

מפרט טכני לעבודות חשמל תקשורת וגילוי אש

בית הכנסת

בני דרום

מועצה איזורית

חבל יבנה



תוכן ענינים

מספר עמוד

תיאור

3	דרישות כלליות למתקן :
3	1. הזנות למבנה
3	2. מקום העבודה
3	3. שיטות ביצוע העבודה
3	4. תאור העבודה
4	5. מועדי ביצוע העבודה
4	6. מחירי היחידה
4	7. היקף העבודה
5	פרק 08 - עבודות חשמל במיבנים
7	מפרט כללי לעבודות חשמל
7	1. תיאור הנקודות
9	2. מובילים
10	3. תעלות
10	4. לוח חשמל ראשי
13	5. כבלים
13	6. מוליכים
13	7. הארקות יסוד
14	8. פס חיבור
15	9. פס השוואת פוטנציאל
16	מפרט טכני לעבודות תאורת חוץ
16	1. כללי
16	2. חומרים וחומרי עזר
16	3. חפירות
16	4. הנחת צנרת
17	5. תאי בקרה
18	6. הארקה
18	7. כבלים ומוליכים
18	8. יסודות לע.ת. בגובה עד 12 מ'
19	9. עמודי תאורה מפלדה
21	10. גופי תאורת חוץ

דרישות כלליות למתקן

1. הזנות למבנה

המבנים מוזן מרשת היישוב.
יש לבצע תיאום לתשתיות הזנה מול נציגי היישוב.
תואי הזנות כמתואר בתכניות.

2. מקום העבודה

יישוב בני דרום

3. שיטות ביצוע העבודה

שיטת עבודות החשמל ואביזרי החשמל חייבים להתאים במלואם לשיטת עבודה ולאופי העבודה בשטח, דהיינו ע"פ סוג המבנה ושיטת הבניה, תבוצע מערכת החשמל בהתאם.

4. תיאור העבודה

ביצוע אינסטלציה לחשמל, תקשורת ג.א ותשתיות למבנה המתואר לעיל.
ביצוע עבודות חשמל, תאורה, תקשורת ומ.ג.מ. במבנה המתואר לעיל.
העבודה תבוצע בהתאם לתקן הישראלי למבנים ציבוריים ולפי דרישות משרד השיכון.
העבודה תעשה כפוף לחוק החשמל 1954, והתקנות בהתאם לדרישות חברת החשמל, חברת "בזק", וכן בהתאם לתקנות של הרשויות המוסמכות השונות, והתקנות הממשלתיות הרשמיות המתייחסות לעבודות השונות, והתקנים הרלוונטים לסוגי הציוד השונים.

העבודה אשר פורטה להלן ובאה לידי ביטוי בתוכניות ובתשרימים, כוללת את מערכת החשמל בכללותה אשר תקיף את הסעיפים הבאים:

- א. צנרת וכבלי חשמל (אין להשתמש בחוט/גידים), אביזרים, נקודות קצה נקודות כח מאור ג.א. מ.א. .
- ב. לוח חשמל ואביזריו.
- ג. הספקה והתקנה של גופי תאורה, כל הגופים יהיו בעלי תקן וכן **נורות מסוג לד**, בתוך ומחוץ למבנה, עמדות עבודה ובחלק הפנימי של המבנה (מסדרון/מבואה/לובי כניסה וכד').
- ד. צנרת ועבודות הכנה למערכות טלפונים ומיחשוב (צנרת טלפונים, מחשבים כוללת כבלים וחיבורים עפ"י סטנדרט (כבל סיאמי אדום / CAT-7), המתאים לתקן 6-CAT.
- ה. ביצוע הארקות במתקן החשמל וחיבורם לפה"פ מקומי.
- ו. עבודות תאום עם שאר קבלני משנה באתר.
- ז. תאורת המבנה תהיה באמצעות גופי תאורה תיקניים, עם נצילות אנרגטית, ובעלי תו תקן וספק תוצרת הארץ המאושר ע"י המזמין/מהנדס החשמל/חברת הניהול/המזמין.

5. מועדי ביצוע העבודה

מועדי ביצוע העבודה יקבעו עם מסירת העבודה לקבלנים המבצעים בהתאם ללוח הזמנים של קבלן הבנייה.



אריאל מלכה מהנדסים בע"מ

ייעוץ, תכנון ופיקוח מערכות חשמל

6. מחירי היחידה

- 6.1 מחירי היחידה בכתב הכמויות מתייחסים לאספקה, התקנה וחיבור מושלם, כולל את כל חומרי העזר ועבודות העזר הנדרשות לשם ביצוע מושלם, תיקני ונאות של העבודה.
- 6.2 רואים בקבלן אשר מילא את הצעתו כי כל חלקי העבודה ברורים ונהירים לו. מחירי הצעתו מבוססים על כתב הכמויות, המפרטים הטכניים, התכניות והתנאים המיוחדים במקום העבודה. לא תוכר כל תביעה עקב אי הכרת האתר והתנאים המיוחדים הקיימים במקום.

7. היקף העבודה

- 7.1 המזמין ו/או בא כוחו, רשאים להגדיל ו/או להקטין את הכמויות המצויינות בכתב הכמויות בהתאם לצרכי הפרוייקט, ואפילו לבטל לחלוטין סעיפים מכתב הכמויות, וכל זאת מבלי שמחירי היחידה בכל כתב הכמויות ישתנו.
- 7.2 מנהל הפרוייקט יאשר לקבלן ביצוע כל סעיף מסעיפי כתב הכמויות. ללא אישור לא יבצע הקבלן את העבודה המתוארת בסעיף.

