מערכות חשמל ותקשורת מסחרי ותעשייתי יועץ ומתכנן תאורה

אכסאל - טל. 072-2300197, נייד. 050-6757131, Email:hassand@012.net.il  
מרכזית-תאורה - תיאור כללי

לכל מתקן תאורה תוצב מרכזייה שבה יותקנו לוחות החשמל וציוד השליטה והמיתוג.

המרכזייה תתוכנן ותיוצר כמתואר בתוכניות ו/או במפרט הטכני המיוחד, על-ידי יצרן בעל אישור מכון התקנים ובפיקוחו, בעל אישור הסמכה לייצור ולסימון על-פי תו-תקן 1419 או, לחילופין, הינו מוסמך ובעל אישור על עמידה בדרישות ת"ת 22 ללוחות חשמל, הפועל על-פי מערכת-איכות ISO 9001:2000 מאושרת עדכנית.

המרכזייה תהיה בנויה בהתאם לתקנים הישראליים הענייניים, מפרטי החברה ודרישות "חברת החשמל".

תיאור המרכזייה להלן הוא חלקי בלבד ומחייב פרוט בתוכניות ובמפרט טכני מיוחד.

אין לייצר מרכזייה לתאורה ללא אישור של מתכנן החשמל לתוכניות הייצור.

העבודה לייצור ולהתקנה של מרכזית-תאורה כוללת את כל העבודות, חומרים, אביזרים, ציוד והוצאות הדרושים לשם חיבור מערכת/מתקן התאורה לרשת החשמל ולהפעלתה התקינה, בהתאם לדרישות המפורטות במסמכי ההסכם.

### מבנה המרכזייה

המרכזייה תהיה בגודל מתאים לתכולת כל הציוד המאושר, מוגנת מיס IP-55, ומתאימה להתקנת חוץ, כאשר הארונות יהיו מיועדים ועמידים לתנאי חוץ קשים (Outdoor) כגון, סמפרטורה גבוהה, קור עז, גשם, שלג, רוחות, לחות גבוהה, קרינת UV, וכו'.

מרכזייה המיועדת לחיבור חשמלי של עד 100 אמפר (צרכן) תהיה בנויה מארונות פוליאסטר משוריין מדגמים המאושרים על ידי החברה. הארונות יעמדו בתקנים הבאים:

א. תקן DIN43629 למתח נמוך;

ב. תקן VDE 0660 לעמידה בתנאי סביבה;

ג. תקן כבה מאליו על-פי UL-94 או VDE 0304.

המרכזייה תחולק ל-2 או ל-4 ארונות בהתאם לתוכניות: ארון עבור מוני חברת החשמל וארונות עבור לוחות החשמל של מרכזית התאורה. הציוד בארונות יותקן בקופסאות CI מאושרות על-ידי מכון התקנים, עם מכסים קפיציים לסגירת החלונות בקופסאות ה-CI.

הארונות למרכזית-תאורה יכללו מקום שמור עבור קבלים לשיפור כופל ההספק.

הארונות יותקנו על מסדי בטון במידות על-פי התכנון שייקבע בהתאמה למידותיהם בתוספת של כ-10 ס"מ לפחות מכל צד. המסד יבלוט כ-30 ס"מ מעל פני הקרקע ויכלול מסגרת מפלדה מגולוונת שקועה ביסוד, ברגים להצבה ולחיבור של הארונות וביצוע של הארקה יסוד תקנית.

כל אביזרי הארונות - צירים, ידיות, ברגים, וכו' - יהיו מפלדת אל-חלד ויאובטחו בדסקיות קפיציות. הארונות יכללו מנעולי צילינדר תואמים לדרישות/תקן החברה, הכנה למנעולי תלייה שיסופקו ע"י הקבלן וגגון להגנה נגד גשם.



## אינג' דראושה חסן - הנדסת חשמל

תכנון מערכות חשמל ותקשורת מסחרי ותעשייתי יועץ ומתכנן תאורה

אכסאל - טל. 072-2300197, נייד. 050-6757131, Email:hassand@012.net.il

כל חלקי הפח הנעים על צירים יוארקו בחוטי הארקה גמישים מבודדים המחוברים בברגים ונעלי כביל מתאימים. הציוד בלוחות יסומן בשלט רב-שכבתי (סנדוויץ') חרוט.

המרכזייה תכלול מגיני ברקים, פס אפס, פס הארקה, מהדקים, וכו'.

