



מח' תאורה

ו' בטבת, תשע"ח  
24/12/2017  
534282

מהדורה 3

# עיריית מודיעין עילית

## הנחיות ומפרט טכני

### לעבודות חשמל

### ותאורת חוץ



מח' תאורה

## תוכן עניינים:

1. הקדמה ותקנים מחייבים .
2. הוראות תכנון ואישור התוכניות.
3. הוראות טכניות לביצוע המתקן.
4. מסירת המתקן לידי העיריה.
5. דרישות ומפרט לגופי תאורה ועמודי תאורה.
6. פרטים.



## מח' תאורה

### הקדמה

- א. מטרת מסמך זה, להבהיר את דרישות העירייה להתקנות חדשות בעיר מודיעין עילית.
- ב. אישור ואחריות תכנון התאורה באחריות המתכנן בלבד.
- ג. כל העבודות יבוצעו על פי החוק והתקנים ואין מסמך זה בא לגרוע.
- ד. התכנון יבוצע עם שימת דגש חזק בנושא חיסכון באנרגיה.
- ה. **אין להתחיל לבצע עבודה כל שהיא ללא תוכניות מאושרות בתוקף ע"י העירייה.**

### תקנים מחייבים

כל העבודות תבוצענה בהתאם למוקדמות, למפרט הכללי ע"פ המהדורה המעודכנת בהוצאת הוועדה הבינמשרדית למשרדי הביטחון, העבודה, השיכון ומ.ע.צ הכוללים:

- א. המפרט הכללי למתקני חשמל פרק 08.
- ב. כל ההוראות הכלולות בתקן ישראלי.
- ג. הנחיות והמלצות של משרדי הממשלה לרבות: משרד הבינוי ומשרד התחבורה.
- ד. הוראות והנחיות של: חברת החשמל, בזק, הוט, סלקום ופרטנר.
- ה. העבודה תבוצע ע"י חשמלאי בעל רשיון מתאים ובתוקף בהתאם לתקנות.
- ו. יש לראות במוקדמות, תנאים הכללים, המפרט הטכני הבינמשרדי, מפרט המיוחד, תקנים ישראליים, כתב הכמויות והתכניות כמשלימים זה את זה.



## מח' תאורה

### הוראות תכנון ואישור התוכניות

#### תכנון תאורת כביש ושצ"פ

1. עמודים המותקנים בחניות ומקומות בהם קיימת סכנת פגיעה יותקנו מאחורי הגנת עמוד לפי פרט מאושר של העיריה.
2. העמוד יוצב לפחות 70 ס"מ מקצה א.ש ועד לחזית העמוד. ובכירות לפחות 100 ס"מ.
3. עמוד תאורה שמוצב באדמת גן יהיה מוגבה לפחות 15 ס"מ מגובה אדמה סופית. עמוד שיוצב בתוך אדמת גן יותקן במרחק של 50 ס"מ מקצה אבן הגן ופתח השרות לכיוון המדרכה.
4. יש להציב את העמוד במקום בטוח לעבודת התחזוקה של חשמלאי, בכבישים פתח העמוד יהיה נגד כיוון התנועה.
5. אורך קו התאורה "ברוטו" יהיה מקסימום 350 מטר מהמרכזיה.
6. **יש לבצע תאום מוחלט בין הצללות, עצים וכד' למניעת הצללה של התאורה.**
7. במידה ומתחברים לעמוד קיים יש לבצע בדיקה של התנגדות לולאת התקלה, מתחים ומספר עמודים המחוברים לקו המחובר.
8. בעמוד אליו מתחברים יש להחליף מגש ופס הארקות.
9. אין לחבר לעמוד אחד יותר משלושה כבלים.
10. באזור המגש קוטר העמוד לא יקטן מ 5" או מרובע 15X15 ס"מ.
11. **יש להגיש חישוב תאורה לכל האזורים המבוצעים ללא יוצא מהכלל.**
12. גובה העמודים בשצפ"ם יהיה 4 מטר ומותאם לרוחב השבילים / רחבות.
13. יש להרחיק עמוד תאורה לפחות 150 ס"מ מכל מתקן משחקים.
14. התקנת פנסים על עמוד הצללה יבוצע לפי פרט מאושר של העיריה, יש לשמור על מרחק של 150 ס"מ בין ההצללה לגוף התאורה.
15. יש לתת דגש שלכל העמודים יהיה אפשרות גישה וטיפול.
16. עמודי תאורה עם שקעים יצוינו בתוכנית.
17. יש לציין בתוכניות את המיספור שיופיע על העמודים (במבנה המפורט במפרט הטכני פרק 8 סעיף טו)

#### 17. עוצמת ואיכות התאורה

עוצמת ואיכות מערכת התאורה תחושב לפי הנחיות תאורה של מע"צ ומשרד השיכון ומשרד התחבורה ועפ"י דרישות העירייה (לפי המחמיר) ובכפוף לתקנים המתאימים. יש לשים לב לתקן עוצמת ואיכות התאורה ליד פסי האטה, מעברי חציה.