פרק 08 - עבודות חשמל במבנים

1. המפרט הטכני לביצוע עבודות החשמל במסגרת מכרז זה, יהיה המפרט הטכני הבין משרדי, "פרק 08", וכן כהשלמה למפרט הטכני המיוחד שהוצא ע"י משרד "אריאל מלכה מהנדסים ויועצים בע"מ".

2. כל עבודות החשמל יתאימו לדרישות המפורטות והעדכניות המצויות בתקנות שהוצאו מטעם משרד הבינוי/אנרגיה / כלכלה/הג"א/כיבוי אש.

3. מזמין: מועצה איזורית חבל יבנה

4. המזמינה שומרת לה את האפשרות להגדיל או להקטין את כמות המבנים.

5. חומרים, אביזרים, ציוד ועבודות

כל החומרים שיסופקו על ידי הקבלן יהיו ממין משובח ויתאימו מכל הבחינות לדרישות התקן הישראלי המעודכן, ובהעדרו, לתקן הגרמני. עבודות החשמל והתקשורת תבוצענה ברמה מקצועית גבוהה, באמצעות בעלי מקצוע מיומנים, בפקוח חשמלאי בעל רשיון מתאים להנחיות ולכללים הנהוגים בחברת החשמל, בחברת ה"בזק" ובחבר' הטלוויזיה בכבלים. כל עבודות החשמל תבוצענה בהתאם לחוק החשמל על עדכוניו, ולהוראות התקן הישראלי העדכני. הקבלן מתחייב לספק אישורי תו תקן לכל אביזר, והוא אחראי כלפי הרשויות לגבי עמידה בתנאים אלו.

6. אחריות

הקבלן אחראי לטיב העבודות, החומרים והציוד שסיפק, ולפעולתו התקינה של חלקו במתקן, למשך שנה אחת מיום קבלתם ואישורם הסופי. במשך תקופה זו על הקבלן לתקן כל עבודה לקויה ולהחליף כל חלק פגום על חשבונו, פרט אם נובעת התקלה משימוש לא נכון או רשלנות מצד המשתמשים במתקן.

7. בדיקות

בגמר העבודה ולפני מסירתה, על הקבלן להעמיד את המתקנים שבוצעו בביקורת נציג מוסמך של מוסד בודק כדלקמן:

7.1 מתקני חשמל - בביקורת בודק מוסמך מטעם משרד העבודה (התמ"ת).

7.2 מתקני טלפון - בביקורת בודק מוסמך מטעם חברת בזק/טל"כ.

7.3 מתקני תקשורת וטל"כ - בביקורת בודק מוסמך מטעם חברת הספק.

7.4 מתקן כללי - נציג כבאות אש איזורי/עירוני.

7.5 מתקן גילוי אש וכריזה - בדיקה ע"י מעבדה מוסמכת (ת"י 1220).

7.6 קרינה ויינון - בודק המוסמך ע"י משרד איכות הסביבה.

על הקבלן לדאוג להזמנת הבדיקות בעוד מועד ולשאת בכל ההוצאות הכרוכות בהן, לרבות אגרות והושטת סיוע לבודקים ככל שידרש, הן בציוד והן בכח אדם. לא תחשב העבודה כמושלמת בטרם המציא הקבלן אישור בכתב מהגורם המוסמך לתקינות המתקן שבוצע.

8. שינויים

המזמין שומר לעצמו את הזכות, בכפוף לתנאים הכלליים, לצמצם, להגדיל, לשנות או להקטין סעיפים מסוימים ברשימת הכמויות וכן להכניס שינויים בתוכניות תוך מהלך העבודה.



9. מחירי היחידה

מחירי היחידה בכתב הכמויות מתייחסים לאספקה, התקנה וחיבור מושלם, כולל את כל חומרי העזר ועבודות העזר הנדרשות לשם ביצוע מושלם, תיקני ונאות של העבודה. מחירי הצעתו מבוססים על כתב הכמויות והמפרטים הטכניים.

10. תיאום עם גורמים אחרים

הקבלן אחראי לסיום העבודה במועד, תוך תאום הביצוע עם בעלי המקצוע האחרים במבנה. על הקבלן לעשות כמיטב יכולתו כדי למנוע תקלות והפרעות או עיכובים למהלך העבודה השוטפת בבנין.

מפרט כללי לעבודות חשמל

1. תיאור הנקודות

1.1 נקודות מאור

צינור בקוטר 20 מ"מ מהנקודה ועד הלוח הראשי כולל מוליכים בחתך 1.5 ממ"ר ומפסק יחיד או כפול או מחליף כדוגמת תוצרת "גוויס" או שווה ערך מאושר. גמר הנקודה בגוף תאורה מאושר/לפי תכנית.

1.2 נקודת חיבור קיר משולבת במעגל מאור

כנ"ל אך גמר הנקודה בחיבור קיר דוגמת "גוויס" עם הגנה פיזית וכפולה להגנה בפני ילדים 16 אמפר או שווה ערך מאושר תחת הטיח. באם הנקודה מסתיימת בחרסינה או בקרמיקה-גמר הנקודה באביזר מוגן מים.

1.3 נקודת חיבור קיר כח

צינור בקוטר 20 מ"מ מהנקודה ועד הלוח הראשי כולל כבל מסוג XLPE בחתך 2.5 ממ"ר (חוטם לא ייתקבלו). גמר הנקודה בחיבור קיר דוגמת "גוויס" עם הגנה פיזית (תריס). באם הנקודה מסתיימת בחרסינה או בקרמיקה-גמר הנקודה באביזר מוגן מים.