המרכזייה תכלול בנוסף גוף תאורה פלואורסצנטי PL עם מנורה, מפסק ושקע שירות המוגן באמצעות ממסר-פחת לרגישות 30Ma.

כל כבילי הכניסה והיציאה מהלוח יהיו דרך אנטיגרוניס המתאימים לחתך הכבילים. כל פתחי הצנרת סביב הכבילים בתחתית הלוח יאטמו בקצף אטימה.

ארון המרכזייה וארון חברת החשמל יצופו על כל הדפנות החיצוניות בחומר מונע השחתה בכתובות ובמדבקות בהתאם למפורט במפרט הכללי/פרק 51 - "עבודות-סלילה - תחזוקה"/תת-פרק 23 - "עבודות-ניקיון בדרכים וצמתים".

בדופן הפנימית של הדלת יהיה נרתיק לשמירת תוכניות הלוח, כולל 2 ערכות של תוכניות מעודכנות וחתומות "לפי ביצוע" ע"י יצרן הלוח, כולל תוכנית חד-קווית ותוכנית מבנה (תוכנית הייצור).

אין לייצר את לוח החשמל לפני בדיקת תוכניות הייצור ואישורן העקרוני על-ידי מנהל הפרויקט או מי מטעמו. הקבלן יזמין פיקוח על ייצור המרכזיות על-מנת לאפשר למנהל הפרויקט לעמוד על פרטי הייצור ולאשרם או להורות על שינויים דרושים.

אין להוציא את לוח החשמל מהמפעל לפני בדיקתו ואישורו ע"י מנהל הפרויקט או מי מטעמו.

מיקום המרכזייה למאור באתר יסומן ע"י מודד הקבלן בתאום עם מנהל הפרויקט ובהתאם לתוכניות, ולאחר שהקבלן תאם עם חברת חשמל את אופן ההזנה בהתאם למיקום. על הקבלן לקבל את אישור מנהל הפרויקט למיקום המרכזייה לפני הביצוע באתר. אין לבצע את יסוד המרכזייה, ללא אישור מנהל הפרויקט למיקום הסופי של המרכזייה.



## אינג' דראושה חסן - הנדסת חשמל

תכנון מערכות חשמל ותקשורת מסחרי ותעשייתי יועץ ומתכנן תאורה

אכסאל - טל. 072-2300197, נייד. 050-6757131, Email:hassand@012.net.il

### ציוד חשמל ובקרה

ציוד החשמל והבקרה במרכזייה ייוצר ויותקן על-פי המפורט במסמכי ההסכם האחרים - התוכניות והמפרט הטכני המיוחד. על הציוד לעמוד בדרישות של כל התקנים והמפרטים הענייניים

הקבלן יגיש, לאישור מפקח החשמל והמתכנן, ערכת תוכניות ייצור מפורטות עם רשימת ציוד מפורטת, לרבות חתך המוליכים, מספור המוליכים וסימון המהדקים, על בסיס תוכניות מתכנן החשמל ו/או המפרט הטכני המיוחד, וזאת לפני תחילת הייצור של המרכזייה.

הציוד יתוכנן לחיסכון בצריכת חשמל ולכלול כופל הספק (Cosφ).

הציוד יהיה מוגן כנגד מופעים חריגים באספקת החשמל, כגון דורבנים חשמליים (Electrical Spikes), זרמי-נחשול (Surge Currents) וברקים.

(1) מחיר התקנת-ציוד יכלול את כל האביזרים והחומרים הדרושים להתקנתו ולחיבורו המכאני והחשמלי, מוכן להפעלה בהתאם לתוכניות ולמפרטים. בנוסף יכלול המחיר הזמנת חיבור מ"חברת החשמל" ותשלום מלא בגינו.

(2) במחיר מרכזית-תאורה נכללים: אספקה, טעינה, הובלה, אחסון, שינוע, פריקה והתקנה של ארונות למרכזייה על כל אביזריהם בהתאם לתוכניות ולמפרטים (מפרט/פרק זה והמפרט הטכני המיוחד על כל נספחיהם), של לוחות-חשמל במלואם ושל כל הציוד החשמלי והאביזרים החשמליים והאלקטרוניים הדרושים למרכזייה מתפקדת באופן מושלם בהתאם לדרישות שבתוכניות ובמפרטים האמורים ולהוראות מנהל הפרויקט ומפקח החשמל, בהתייעצות עם מתכנן החשמל.