#### לוחות חשמל



## מח' תאורה

1. לוחות החשמל יבוצעו במפעל העומד בתקן ישראלי מס' 2002 והתקן הבינלאומי ISO 9002 ובעל תעודת אישור הסמכה ליצור לוחות מיתוג ובקרה ע"פ ת"י 61439 מטעם מכון התקנים הישראלי.
2. לוחות החשמל יבנו מארונות פוליאסטר משוריין עם גגון או מפח מגולוון בעובי 2 מ"מ וגגון בעובי 2.5 מ"מ - צבוע בתנור בגוון RAL 7032. הארונות יהיו אטומים בדרגה של IP54 לפחות, כולל צירים עשויים ממתכת בלתי מחלידה. התאים יצוידו בפרופילי חיזוק לכבלים ותעלות חיווט מחורצות.
3. הארונות יכללו ידיות וסידורים מתאימים להתקנת מנעולי תליה מסוג "רב-בריח" כדגם ח"ח, הן על תאי הפיקוד וההפעלה והן על התא המיועד לח"ח (במידה ויידרש).
4. בתוך הארונות יותקנו לוחות חשמל באחת משתי החלופות כדלקמן (ע"פ הוראות נציג המזמין):  
**אפשרות א' :**  
קונסטרוקציה מתכת ופנלים פנימיים מתפרקים, מגולוונים מפלדה וצבועים בצבע יסוד וצבע גמר אלקטרוסטטי בתנור, מצוידים בתפסניות קפיציות או אומים כלואים מצופים בניקל,  
**אפשרות ב' :**  
תיבות CI עשויות מפלסטיק, ומצוידות בדלתיות קפיציות ("קלפות").
5. הציוד החשמלי יחזק לפסי "DIN" שיותקנו על גני קונסטרוקציה פנימית מברזל מנוקב באופן שרק ידיות ההפעלה של המפסיקים והציוד האחר יבלטו כלפי חוץ או יהיו מאחורי הקלפות.
6. הלוחות יכללו פסי צבירה לפאזות, "אפס" והארקה וסרגלי מהדקים, משולטים לכל המעגלים.
7. בתחתית הלוחות יותקנו פסי הארקה מנחושת, על גבי מבדדים ועם כיסוי פלסטי שקוף, אליהם יחוברו בנפרד כל מוליכי הארקה שבלוח ואלה החודרים אליו מבחוץ.
8. כל המהדקים יהיו עם הידוק משטח (לא הידוק נקודתי) עם בורג מתוצרת "פניקס" או ש"ת. המהדקים הראשיים יותאמו גם עבור חיבורים לכבלי אלומיניום - מסוג al-cu
9. על דלת המרכזייה מבחוץ תותקן נורת סימון מסוג לד בקוטר שלא יעלה על 10 מ"מ עם עדשת זכוכית, לצורך סימון מצב הפעלת המרכזייה מהגנרטור.
10. המעגלים יסומנו בשלטי סימון פנימיים ברי קיימא על כל המעגלים. הסימון על השלט יהיה זהה לסימון על התוכניות. כל מוליך פיקוד וכוח בלוחות ישולטו בשילוט בר קיימא, שני הקצוות, לרבות סדר פאזות.
11. כל החיווט הפנימי בלוחות יהיה גמיש בצבעים תקינים, עם סופיות/ תותבים לחיצים



## מח' תאורה

מתאימים.

12. כל אביזר בלוחות (בולט או מוסתר) ישולט בשלט "סנדוויץ'" נפרד כתב לבן על רקע שחור, כאשר בשלט יצוין מהות האביזר, זרם נומינלי ומספר המעגל.
13. מבנה הלוחות וגודלם יאפשרו תוספת של 30% לפחות מהציוד המורכב בלוחות (אלא אם כן נאמר אחרת), וכן מקום שמור עבור בקרים לפיקוד והתראה מרחוק.
14. הקבלן אחראי על התאמת מבנה הלוחות והמידות למקומות המיועדים להם.
15. **לפני ביצוע לוחות החשמל**, יש למסור למתכנן ולמפקח תכניות יצור מפורטת הכוללות: פרטי מבנה הלוחות ומיקום הציוד, תכנית חד קווית, רשימת ציוד מפורטת של כל האלמנטים המותקנים בהם, ורק לאחר אישורם הסופי, לגשת לבצוע הלכה למעשה.
16. בכל הלוחות יותקנו נרתיקי פלסטי אטומים ובתוכם יונחו 3 מערכות של תכניות ביצוע מעודכנות ומאושרות של הלוחות.
17. כל האביזרים יהיו מתוצרת "Moeller", או "Schneider", או "ABB", אלא אם נרשם אחרת בתכניות ו/או בכתב הכמויות. שעוני חשמל יהיו מסוג "אסטרונומי" עם 2 ערוצים כדגם TOP תוצרת THEBEN.
18. בכל מרכזית תאורה תבוצע מערכת בקרה ושליטה מרחוק על כל הפעלות המרכזיה (לרבות DALI) וכן, תבוצע מערכת החלפה אוטומטית חברת חשמל/גנרטור להפעלת המרכזיה בחירום.
19. הקבלן אחראי לתאום דרישות חברת החשמל, ולחיבור ההזנה של ח"ח בתיאום עם מנהל העבודה של חברת החשמל באתר.
20. גודל חיבור החשמל למרכזיות תאורה – 3\*100A לפחות
21. אין לבצע איפוס במרכזיות התאורה ואין להשתמש בממסר פחת לשם הגנה אלא אם ניתן לכך אישור בכתב מהעיריה.

### הגשת תוכניות לאישור

1. היזם יגיש לעיריה תכניות בפורמט DWG ו-PDF וכן סט תוכניות מודפס בצבע לאישור.
2. התוכניות יכללו גם תוכנית פרטים, לוחות חשמל, חישוב תאורה ופירוט סוגי אביזרים וציוד חשמלי.
3. **רק לאחר אישור התוכניות ניתן להתחיל בביצוע העבודה.**
4. **תוקף האישור לשנה וחצי ולאחר מכן יש לבקש אישור מחדש.**
5. **קבלן שיבצע עבודות ללא תוכניות מאושרות בתוקף יקבל צו הפסקת עבודה.**

### הוראות טכניות לביצוע המתקן

#### 1. תנאים כללים



## מח' תאורה

בנוסף לאמור בפרק 08 "מפרט כללי למתקני חשמל", תחולנה על התנאים הכלליים ההוראות הבאות:

- א. כל עבודות העפר יבוצעו באישור המוסדות המוסמכים. על הקבלן לדאוג לקבלת אישור זה.
- ב. על הקבלן להצטייד במשור מתאים לחיתוך אספלט ועליו לבצע את חיתוך האספלט עוד לפני חפירת התעלה, על מנת לקבל קווי חפירה ישרים.
- ג. **יש להודיע בכתב למפקח על כל התחלת שלב בעבודה ולקבל את אישורו בכתב לביצוע כל שלב ושלב כגון: סימון תוואי החפירה ותאי ביקורת, חפירות וריפוד בחול, הנחת צנרת, ריפוד בחול. בטרם יתחיל הקבלן את מילוי התעלה מעל שכבת המילוי הראשונה, עליו לקבל אישור הנחת סרט סימון (שיונח בעומק של 35 ס"מ מתחת לפני הפיתוח הסופיים במקום).**
- ד. המפקח רשאי לדרוש מהקבלן לפתוח תעלות או בורות עבור יסודות שלא נמסרו לבדיקה. כל העבודות הנ"ל כולל כסוי התעלות והבורות לאחר הבדיקה תבוצענה על חשבון הקבלן.
- ה. כל החומרים, האביזרים והמערכות אשר יסופקו על ידי הקבלן יתאימו מכל הבחינות לדרישות התקנים הישראליים המתאימים אליהם, ולדרישות העיריה ולדוגמאות אשר נבדקו ונמצאו כשירות לתפקידם על ידי המפקח.
- ו. באחריות הקבלן לקבוע במדויק את הגבהים ומיקום השוחות והצנרת. עפ"י פני הקרקע הסופיים המתוכננים.
- ז. העבודה תיחשב כגמורה רק לאחר שהתקבלה ע"י המפקח של מח' מאור בעיריה.