1.4 נקודת חיבור קיר כח עבור מזגן

נקודה כנ"ל אך קו יחודי למזגן, באמצעות מוליכים בחתך 4 ממ"ר. צינור בקוטר 23 מ"מ, קו ישיר מהנקודה ועד הלוח (מעגל נפרד לכל נקודה), גמר הנקודה באביזר SN-2 או "מזגנית" או אביזר קצה אחר מאושר ע"י המזמין.

1.5 נקודה עבור דוד מים חמים

צינור מסוג "מריכף" בקוטר 20 מ"מ, ושלושה מוליכים בחתך 2.5 ממ"ר מלוח החשמל, למפסק בגן, ועד הדוד, כולל מפסק כפול 15 אמפר עם נורית סימון תחת הטיח. קו הזנה עד לגג הבנין באמצעות צנרת מוליכים, מפסק משוריין ומוגן מים, שילוט תקני וחיבור חשמלי של הדוד (זאת במידה והדוד יותקן על גג המבנה).

1.6 נקודה עבור אנטנת טלוויזיה או / טל"כ / או טלוויזיה בלוויין

צינור מסוג "מריכף" בקוטר 25 מ"מ מתיבת המגבר בגג המבנה ועד לנקודה כולל חוט משיכה מפרלון בקוטר 4 מ"מ בקופסה מרובעת "גוויס" תחת הטיח ואביזר אנטנה סטנדרטי ישראלי שקוע בקיר, נושא תו תקן.

1.7 נקודת מאור כתאורת חירום

נקודת מאור רגילה המוזנת ממוליך ה צינור בקוטר 20 מ"מ מהנקודה ועד הלוח הראשי כולל מוליכים בחתך 1.5 ממ"ר מתח הקבוע לתאורת החירום. גוף התאורה יהיה תיקני עם נורות LED שקוע בתקרה או על הקיר. הגוף יהיה בעל תקן ישראל 20 חלק 2.

1.8 נקודה עבור טרמוסטט/או יח' EN - AM2020

צינור בקוטר 20 מ"מ מיחידת מיזוג אוויר מרכזית באינטרסול ועד לנקודה. גמר הנקודה בקופסה 55 מ"מ, תה"ט עם מכסה, כולל חוט משיכה (במידה וההכנה היא למזגן מיני מרכזי).

1.9 נקודה עבור אינטרקום / או / מנעול חשמלי בכניסה למבנה

שני צינורות "מריכף" בקוטר 29 מ"מ עם חוט משיכה מפרלון בקוטר 4 מ"מ מארון תקשורת (אינטרקום) של המבנה ועד לנקודה. גמר הנקודה בעליה ליד מנעול הדלת הראשית ברצפה לפי תאום מראש עם קבלן הדלת.

1.10 נקודת פעמון / לחצן מצוקה / לחצן חירום

צינור "מריכף" בקוטר 20 מ"מ מהנקודה ועד לוח חשמל עם חוטים בחתך 1.5 מ"מ, גמר הנקודה בלחצן פעמון זוהר להתקנה בקופסה 55 מ"מ וכן פעמון ביתי תיקני כולל זמזם למתח 220 וולט, או לחצן תיקני סטנדרטי.

1.11 נקודה עבור טלפון

צינור "מריכף" בקוטר 25 מ"מ מתיבת טלפונים ראשית ועד לנקודה. גמר הנקודה במוצא לטלפון דגם "בזק" חדש כדוגמת "גוויס" או שווה ערך מאושר תחת הטיח, כולל כבל טלפון תקני 4X2X0.5 מ"מ, וכולל מהדקי "קורונה" בסטנדרט חב' ה"בזק", בארון הטלפון הקומתי ובארון הטלפון הראשי של המבנה.

1.12 נקודת מאור לתאורת חירום

כמו נקודת מאור רגילה אך למעגל תאורת החירום ומוזנת ממוליך המתח הקבוע לתאורת החירום.
גוף התאורה לתאורה רגילה יהיה באמצעות גוף תאורה תיקני וייעודי כמצויין בכתב הכמויות עם נורות 3W LED סוללת ניקל מיטל מסוג שיאוושר ע"י האדריכל או המזמין.
עוצמת הארה, משך זמן הארה יהיו בהתאם לתקן ישראל 1838 (ת.י. 1838) ואישור מכון התקנים לתקן ישראל 20 חלק 2.22.
מבדק תקינות אינטגרלי, סוללות **ניקל מיטל**, עוצמת הארה, משך זמן הארה יהיו בהתאם לתקן ישראל 1838 (ת.י. 1838) ואישור מכון התקנים לתקן ישראל 20 חלק 2.22.

1.13 נקודה עבור עמדת עבודה

צינור מסוג "מריכף" בקוטר 25 מ"מ מתיבת הסתעפות ראשית/מסד ועד לנקודה כולל חוט משיכה מפרלון בקוטר 4 מ"מ, צינור מסוג "מריכף" בקוטר 25 מ"מ מתיבת הטלפונים ראשית/מסד ועד לנקודה כולל חוט משיכה מפרלון בקוטר 4 מ"מ, צינור מסוג "מריכף" בקוטר 20*2 מ"מ מלוח חשמל ראשי ועד לנקודה כולל כבלי כח XLPE (3*2.5) סיומת באביזר ישראלי D-17/18 דגם "ע.ד.א. פלסט" או ש"ע מאושר כמצויין (בתכנית בפרטי עבודה):
1. 4/6 שקעי חשמל.
2. 2 יציאות לטלפון.
3. 2 יציאות למחשב.
במידה ותהיה דרישה לאספקת חשמל חיוני UPS, יש להוסיף צינור בקוטר 20 מ"מ נוסף, כבל 3*2.5 XLPE מ"מ לשקעי כח, אביזר קצה בצבע אדום או כחול.