## 2. חפירות:

- א. העבודה תבוצע בכפיפות לפרק 08 ופרקי משנה.
- ב. הקבלן מתחייב להעסיק מפקח שיכוון וישגיח על עבודות החפירה, כל נזק שייגרם לצנרת מים ביוב ו/ או כבלים לחשמל וטלפון תת קרקעיים בגין עבודות החפירה יתוקנו מיד על חשבון הקבלן, **לאחר עדכון הגורם הרלוונטי ובאישורו.**
- ג. **החפירות עבור הצנרת יהיו בעומק 100 ס"מ מתחת לפני הקרקע הסופיים באזורים מגוננים ו/או שצ"פים ו/או מדרכות, ובעומק של 110 בכבישים.**
- ד. החפירה תרופד בשכבה של 10 ס"מ חול מנופה ללא סיגים, לפני הנחת הצנרת ובשכבה נוספת של 10 ס"מ חול כנ"ל, לאחר הנחתה. יש להדק את החול. מעל שכבת החול השניה יש למלא את החפירה בשכבות עפר, נקיות מאבנים וגושים, ומהודקות עד להשגת צפיפות של 97% מוד לפחות, בכבישים ובמדרכות תמולא החפירה בשכבות מהודקות של חומר מצע בעובי של 25 ס"מ כל אחת ובמוד של 98%. יש להחזיר את פני השטח הסופיים לקדמותם. **בעומק של 35 ס"מ מפני הפיתוח הסופיים, יש להניח סרט סימון פלסטי תקני עם סימון**



## מח' תאורה

- "כבל חשמלי" כנדרש.** כל עודפי העפר והפסולת יפוננו מהשטח למקום מטמנה מאושר. כל עבודות חפירה בכביש ו/או במדרכה ושיקום הכביש ו/או המדרכה יבוצעו לפי פרק 51 של המפרט הכללי הבין משרדי הנ"ל.
- ה. במקומות בהם יבוצעו חפירות, תעלות, כבלים, בורות ליסודות, פתיחת כבישים, מדרכות וכו', חייב הקבלן לכסותם בחזרה ולתקן כל הדרוש עוד באותו יום.
- ו. החפירות בערוגות מגוננות תעשנה בידיים, תוך זהירות מירבית מפגיעה בשיחים, בפרחים, בעצים וכו'. כל שיח שלא תהיה ברירה אלא להוציאו בעת ביצוע, יוצא בזהירות ובמקצועיות ויישתל בחזרה ע"י וע"ח הקבלן לאחר המילוי. כל האמור לעיל כלול במחיר החפירה ולא ישולם עבור זה בנפרד.
- ז. בכל נושא פתיחת הכבישים יתאם הקבלן את זמני הביצוע וצורתם עם המפקח וידאג לקבל אישור מהעירייה, המפקח, המשטרה וכו'.

### 3. צנרת לתאורה:

- א. כבל מאור רחובות יושחל בצינור ולא יוטמן בקרקע ללא צינור.
- ב. הצנרת תהיה מסוג "מגנום" או "קובר" או דומה, דו שכבתי תת קרקעי, המתאים לת"י 61386.
- ג. קוטר הצנרת לכבלי ההזנה לא יפחת מ-75 מ"מ.
- ד. הצנרת תותקן בין העמודים ברצף ללא חיבורים ככל הניתן, כדי להבטיח אטימות מוחלטת. במקרה של צורך להארכת צינורות, יבוצע הצימוד באמצעות מחברים תעשייתיים תקינים בלבד.
- ה. הצנרת תבוצע בקווים ישרים.
- ו. בצמתים, ומתחת: לכבישי אספלט, רחובות משולבים, גרמי מדרגות, משטחי בטון, חניות, - וכו', יותקן שרוול מפי.וי.סי. בקוטר 110 מ"מ ועובי דופן 4.2 מ"מ בעומק 100 ס"מ כולל חוט משיכה מניילון 8 מ"מ רצוף ללא קשרים, סיום השרוולים בכבישים יהיה 1 מ' לפחות בתוך תחום המדרכה ויתנקז אל שוחת בטון עגולה מבטון טרום בקוטר 80 ס"מ נטו ובעומק 1.2 מ' עם מכסה לעומס 12.5 טון (ובכבישים 40 טון) ומסגרת מיציקת מתכת תוצרת "וולקן", או דומה, עם סמל העירייה טבוע במרכזו והכיתוב "תאורה" או חשמל או תקשורת על פי העניין. מס' השרוולים המזערי – 110\*2 מ"מ.
- ז. לחיבור הצנרת בינה לבין עצמה יש חובה להשתמש במופות אורגינליות מתוצרת היצרן לא יאושר כל אילתור למעט מופה אורגינלית,
- ח. בכל תוואי חפירה עבור תאורה יונח, בנוסף לצינורות כאמור לעיל, גם מוליך הארקה שזור, חשוף בקוטר 35 מ"מ. המוליך יונח ישירות על קרקעית החפירה ולא בתוך צינור!



## מח' תאורה

- ט. לאחר השחלת הכבלים בצנורות, יאטמו כל קצות הצנורות באמצעות פוליאוריטן מוקצף מסוג "מעכב בעירה".
- י. כל הכבלים העוברים דרך השוחות, ישולטו באמצעות "דגלונים" פלסטיים. השילוט יכלול מספרי מעגלים ו/או יעוד.