1.14 נקודה עבור מחשב

צינור מסוג "מריכף" בקוטר 25 מ"מ מתעלת כבלים ועד לנקודה כולל כבל מחשב גיגה ליין כפול 7 CAT, סיומת באביזר קצה 45-RG סטנדרטי ישראלי שקוע בקיר או בעמדת עבודה, נושא תו תקן.

1.15 נקודה עבור טלפון (בתקשורת אחודה)

צינור מסוג "מריכף" בקוטר 25 מ"מ מתעלת כבלים ועד לנקודה כולל כבל מחשב גיגה ליין כפול 7 CAT, סיומת באביזר קצה 45-RG סטנדרטי ישראלי שקוע בקיר או בעמדת עבודה, נושא תו תקן.
הנקודה מעמדת עבודה או ממיקום הטלפון האתר, דרך תעלות/או / מובילים ועד לארון ריכוז קומתי.
במידה ויוגדר על תקשורת פסיבית (לא אחודה) יש להשתמש בכבל בעל 4 זוג לכל נק' (יש לקבל אישור לסוג הכבל, אך לא יפחת מ-0.6 מ"מ).

1.16 נקודת מאור לתאורת חירום וכן שלטי הכוונה ליציאת חירום

צינור בקוטר 20 מ"מ מהנקודה ועד הלוח הראשי כולל מוליכים בחדך 1.5 מ"מ.
גוף התאורה יכלול : נורות LED, מבדק תקינות אינטגרלי, סוללות ניקל מיטל, עוצמת הארה, משך זמן הארה יהיו בהתאם לתקן ישראל 1838 (ת.י. 1838) ואישור מכון התקנים לתקן ישראל 20 חלק 2.22.
שלטי יציאת חירום : השלט יהיה מואר דו תכליתי מבוסס LED כולל : מבדק תקינות אינטגרלי, סוללות **ניקל מיטל**, עוצמת הארה, משך זמן הארה יהיו בהתאם לתקן ישראל 1838 (ת.י. 1838) ואישור מכון התקנים לתקן ישראל 20 חלק 2.22 . **גובה אותיות 15 ס"מ.**

1.17 תקן חשמל בחדרים מוגנים (ממ"ד)
מתקן החשמל במרחבים מוגנים (ממ"ד) יהיה עפ"י תקנות הג"א עדכניות. הביצוע יכלול נקודות חשמל, טלפון, טלוויזיה וכן תאורת חרום

1.18 נקודת מאור עבור מס' בית
כמו נקודת מאור רגילה, סיומת בגוף תאורה מאושר, (כולל שם רח' או שם המבנה).

1.19 קו הזנה עבור חיבור לוחות חשמל משניים
לוח חשמל לקומה ב' יוזן ממפ"ז ראשי בלוח חשמל ראשי קומת קרקע.
דרך תוואי תעלות / או צינור מוביל / כמופיע בתכניות עבודה.
כנ"ל לשאר הלוחות הקיימים באתר.
לוחות חשמל למבנים חיצוניים כגון : קיוסק, ביתן שומר וכד'.
תוואי הכבלים יהיו בחפירה, לא יותר תוואי עילי.

1.20 קו הזנה עבור חיבור לוח חשמל ראשי
הזנה למבנה תהיה בצנרת 160 מ"מ עם חוט משיכה, ממונה חח"י שיוצב בחדר המצוד למבנה ובתיאום עם חח"י.

1.21 קו הזנת חשמל מתח גבוה
אין צורך בפרוייקט זה.

1.22 קו הזנת טלפונים לבניין
התחברות לריכוז טלפונים יבוצע בתיאום עם תיק תצפית שנפתח בבזק וכן הכנת תשתית לבזק בצנרת י.ק.ע 50 מ"מ כמצויין בתכניות.

1.23 קו הזנת טל"כ לבניין
כנ"ל.

2. מובילים

הצינורות יהיו מסוג "כבה מאליו". יש להשתמש בצינורות בגוונים למערכות כלהלן :

- 2.1 מערכות חשמל - ירוק.
- 2.2 גילוי אש - אדום.
- 2.3 טלפון A - כחול (דניר 23 מ"מ).
- 2.4 מערכות כריזה ואינטרקום - לבן.
- 2.5 בקרת מבנה - אפור.
- 2.6 מיחשוב ותקשורת נתונים - חום (דניר 23 מ"מ).
- 2.7 מתח נמוך - צהוב.
- 2.8 תקשורת B/C - ורוד (דניר 23 מ"מ, או שרשורי מתכת).

3. תעלות

התעלות יהיו מסוג רשת או פח מגולוון בעובי 2 מ"מ לפחות ויותקנו על זרועות מגולוונות .

4. לוח חשמל ראשי

כללי

הלוח יתוכנן ויבנה ע"י יצרן לוחות חשמל העומד בתקן ישראלי ISO 9001 להבטחת איכות, או שיש לו הסמכה ממכון התקנים הישראלי ת"ת 22, (עמידה בתקן 1419) או שנכלל ברשימת היצרנים בעלי דרגת איכות של מנהל הרכש (מנה"ר) במשהב"ט.

4.1 מבנה הלוח

- 4.1.1 הלוח ייוצר מארגז פח דקופירט בעובי 1.5 מ"מ לפחות, עם חיזוקים מפרופילי פלדה פנימיים, בנוי להתקנה בצמוד לקיר, עם דלתות ועם פנלים פנימיים, דלתות יצוידו במנעול פנימי לאפשרות נעילה עם מפתח.
- 4.1.2 סגירת הפנלים תהיה עם ברגים שבויים וידיעות להסרה.
- 4.1.3 הצירים יהיו פנימיים (מוסתרים) מפלדת אל-חלד. הצירים יאפשרו פתיחת כל דלת ב-180°, בלי קשר למצב שאר הדלתות.
- 4.1.4 כל הידיעות והסגרים יהיו ממתכת בלתי מחלידה כנ"ל. יותקנו סגרים בכל פינות הדלתות, עם מדבקות המורות את כוון הסיבוב לפתיחה.
- 4.1.5 יותקנו מחיצות פח מלאות לכל עומק הלוח, להפרדה בין השדות.
- 4.1.6 צד הפנימי של הדלת בכל לוח ירותך או יותקן כיס לתכניות (הכל בהתאם לחומר ממנו בנוי הלוח), מפח כדוגמת הפח של הפנלים. מידות הכיס יהיו 20*20*3 ס"מ לפחות.
- 4.1.7 בלוח יושאר פנל עליון ריק בגובה 40 ס"מ עבור פסים לקשירת כבלים ומהדקי יציאה.
- 4.1.8 על הדלתות יותקן אך ורק הציוד הבא : ידיעות מצמד למפסקים ראשיים, נוריות סימון, מכשירי מדידה, לחצנים ובוררים למערכות הפיקוד.
- 4.1.9 הלוח ייצבע פעמיים בצבע יסוד + צבע סופי אפוקסי בשיטה אלקרטוסטטית. סוג הצבע - RAL בגוון קרם בהיר או בצבע אחר באם צוין אחרת, ע"פ הדרישה. סה"כ עובי שכבות הצבע יהיה 120 מיקרון.
- 4.1.10 ציוד מדידה שיותקן ע"ג הדלתות יוגן נגד מגע מקרי ע"י פלטת פרטינקס.
- 4.1.11 כל החלקים ה"חיים" (נושאי מתח) יוגנו נגד מגע מקרי.



- 4.1.12 חלקים מתכתיים שאינם נושאי מתח יוארקו אל פס ההארקה הראשי. חלקים מתכתיים כגון צירים, ברגים, ידיות וכדומה, יהיו מפלדת אל-חלד.
- 4.1.13 כל הברגים, האומים וכדומה יחוזקו באמצעות דיסקיות קפיציות ואומים כפולים, למניעת התרופפות.
- 4.1.14 בלוחות יושאר מקום שמור בשיעור 30% מהציוד המותקן. מקום שמור יכלול גם פתחים בפנלים (שיכוסו בסגרים פלסטיים), מקום למהדקים וכן קונסטרוקציה להרכבת הציוד.
- 4.1.15 הלוח יהיה בעלי דרגות הגנה מפני פגיעות מכניות, אטימות למים וחדירת אבק ע"פ המצויין בתוכניות ו/או בכתב הכמויות.
- 4.1.16 תבוצע הפרדה מכנית בין מתחים ברמות שונות וסוגים שונים (מתח נמוך, מתח נמוך מאוד, חיוני, בלתי חיוני, U.P.S).
- 4.1.17 בחלקו העליון של כל תא יותקן פתח עם מכסה (פלנג') עבור גלאי עשן.
- 4.1.18 בלוח מעל 63 אמפר יותקן גלאי עשן.
- 4.1.19 בלוח מעל 100 אמפר תותקן מערכת כיבוי בגז.
- 4.2. ציוד**
- 4.2.1 ציוד המיתוג וההגנה בלוחות יהיה מהסוגים כמפורט:
לזרם עד 50A - מא"זים מודולריים (להתקנה ע"ג מסילה), רוחב 17.7mm לקוטב, כושר ניתוק: 10KA.
- 4.2.2 תוצרת הציוד תהיה אחידה, מאחת במפורטות להלן:
- 4.2.2.1 מא"זים - מתוצרת לגרנד או מרלין ג'רן.
4.2.2.2 מאמ"תים קומפקטיים - תוצרת לגרנד או מרלין-ז'רן.
4.2.2.3 מנתקי מעגל להגנת מנועים - לגרנד או מרלין ג'רן.
4.2.2.4 ממסרי פחת יהיו מדגם A מתוצרת "לגרנד" או "מרלין ג'רן".
- 4.2.3 כל הציוד יעמוד בזרמי הקצר הנדרשים (ללא הגנה עורפית), אך לא פחות מהמצויין לעיל.
- 4.2.4 דגם המפסקים יהיה: עד 63A - קומפקטיים מסוג "פקט".
מפסקים מעל 63A - מאמ"תים ללא הגנות, כמפורט לעיל.
- 4.2.5 מגענים - מתוצרת טלמכניק, או קלוקנר-מילר.
- 4.2.6 לחצנים ונורות סימון - בקוטר 22 מ"מ, תוצרת טלמכניק, או קלוקנר מילר, או ברטר.
- 4.2.7 מהדקים - קפיציים, מדגם להרכבה ע"ג מסילה, תוצרת "ווידמילר" דגם S.A.K, או "פניקס", או "לגרנד".
- 4.2.8 מודדים - דגם ELNET-LT של חברת יישומי בקרה או SATEC- PM או ש"ע מאושר.