### 4. הארקות

- א. במקביל לצנור ההזנה בין עמוד לעמוד יונח גיד הארקה חשוף בחתך 35 ממ"ר טמון ישירות בקרקע.
- ב. גיד הארקה יושחל לתוך בסיס הבטון של עמוד התאורה דרך צנור כפיף כבד בקוטר 1" ע"י קיפולו ללא חיתוכו.
- ג. בשום מקרה אין לחתוך את גיד הארקה.
- ד. במקרה שנגמר תוף גיד הארקה ויש לחברו להמשך הארקות מעגל התאורה, יבוצע הדבר ע"י שרוולי לחיצה והלחיצה תהיה לפחות ב- 3 נקודות בתוך שוחות המעבר בלבד.
- ה. אין לחבר על בורג אחד בפס הארקות יותר מגיד הארקה אחד.
- ו. בקצה כל מעגל או עמוד שאין ממנו המשך יש להתקין אלקטרודת הארקה בתוך שוחה טרומית עפ"י פרט המתכנן.
- ז. אין לנתק רציפות אלקטרודת הארקה האופקית של המתקן בתוך העמודים. יש לחבר את קצוות מוליכי הארקה האופקית באמצעות "תותב לחיצה" או מהדק קנדי, כ-10 ס"מ מתחת לתחתית הפתח שבעמוד ולגשרם לבורג הארקות העמוד באמצעות מוליך נחושת בחתך 35 ממ"ר ונעל כבל.

### 5. בדיקה וכיסוי

- א. לפני סתימת החפירה כל הצנורות ייבדקו שהם חופשיים מגופים זרים, הבדיקה תעשה ע"י השחלת חוט משיכה.
- ב. בכל צנור יושחל חוט משיכה מנילון 8 מ"מ.
- ג. במידה וכבל החשמל לא מושחל מיידית, יש לאטום את הצנרת בכל הקצוות בפקקים עשויים מצמר זכוכית לעומק 15 ס"מ.
- ד. **כיסוי החפירות יבוצע רק לאחר אישור מפכח העירייה.**

### 6. עבודות חשמל לתאורת חוץ

- א. כל כבל חשמל שיובא לשטח ישא תו תקן פרטני לתוף, ויקבל אישור מהמפקח בעירייה לפני



## מח' תאורה

### פתיחתו.

- ב. הזנת עמודי תאורה תבוצע ע"י כבלים  $N2XY$  רצופים ושלמים ללא חיבורים בהם וכן ע"י מוליך הארקה שזור וחשוף מנחושת בחתך 35 ממ"ר.
- ג. השחלת הכבלים בצנרת תת קרקעית תיעשה לאחר סיום הנחת הצנרת וכיסוי החפירות.
- ד. החפירות יבוצעו בקווים ישרים מעמוד לעמוד, במידה ויש מכשולים כגון גומות לעצים באותו קו, יבוצעו מעקפים למכשולים, בקווים ישרים ככל האפשר

### 7. ביסוס לעמודי תאורה

- א. היסוד לעמוד תאורה יהיו מבטון B-300 ללא דבש עד לעמוד בגובה 15 מ' (לא כולל).
- ב. היציקות יבוצעו רק לאחר שהמפקח יאשר את הבורות.
- ג. הבטון ישפך ישירות לתוך הבור ללא תבניות למעט החלק של היסוד שיהיה מעל לפני הקרקע הסופיים, גימור היסוד בחלק העליון יהיה חלק ומפולס.
- ד. באזורים מרוצפים יהיה היסוד שקוע 20- ס"מ מתחת לפני הריצוף (ראה פרט).
- ה. באזורים שאינם מרוצפים כגון שצפיים שטחים מגוננים וערוגות וכו' יבלוט הבסיס 15 ס"מ מעל לפני הקרקע הסופיים באמצעות הגבהת ברון בעלת חתך עגול או ריבועי לפי הוראות המתכנן.

ו. מכל מיקסר בטון יש לקחת דוגמת בטון לבדיקת מכון התקנים בעת יציקת היסודות, יש לעדכן ביומן המפקח את פרטי הבדיקה ולהציג את התוצאות בשלב מסירת המיתקן לעירייה.

ז. לכל יסוד יוכנסו 2-3 צינורות שרשריים דו-שכבתיים בקוטר 75 מ"מ שרשריים או 75 מ"מ כפיים, אחד לכניסת כבל ההזנה, האחרים ליציאות הכבל לעמודים הבאים, וצינור שרשרי דו-שכבתי בקוטר 50 מ"מ נוסף להתחברות רזרבות בעתיד.

ח. מצורף פרט יסוד לעמודי תאורה המצויין כפרט מס' 2 בנספח הפרטים.

ט. ברגי היסוד לעמוד תאורה יחוברו וירותכו ביניהם כולל הוצאת פס מגולוון להארקת יסוד מרותך למרכז ברגי היסוד בגובה של כ 15 ס"מ מעל פני היסוד העליונים (ראה פרט מס' 2).

י. ההברגה בברגי היסוד תהיה מגולוונת ע"י אבץ חם בטבילה לכל אורך ההברגה ועד ל- 5 ס"מ לפחות בתוך יסוד הבטון. לא יתקבל גילוון קר.

יא. העמוד יוצב על ברגי היסוד כאשר מתחת לפלטת העמוד יהיה אום אחד ודיסקית, ומעל לפלטת היסוד דיסקית קפיץ ומעליה 2 אומים כאשר האום מוברג לכל עומקו על בורג היסוד (ראה פרט מס' ?).

יב. ברגי היסוד יבוצעו עפ"י דרישות המתכנן ולא יפחתו מהדרישות בטבלה המצ"ב בנספח



## מח' תאורה

הפרטים ( פרט מס' ? ).