4.2.9 מגיני מתחי יתר (פורקי ברק) -למתח 230V וזרם פריקה 60KA לפחות, מתוצרת "דהאן" דגם VA 280, או "פניקס" דגם "VALVETRAB", או "מרלן-ז'רן" דגם P-60KA41. המגינים יהיו חד-פזיים עם בסיס לשליפה.

4.2.10 ממסרי פיקוד יהיו עם 4 מגעים מחליפים ובסיס "שליפה" סטנדרט 11 או 14 פינים (עם ברגים), מתוצרת "איזומי" דגם RY4VULC, או "סירילק", או "אומרון". מתח והתנגדות הסליל יהיו כמצויין.

4.2.11 ממסרי פקוד יהיו מתוצרת "איזומי" למתח 230V, עם 4 מגעים מחליפים ובסיס "שליפה" סטנדרטי (עם ברגים), דגם RY4VULC.

4.2.12 כל אביזרי הפקוד והבקרה מותקנים ע"ג בסיס שליפה סטנדרט 11 פינים, חיזוק החווט בברגים (לא בהלחמה!).

4.3 חווט

4.3.1 החווט יבוצע במוליכים גמישים, הקשורים ב"צמות" בקווים ישרים (אופקי ואנכי בלבד).

4.3.2 חתך החווט יהיה מתאים לזרם הנומינלי המקסימלי של הציוד המחובר.

הערה: מוליכים אשר לא יתאימו לזרם הנומינלי בהתאם למצויין בחוק החשמל – תקנות, לוחות חשמל יוחלפו ללא תמורה!

4.3.3 כל אביזר בלוח יחווט בנפרד למהדקים ממוספרים. לא יורשו חיבורי "שירשור" מאביזר לאביזר, לא מתח, לא אפס ולא פקוד מכל סוג שהוא.

4.3.4 סדר הפזות יסומן ע"ג החווט בנקודות החיבור לכל אביזר, פסי צבירה וכדומה, ע"י סרטי בידוד דביקים בצבעי הפזות (חום, חום/כתום, חום/שחור). פסי הצבירה יסומנו בצבעים כנ"ל.

4.3.5 מוליכים גמישים יסתיימו בנעל כבל או בשרוול לחיצה מתאים. קצה המוליך ייעטף בסרט בידוד.

4.4 סימון ושילוט

4.4.1 השילוט יבוצע בשלטי סנדויץ חרוטים לבן על רקע שחור, מיועד למתח בלתי חיוני ובנוסף שלטי סנדויץ חרוטים לבן על רקע אדום שמיועד למת חיוני (UPS). שלט נפרד לכל אביזר שיחזק בניטים (לא בהדבקה). יותקנו שלטים, הן על הפנלים והן בתוך הלוח, כך שניתן יהיה לזהות כל אביזר, גם כאשר הלוח פתוח, ללא הפנלים.

4.4.2 השילוט על הדלתות יכיל את שם הלוח, מקור ומתח ההזנה.

4.4.3 בנוסף לשילוט, יסומן כל כבל וכל גיד בתוך הלוח במספר המעגל, הפזה וכדומה. כל גיד במערכת הפיקוד יסומן גם באמצעות טבעות פלסטיות ממוספרות. מספור גידי הפיקוד יהיה לפי תכניות חיווט שיוכנו ע"י הקבלן.

4.4.4 יבוצע שילוט בצבע שונה לכל רמת מתח בלוח (מתח נמוך, ומתח נמוך מאוד).

הקבלן יגיש תכניות ייצור מפורטות, הכוללות התייחסות לכל האמור להלן (אין להתחיל בייצור לפני קבלת אישור המפקח לתכניות):

- 4.5.1 תכניות בקני"מ 1:10, בפורמט סטנדרטי A3.
- 4.5.2 התכניות יראו את הלוחות עם דלתות סגורות, ובנפרד ללא דלתות וללא פנלים, תכניות בחתך צד וכו'. התכניות יראו את מבנה הפנלים והדלתות, כל הכיפופים וההקשחות, מיקום כל הציוד ופסי צבירה, סידור המהדקים וכדומה.
- 4.5.3 תרשימים חשמליים חד-קווים ותרשימי פיקוד מפורטים עם מספור כל המהדקים והגידים.
- 4.5.4 מפרט הצביעה והגיון הסופי.
- 4.5.5 רשימה מפורטת של הציוד, כולל תוצרת ודגם כל אביזר, מספור בתכניות ונתונים טכניים המוכיחים את התאמתו.
- 4.5.6 חתך פסי הצבירה וחישוב או טבלה המוכיחים את עמידותם בקצר, כולל עמידות המבדדים.
- 4.5.7 פרטי הנעילה, מיקום הפנלים השמורים לציוד בעתיד וכו'.
- 4.5.8 על הקבלן לוודא מידות הלוח ואפשרויות התקנתו באתר, אפשרות התקנת כל הציוד ומערכות הפיקוד והבקרה, כווני כניסת ויציאת הכבלים, התאמת השילוט, המעגלים וציוד המיתוג לנדרש וכדומה.
- למרות אישור המפקח לתכניות, הקבלן יהיה אחראי בלעדית לטיב הלוח והציוד, התאמתם לדרישות, אפשרויות ההתקנה באתר וכדומה.
- 4.5.9 התקנת לוח חשמל תכלול הצבתו בשטח, התאמתו למקום ואופן ההתקנה חיבור קו הזנה וכל המעגלים הסופיים אשר מתחברים ללוח עפ"י תכניות. הלוח יובל לאתר ע"י המזמין. במידה ותידרש מהקבלן הובלת לוח חשמל או לוחות חשמל נוספים תשולם תוספת בהתאם עפ"י סיכום בנפרד בין המזמין לבין הקבלן.

תקנים ישראלים רלוונטים ללוחות -
ת"י 745, ת"י 832 חלקים 1,2, ת"י 1038 חלקים 1,2, ת"י 1058, ת"י 1516, ת"י 1596
חלק 1, ת"י 1742, ת"י 1928, ת"י 4136.

5. כבלים

5.1 כל הכבלים המצוינים בכתב הכמויות ואשר יצוינו בתכניות הנלוות לכל הזמנת עבודה במסגרת מכרז/חוזה זה, יהיו עם מוליכים בעלי חתך עגול בלבד. כבלים עם מוליכים בעלי חתך גזרתי (סקטוריאלי) ו/או כבלים מסוג כלשהו אשר אינם מצוינים בכתב הכמויות של מכרז/חוזה זה אינם מאושרים.

5.2 כל הכבלים יהיו בעלי בידוד כבה מאליו מסוג XLPE.

5.3 כבלים עבור ציוד כיבוי אש/חיוני יהיו נטולי הלוגן (צבע כתום) NHE180E.

יהיו מוליכי נחושת עם בידוד פי.וי.סי בצבעים שונים כנדרש עפ"י החוק עבור הפזות "אפס" ו"הארקה" ויתאימו למתח של עד 1000 וולט. המוליכים השזורים המתחברים לבורג יצוידו בנעלי כבל וקצותיהם יולחמו. מוליכים בחתך כגדול מ-6 ממ"ר יהיו שזורים.

7. הארקות יסוד

7.1 ביצוע

- 7.1.1 התקנת אלקטרודת יסוד ופסי חיבור תבוצע על ידי חשמלאי או בהשגחתו הרצופה, הכל בהתאם לת"י והתקנות העדכניות.
- 7.1.2 התקנת פס להשוואת פוטנציאלים ומוליכי החיבור, כולל כל החיבורים תבוצע על ידי חשמלאי בלבד.
- 7.1.3 הארקות היסוד למבנה החדש תהיה מקושרת ורציפה לפס הארקות ראשי של הבניין.
- 7.1.4 הריתוכים יהיו באורך 5 ס"מ ויבוצעו ע"י חשמלאי.

7.2 מבנה אלקטרודת הארקות יסוד

אלקטרודת הארקות יסוד העשויה מפס ברזל תהיה בעובי 4 מ"מ לפחות, ובחתך של לא פחות מ- 160 ממ"ר או באמצעות מוט ברזל עגול בקוטר של 12 מ"מ לפחות.

7.3 סוג הבטון שבו תוטמן אלקטרודת הארקות היסוד

- 7.3.1 הבטון יהיה מסוג ב- 200 לפי תקן ישראל 118.
- 7.3.2 תכולת המלט בבטון לא תהיה פחותה מ- 300 ק"ג למטר מעוקב.

7.4 אופן ההתקנה של אלקטרודת הארקות יסוד

- 7.4.1 יש להניח את הפס או המוט, של האלקטרודה בטבעת סגורה בחלקו התחתון של יסוד המבנה, מתחת לקירות החיצוניים ובקווים פנימיים כפי שמסומן בתכניות.
- 7.4.2 האלקטרודה תותקן באופן שתישמר שכבת בטון בעובי של 5 ס"מ לפחות מעליה. אם האלקטרודה עשויה פס ברזל, יש להתקינה בתוך הבטון במצב אנכי.
- 7.4.3 על מנת לשמור על יציבות האלקטרודה בעת יציקת הבטון, יש להשתמש במחזיקים מיוחדים אשר יותקנו ברווחים של 2-3 מטרים ביניהם. המחזיקים יכולים להיות מסוגים שונים. ניתן להשתמש בתיל ברזל בקוטר 6 מ"מ המכופף בצורה מתאימה.
- 7.4.4 מעבר האלקטרודה דרך תפר התפשטות יהיה מעל פני הקרקע מחוץ לבטון. פסי ברזל, או מוטות של האלקטרודה משני צידי התפר, יחוברו ביניהם באמצעות ברגים על ידי פס ברזל כפוף בקשת רחבה. המידות המינימליות של פס המחבר יהיו במידות המינימליות של האלקטרודה. מחוץ למבנה יוגן הפס בפני איכול, על ידי ציפוי ביטומני או בשיטה אחרת יעילה.
- 7.4.5 בהתקנת אלקטרודת הארקות היסוד יש לשמור על כך ששום נקודה של רצפת קומה תחתונה של המבנה לא תהיה מרוחקת יותר מ- 10 מטר מהאלקטרודה. במקרה שלשם שמירה על תנאי זה לא מספיקה האלקטרודה המותקנת מתחת לקירות חיצוניים של המבנה, יש להוסיף אלקטרודה אחת או יותר מתחת לקירות הפנימיים.

7.5 חיבורים של אלקטרודות הארקת יסוד

7.5.1 חיבורים בין קטעים של האלקטרודה, ובין האלקטרודה אל ברזל הזיון של המבנה, ייעשה באופן שיבטיח רציפות חשמלית לאורך ימים.

7.5.2 לשם ביצוע החיבורים ניתן להשתמש בריתוך, במהדקים מיוחדים בעלי ברגים.

7.5.3 לאורך האלקטרודה יותקנו חיבורים בינה ובין ברזל הזיון. הרווח בין שני חיבורים סמוכים כאלה לא יעלה על 5 מטר.