- יג. **כל הברגים יוטבלו בגריז גרפיט בחלקם הפנימי ועל התבריגים.**
- יד. כל האומים והדסקיות יהיו מצופים "קדמיום" נגד חלודה או מגולוונים.
- טו. בקטעים שבהם לא יבוצעו עמודים באופן מיידי, יבוצעו הסעיפים הבאים :
- טז. על כל בורג, כולל האומים והדסקיות, יותקן שרוול פלסטי ממולא גריז לכל גובהו.
- יז. כמו כן, תותקן פלטה מפח מגולוון בעובי 1.5 מ"מ, במידות התואמות ליסוד, להגנה על היסוד, הצינורות, מוליכי הארקה וכו', וכל זה יכוסה באדמה, אספלט וכו' ליישור המקום והחלקתו. הקבלן יבצע סימון ברור ובר-קיימא לזיהוי היסודות בשלב שיגיע להשלמת המתקנים והצבת העמודים.

### 8. עמודי תאורה זרועות .

- א. כל העמודים יתאימו לדרישות כמפורט בפרק 08 של המפרט הכללי לתאורת חוץ, וכן לפי ת"י 812, ויתאימו לעמידה ברוח 47 מטר בשניה (סטנדרט מע"צ).
- ב. כל העמודים יהיו בעלי שרוול עיבוי תחתון (זנד) בגובה 30 ס"מ .
- ג. עובי דופן של העמוד יהיה 5 מ"מ לפחות לעמודים בגובה 8-12 מ', ועובי דופן של 4 מ"מ לפחות לעמודים בגובה עד 8 מ'.
- ד. כל עמוד תאורה יצוייד בהתקן לקליטת "זרוע המשך" ("שטוצר") בראש העמוד. הקוטר החיצוני של "זרוע המשך" יהיה זהה לקוטר החיצוני של העמוד, ובמקרה של עמודים קוניים, תהווה המשך חזותי לעמוד.
- ה. חיזוק "זרוע המשך" לעמוד תבוצע באמצעות 3 בורגי אלן סמויים מפלדת אל-חלד, שיוברגו להברזות בהיקף הזרוע וישמשו גם לפילוס הזרוע.
- ו. "לזרוע המשך" ירותכו התקנים ("שטוצרים) לקליטת גופי התאורה במספר ע"פ תכנית התנוחה.
- ז. כל העמודים יסופקו בציפוי גילווין – שיבוצע ע"י טבילה באבץ חם - בעובי 80 מיקרון לפחות (וזאת בתוספת לתקן 918 הדורש 60 מיקרון).
- ח. הגילווין יהיה בעל גוון אחיד לא יתקבלו עמודים המגולוונים בגוונים שונים, ולא יורשה כל ריתוך לאחר הגילווין.
- ט. במידה ותידרש גם צביעת העמודים (בנוסף לגילווין) יבוצע הדבר בתהליך ושיטת צביעה יבשה וקלייה בתנור על פי מפרט 109 (או 109A כפי שיצויין בכתבי הכמויות) של חברת "אפוקול בע"מ" אזור תעשייה קרית מלאכי או שווה ערך.
- הצביעה ע"י איבוק בשיטת TRIBO (FRICTION) או בשיטה אלקטרוסטטית של אבקה על בסיס פוליאסטר טהור מסוג HB בעובי 80 מיקרון לפחות. הצבע עומד בדרישות התקנים האירופאיים נגד דהייה. הגוון לפי דרישת המפקח. הדבקת הצבע תיבדק ותאושר ע"י מכון



## מח' תאורה

- התקנים לעמידות בדרגה "0". כל החלקים הצבועים (עמודים, זרועות, פנסים וכו') יארזו וישלחו לאתר בשרוולי פוליאטילן בעובי 0.05 מ"מ לפחות מודבקים ע"י סרטים בקצוות.
- י. כל הברגים בעמוד ובזרועות ובמגש יהיו מפלדת אל חלד וימשחו במשחת גרפיט לפני הידוקם.
- יא. אין לרתך או לקדוח בעמודים ו/או בזרועות לאחר גילונם.
- יב. קוטר עמוד התאורה באזור המגש לא יפחת מ 5" ובעמודים בעל חתך מרובע לא פחות מ 15\*15 ס"מ.
- יג. על הקבלן להציג תעודות המאשרות על כך שהעמודים שהוא מספק לשטח עברו בקורת מכון התקנים, וכן אישור יצרן על מפרט טכני של העמודים בכל אספקה, וכן אישור ממכון הגילון על תאריך ועובי הגילון, (ובמידה ונדרשו עמודים צבועים – אישור ממכון הצביעה) את צילום האישורים יש למסור למח' תאורה בעיריית מודיעין עילית לפני האספקה.
- יד. כל עמוד ישולט עם אישור מכון התקנים.
- טו. כל החלק התחתון של העמוד פנים וחוץ עד לגובה 30 ס"מ וכן פלטת הבסיס מכל צדדיה, יצופו בחומר מגן קורוזיה, דו-רכיבי, כדגם "ארוקוט HB" תוצרת טמבור. היישום – ע"פ הוראות היצרן, ולפני העמדת העמודים ע"ג היסודות. מצ"ב קישור להוראות היצרן.
- [http://www.tambour.co.il/ProductsFiles/10004210\\_29122015053553%D7%90%D7%A8%D7%95%D7%A7%D7%95%D7%98%20HB.pdf](http://www.tambour.co.il/ProductsFiles/10004210_29122015053553%D7%90%D7%A8%D7%95%D7%A7%D7%95%D7%98%20HB.pdf)
- טז. **לא יוחל בהעמדת העמודים לפני שהם יבדקו ויאושרו על ידי המפקח מטעם העיריה.**
- יז. בעת הצבת העמוד יש להשתמש במנוף ולהרימו ע"י חגורות רכות למניעת שריטות ופגיעה בגילון.
- יח. לאחר ישור העמוד ומתיחה סופית של כל האומים ופילוסו, יוצקו הברגים בזפת חם בתוך שרוול צנור.
- יט. במידה ויהיה צורך באיחסון העמודים בשטח, האיחסון יהיה במקום מרוכז ובין שורה לשורה יותקנו אמצעים המונעים נזק לעמודים ולגילון.
- כ. אם תהיה דרישה לעמוד בעל בסיס דקורטיבי יצוק ביציקת וולקן יהיה הבסיס מיציקה עם סמל העיר טבוע ביציקה והבסיס וצורתו יבחרו בתאום עם מהנדס העיר (ראה פרט לדוגמא בלבד).
- כא. על העמוד יקבע שלט מתכת שעליו טבוע מקור ההזנה, מספור עמודי התאורה בתוכנית ובשטח תהיה לפי השיטה הבאה מס' מרכזיה / מס' מעגל / מס' עמוד, ובמידה שיש הזנה לשצ"פ מעמוד גבוה, תופיע שורה נוספת של מיספור. (הכיתוב מלמעלה למטה), השלט יותקן בגובה 2 מטר מעל פני הקרקע ויפנה מול כיוון הנסיעה בכביש.
- כב. הזרועות תהיינה מהדגמים, טיפוסים, אורכים וכו' כפי שמצויין בתוכניות, עם תושבת המונעת חדירת גשם וחרקים לעמוד.
- כג. הזרוע תורכב ותחוזק לעמוד באמצעות שרוול מתאים, החיזוק של הזרוע אל העמוד



## מח' תאורה

באמצעות ברגי חיזוק.

כד. זרוע המשך תהיה מפלדה מגולוונת ברמת גימור של העמוד, ויש להביא אישורי גיליון כנ"ל.

### 9. תא אביזרים ומגש אביזרים וחיבור הארקות.

- א. בכל העמודים יהיה מגש האביזרים עשוי מבידוד כפול תוצרת כפר מנחם או מ.מ.ש או דומה עם מהדקי SOGEXI BC-2 BC-3 או כפר מנחם, ל-3 כבלים בחתך 16 מ"מ.
- ב. המגש בתא האביזרים יכיל את כל האלמנטים הדרושים לחיווט כגון מהדקים ומא"זים כולל חיזוק המגש לעמוד ע"י בורג 1/4" למניעת רעידות כולל מעצורים למא"זים.
- כלל גוף תאורה יותקן מא"ז נפרד עם ניתוק אפס  $1*10A+N$  מתאים לזרם קצר של 10KA. המא"זים יותקנו בתוך קופסת פלסטיק מקורית. כניסת הכבלים לפנסים – מלמטה.
- ג. בכל עמוד יסומנו הכבלים ע"י שלט סנדוויץ' מחובר באזיקון של מספר העמוד אליו הוא מחובר.
- ד. החיווט יהיה כזה שתישאר רזרבת כבל כדי לאפשר הוצאת המגש בנקל מתא האביזרים. המא"זים והמהדקים יהיו מוגנים מחישמול ע"י נגיעה מקרית.
- ה. סיום הכבל בתוך העמוד ו/או במרכזית תאורה יהיה ע"י כפפה שרוול מתכווץ בחום תוצרת M 3 או רייקם כולל שילוט יעוד הכבלים הכל לפי פרט (ראה פרט מס' ?)
- ח. לא תתקבל ביצוע עבודות התאורה ללא סיומת של כבלי הכניסה והיציאה עם שרוולים מתכווצים בחום להגנה נגד חדירת רטיבות.
- ט. מכסה תא האביזרים יוצמד לעמוד בכבל פלדה גמיש מצופה פי.וי. סי באורך 50 ס"מ.
- י. הארקה העמוד תיעשה ע"י בורג או התקן הארקה מיוחד שירותך לשם כך בתוך התא ושלא יהיה קשור במגש האביזרים. הבורג יהיה 16/5" ויכלול 3 אומים ו-4 דסקיות, הכל מפליז.
- יא. על בורג הארקה העמוד, כמפורט לעיל, יותקן פס הארקות מנחושת מצופה בדיל, בחתך 20\*4 מ"מ, ובאורך של כ-12 ס"מ עם הברזות ובורגי פליז ודסקיות.

לפס הארקות יחוברו בנפרד:

- פס הארקה מגולוון מיסוד העמוד במידה וקיים.
  - מוליכי הארקה של הכבלים הנכנסים ויוצאים מהעמוד.
  - מוליכי הארקה של כבלי ההזנה לגופי התאורה ולבית התקע.
  - מוליך גישור ממוליכי ההארקה האופקיים.
  - מקום שמור לחיבור הארקה נוספת.
- יב. אין לנתק רציפות אלקטרודת הארקה האופקית של המתקן. יש לחבר את קצוות מוליכי



## מח' תאורה

הארקה האופקית באמצעות "תותב לחיצה", כ-10 ס"מ מתחת לתחתית הפתח שבעמוד ולגשרם לפס הארקות באמצעות מוליך נחושת בחתך 35 ממ"ר ונעל כבל.

### 10. ביסוס ללוחות חשמל

1. הבורות ליסודות הבטון ללוחות החשמל יבוצעו ע"י חפירה במידות המתאימות למידות ארונות החשמל, ובתוספת של 5 ס"מ מכל צד.
2. במידה ויידרש זיון יסודות הבטון, תבוצענה עבודות ברזלנות ע"י ברזלן מקצועי. חישוב סופי של הברזל וחוזק הבסיס יעשה על ידי הקבלן ועל חשבונו באמצעות מהנדס מוסמך, ויאושר על ידי המפקח.
3. היציקות תהיינה מבטון מובל ב-30 מלוות בריטוט (ויברציה).
4. יסודות הבטון יבלטו 15 ס"מ מעל פני השטח הסופיים. יציקת החלקים הבולטים תבוצע בתבניות מפולסות מלמעלה, עשויות מלבידים. הפיאות העליונות תהיינה קטומות ב-<sup>90</sup>45°.
5. לכל יסוד בטון יוכנסו צינורות שרשוריים דו-שכבתיים למעבר כבלים. 2 צינורות בקוטר 110 מ"מ עבור ח"ח או 160 מ"מ (במידה ויידרש) וצינורות בקוטר 75 מ"מ לפחות עבור קווי הזנה/פיקוד. כל מוליכי הארקה יוחדרו דרך יסודות הבטון בתוך שרוולי פלסטיק.
6. לפני יציקת היסודות יש להתקין את מסגרות ההתקנה לארונות החשמל, שתסופק ע"י יצרן לוחות החשמל ותעוגנה ליציקת הבטון. מסגרות ההתקנה תהיינה מגולוונות עם בורגי התקנה בקוטר של "1/2 לפחות וימשחו ב- "אורקוט" תוצרת "טמבור". לאחר התקנת הארון, ימשחו הברגים ב- גריז גרפיטי ויותקנו 2 אומים ודסקיות מגולוונים.
7. במידה ויידרש, ע"פ התכניות, בסיסי הבטון יכללו ביצוע אלקטרודת הארקה על פי תקן הארקות יסוד.
8. **אין לצקת את יסודות הבטון, לפני קבלת אישור לכך ביומן העבודה מאת המפקח או נציג העירייה. כל בסיס שיוצק ללא בדיקה מוקדמת יפורק.**
9. לפני התקנה הארונות, החלק התחתון של מבנה הלוח, הבא במגע עם יסוד הבטון (או מסגרת ההתקנה), ימשך, מכל צדדיו, בחומר הגנה מסוג "אורקוט" מתוצרת "טמבור" או ש"ת.



## מח' תאורה

### מסירת המתקן לידי העיריה

#### 1. הפעלה ניסיונית של המתקן

בגמר העבודה ותוך כדי מהלכה יש לבדוק את המתקן ולהפעילו הפעלה ניסיונית. כל הליקויים אשר יתגלו בבדיקה יתוקנו מיד ע"י הקבלן ועל חשבונו. בנוסף לכך תבוצע הפעלה ניסיונית בלילה ויבוצע כיוון ובדיקת הפנסים .

א. יש לקבל אישור מח' החשמל בעיריה על כך שהביצוע בוצע על סמך הנחיות העיריה.

ב. כל הבהרה או הנחיה נוספת או בדבר שאלות יש לפנות לעיריה.

ג. רק לאחר מסירה סופית ואישור העיריה תועבר האחריות למתקן לעיריה.

#### 2. בדיקת המתקן

א. המתקן יאושר לקראת קבלה סופית אך ורק לאחר שעבר בדיקת חח"י ו/או ובודק מוסמך שיאשר את תקינותו והתאמתו לתכנון המאושר ויתיר את חיבורו למתח.

ב. דוח הבודק יכלול את הפרטים הבאים :

פרטי הבודק

שם הבודק ופרטי התקשרות (מס טלפון, פקס, נייד, כתובת, כתובת מייל)

סוג רישיון מספר רישיון

שם הישוב ופרטי האתר הנבדק

תיאור העבודה

מקור ההזנה (פרטי מרכזייה ומס' מעגל )

גודל וסוג מפסק הזרם הראשי

עומס בזמן הדלקה

LT A

אישור שהמתקן נימצא תקין ועומד בתקן החשמל ונמצא מתאים לתכנון

חתימת הבודק

ג. תאריך בדיקה בנוסף לדרישה מבודק החשמל וע"מ להקל על המסירה הקבלן מתבקש

לצרף אישור מבודק החשמל המתייחס גם לתקינות מרכזיית התאורה המזינה את

מתקן החשמל.

ד. עם סיום העבודה על הקבלן לספק תכניות מודפסות בצבע ASMADE (תוכניות עדות)

חתומות ודיסק הכולל קובץ אוטוקד של התוכניות.

ה. יש להגיש את תוכניות העדות ופרטי העמודים ע"ג דיסק שיתאמו למערכות GIS שיש

בעיריה.

ו. בנוסף יש להגיש טבלה באקסל עם כל פרטי העמוד כולל תמונה עם מספר העמוד:

מס"ד מספר עמוד

שם הרחוב/ שכונה



## מח' תאורה

מחובר למרכזיה מס'  
גובה עמוד  
גוון העמוד  
נ.צ.  
מקום העמוד  
L.T בעמוד  
דגם הפנס וצבע פנס  
שם ספק הפנס  
הספק הנורות  
מועד הפעלת התאורה  
הערות  
תמונה

### 3. אחריות

הקבלן יהיה אחראי למתקנים שהקים למשך 24 חודשים (למעט הפנסים בהם תינתן אחריות למשך תקופה של 8 שנים) מתאריך מסירת העבודה. אביזר או חומר שהתקלקל או נמצאו בו ליקויים בתקופת האחריות, יוחלף על ידי הקבלן מחדש ותינתן עליו אחריות מחודשת למשך שנה מתאריך ההחלפה. האביזר החדש יהיה מאותה התוצרת ומאותו הדגם של האביזר המקולקל. האחריות לריתוכים תהיה למשך 5 שנים ולציפויים המתכתיים ל-3 שנים. לא יראו במשך תקופה זו סימני חלודה על העמודים ששטחם גדול מ-10 ממ"ר.



## מח' תאורה

## דרישות ומפרט לגופי תאורה ועמודי תאורה

11. גופי תאורה (פנסים)
- א. גוף התאורה יתאים לדרישות תקן ישראלי 20 חלק 2.3 תאורת כבישים ורחובות (יש להציג תעודת בדיקה מלאה).
- ב. הפנסים יתוקנו באמצעות זרועות צד או לראש העמוד, הפנסים יהיו עם מגש אביזרים בידוד כפול אינטגרלי וקבל מתאים לשיפור כופל ההספק ל – 0.92 לפחות, מצת ומשנק להפעלה
- ג. גוף תאורה חייב להיות מקצועי ובעל רפלקטור ממתכת (אלומיניום מלוטש) ומותאם לשטח ההארה אליו הוא מיועד ליישום דרישות התקן לתאורה.
- ד. גוף התאורה יאפשר חיבורו לראש עמוד התאורה או לזרוע באמצעות מתאם לזרוע בקוטר שבין "1.5 ל- 3"
- ה. ג"ת יחד עם המתאם לזרוע יאפשרו הטייה לכוונון הפנס בטווח של 20 מעלות ביחס לאופק.
- ו. ג"ת יכלול מתאם לחיבור אנכי לעמוד התאורה על פי דרישת המזמין, לרבות מתאם לזרוע כפולה.
- ז. הציוד בגוף התאורה יהיה מותקן על מגש פריק בעזרת שקע תקע ניתן לשליפה נוח ומהירה.
- ח. כל פרטי הציוד שיוותקן בגוף התאורה כגון משנקים, קבלים, מצתים דרייברים יהיו מאושרים בהתאם לתקנים ישראליים.
- ט. החיווט בפנס עצמו יהיה מותקן על מגש בעל בידוד כפול או אלומיניום 2.5 מ"מ עובי לפחות ומחווט לפי כללי המקצוע הטובים מחוטטים מבודדים ועמידים בטמפרטורות של 105 מעלות צלזיוס לפחות, חיווט הציוד בגוף התאורה יבוצעו ע"י יצרן גופי התאורה ו/או ספק הגופים, בעל היתר ורשיון מאת יצרן גופי התאורה מורשה ובעל תו תקן איכות 2002 ISO.
- י. עם אספקת מגש הציוד בגוף התאורה יצורף אישור לגבי כל אספקה והאישור יוצג למפקח ולמתכנן -
- יא. כל הנורות תותאמנה לציוד המותקן בפנס ולרפלקטור לפי המלצת היצרן.
- יב. דרגת אטימות הגוף תהיה IP65 לפחות בהתאם לדרישת תקן ישראלי 20.
- יג. דרגת אנטי ונדליות של הפנסים בעמודים גבוהים 10 ג'אול לפחות ובעמודים נמוכים 20 ג'אול לפחות.
- יד. תינתן התחייבות בכתב של יצרן גופי התאורה לעירייה לאספקת פנסים למשך כ - 10 שנים לפחות, הקבלן יצרף התחייבות זו מטעם היצרן בעת הצגת הגוף לאישור.
- טו. מודגש שהגוף שיוותקן יהיה הגוף המקורי שנקבע ואושר ע"י העירייה לא יתקבל כל חיקוי של גוף תאורה.



## מח' תאורה

טז. חובה על הקבלן להציג לנציג העירייה גוף אחד לדוגמא לצורך אישור גם אם הגוף אותו הוא מתכוון להתקין הוא הגוף המצויין באישור התוכניות ותואם לחלוטין את הדרישות בטרם רכישת שאר הגופים.

### 12. גופי תאורה מסוג לד

בנוסף לדרישות שבסעיף הקודם:

א. ספק גופי תאורה יהיה חייב להמציא אישור רשמי, מהיצרן המקורי של גופי התאורה, המעיד כי הוא ספק מורשה של היצרן, וכי ביכולתו לספק חלקי חילוף ע"פ החוק וגיבוי טכני מלא. כמו כן, ימציא הספק הוכחות מספקות, להנחת דעתו של המפקח, המעידות כי ברשותו תוכנת חישוב פוטומטרית, המתאימה לגופי התאורה המסופקים ועובדים טכניים המסוגלים להמציא חישובים פוטומטריים מתאימים.

ב. גוף התאורה מיועד להתקנה ולהתחברות לזינה באמצעות מערכת הפעלה אלקטרונית

אינטגרלית יעודית (Driver) – ההתקנה תבצע על ידי יצרן גוף התאורה בלבד. מערכת ההפעלה האלקטרונית תאפשר תאורה קבועה ויציבה, ללא תלות בשינויים במתח הרשת.

ג. גוף התאורה המוצע יהיה בעל מקדם הספק של 0.90 לפחות בהעמסה מלאה, בהתחברות ישירה לרשת החשמל ובכל תחום מתח הרשת.

ד. אורך חיי מקור האור LED וגוף התאורה כמכלול יהיה 50,000 שעות עבודה לפחות בטמפרטורה סביבה של 40 מעלות צלזיוס,

ה. גוון מקור האור יהיה בין 4000K או 3000K בהתאם לדרישת המזמין. על הקבלן להחליף כל גוף תאורה שגוון הצבע שלו אינו עונה לדרישת המזמין ואינו אחיד.

ו. נורות LED תיוצרנה ע"י אחד מהיצרנים הבאים בלבד: CREE; NICHIA; Philips; Osram; Samsung

ז. ג"ת המוצע יתאים לדרישות כל התקנים כנדרש במפרט זה כולל אישור מכון התקנים

הישראלי להתאמתו לכל דרישות התקן הישראלי והתקנים הבינלאומיים של EU ו-UL

ח. וכן לתקנים: IEC605981 על כל חלקיו; IEC62471 (בטיחות פוטוביולוגית); ; IEC62301 IEC60838.

ט. **גוף התאורה יסופק ע"י הספק עם כבל התקנה מסוג N2XY3\*1.5 באורך מתאים לחיבור למגש החיבורים שבעמוד התאורה.**

י. **גוף התאורה יסופק ע"י הספק עם יחידת קצה אלחוטית מתוצרת virtual-extension**



## מח' תאורה

יא. מפרט חשמלי:

- הספק מינימאלי >56W
- עמעום DALI ו 0-10V
- הגנה מפני מתח יתר אינטגרלי ל-10KV
- מתח כניסה אוניברסלי 90~264 VAC, 47~63 Hz
- מקדם הספק PF>0.9

מפרט אופטי:

- יעילות חשמלית >85%
- יעילות אור (לומנס / לוואט) >120 Lm/W
- זרם עבודה 350mA-700mA1000mA
- צבע אור 4,000 k~3000k
- פיזור האור לפחות 6 סוגי פיזור
- מדד מסירת צבע (CRI) >70 לפי תקן TM-30 ב-3000K

התקנה ותנאי סביבה:

- בקרת אור הדלקה וכיבוי בהתאם לרמת האור החיצוני
- אורך חיים מוצהר לג"ת >50,000 Hr
- אורך חיים לנורות (L90) לפי תקן IESNA TM-21 ב-25°C >100,000 Hr
- טמפרטורת פעולה -40°C to 50°C
- טמפרטורת אחסנה -40°C to 85°C
- לחות 0 –99%
- תקן הגנה (IP) IP65
- אחריות 8 שנים לפחות



## מח' תאורה

הקבלן יידרש להמציא למזמין תיק מוצר לרבות אחריות צולבת מלאה שלו ושל ספק הגופים לשמונה שנים לפחות.

**האחריות לפנס תודבק לפנס בחלק הפנימי ע"י מדבקה שלא ניתנת להסרה בכל פנס ופנס. במדבקה יסומן:**

- תאריך האספקה
- תאריך האחריות
- שם ופרטי היבואן נותן האחריות
- צריכה ב W + פוטומטריה

כל ג"ת שפסק לפעול במהלך תקופת האחריות יוחלף על חשבון הקבלן תוך 3 ימים.