החיבורים ייעשו כמתואר בסעיף ב'. לשם חיבור בין האלקטרודה וברזל הזיון ניתן להשתמש בתיל ברזל בקוטר 12 מ"מ לפחות.

8. פס חיבור (יציאת קוצים)

8.1 עקב העובדה כי לאחר יציקת הבטון אין אפשרות להוסיף פסי חיבור, יש לדאוג להתקין פסים אלה בכמות מספקת ובמקום הנכון. רצוי לדאוג להתקנת פס חיבור אחד לפחות בכל צד של המבנה, מבחוץ.

8.2 הקשר בין פסי החיבור והאלקטרודה ייעשה כמתואר בסעיפים 5-ב, ג.

8.3 פס החיבור יותקן ככל האפשר בתוך קיר המבנה, עד לקרבת המקום אשר נקבע עבור פס השוואת פוטנציאל.

8.4 על פס החיבור המותקנים מחוץ לקירות המבנה יש להגן מפני איכול. ההתקנה תהיה בהתאם לתנאים במקום ההתקנה.

9. פס השוואת פוטנציאל

9.1 במקרה שחיבור חברת חשמל אל המבנה הינו בכבל תת קרקעי, רצוי למקם את פס השוואת הפוטנציאל בקרבת הכניסה של הכבל לבנין.

9.2 פס השוואת הפוטנציאל יהיה מנחושת. המידות המינימליות של הפס יהיו: עובי 4 מ"מ, רוחב 40 מ"מ לפחות.

9.3 פס השוואת הפוטנציאל יחוזק לקיר או ללוח, באופן יציק, שימנע התרופפותו עם הזמן, ובצורה שישמר רווח של 4 ס"מ לפחות בין המשטח עליו הוא מותקן.

9.4 בפס להשוואת הפוטנציאל יהיה בורג מיוחד להידוק פס החיבור של אלקטרודת יסוד, וברגים נפרדים לחיבור למוליך, ומוליך שיש לחברם אליו בהתאם לתכנון. נוסף על כך, תהיה בפס הכנה לעוד שבעה ברגים, למקרה של צורך בחיבור מוליכים נוספים בעתיד. בכל מקרה מספר מקומות החיבור למוליכים בפס לא יהיה קטן משבעה.

9.5 גובה ההתקנה של הפס להשוואת הפוטנציאל יהיה בין 0.40 מ' ל – 0.80 מ' מהרצפה. בחדרים אשר הכניסה אליהם מותרת רק לאנשים מוסמכים, יכול גובה ההתקנה של הפס להיות כלשהו.

9.6 פס להשוואת הפוטנציאל יצויד במכסה להגנה בפני אבק ולכלוך. במקרה שצפויה במקום התקנתו סכנה מפגיעות מכניות, יהיה המכסה מתאים גם להגנה בפני פגיעות אלה.

9.7 אל פס השוואת פוטנציאל יחוברו גופים אלה:

9.7.1 אלקטרודת הארקת יסוד.

9.7.2 מוליך הארקה ראשי של חברת החשמל.

9.7.3 מוליכי הארקה של לוחות החשמל הראשיים.



אריאל מלכה מהנדסים בע"מ

ייעוץ, תכנון ופיקוח מערכות חשמל

9.7.4	צנרת מים מתכתית.
9.7.5	צנרת ביוב וניקוז מתכתית.
9.7.6	מתקן להסקה מרכזית.
9.7.7	צנרת גז פנימית.
9.7.8	צנרת לאויר דחוס.
9.7.9	הארקת אנטנה מרכזית לטלויזיה.
9.7.10	הארקת המתקן לטלקומוניקציה כגון מרכזת טלפונים פרטיים.
9.7.11	הארקת טל"כ.
9.7.12	הארקת טלויזיה בלווין הכולל התחברות לצלחת הקליטה.
9.7.13	הארקת תעלות.
9.7.14	הארקת תקרה אקוסטית/כפולה.

מפרט טכני לעבודות תאורת חוץ

1. כללי

מפרט זה מתייחס לעבודות תאורת חוץ, כחלק מהמפרט הכללי 08.

2 חומרים וחומרי עזר

כל החומרים יהיו חדשים לחלוטין מדגם ייצור אחרון המצוי בשוק ובהתאם לתקנים ואישורי מכון התקנים. כל חומר או אביזר יוגש לאישור המהנדס או המפקח, לפני רכישתו ועשיית השימוש בו.

3 חפירות

3.1 החפירה תבוצע באישור בלבד.

3.2 עומק החפירה יהיה לפחות 90 ס"מ מפני המסעה, או השוליים הסופיים, ולפחות 80 ס"מ מפני גובה עבודות עפר או מצע בזמן החפירה.

3.3 רוחב תחתית החפירה יהיה לפחות 40 ס"מ.

3.4 החפירה תהיה בכל חומר כגון: עפר, סלע, מצעים, אספלט, בטונים וכד'.

3.5 הצינור יונח בין שתי שכבות של חול ים נקי, בעובי 10 ס"מ כל אחת, לכל רוחב התעלה. עומק כיסוי הצינור יהיה לפחות 80 ס"מ מפני הכביש/קרקע הסופיים.

3.6 מחוץ לתחום המסעה והשוליים, על גבי החול יונח עפר מקומי שיהודק בשכבות עד 20 ס"מ עובי לצפיפות של 95% מוד. א.א.ש.ט.ו. לפחות.

3.7 עם סיום עבודות התעלה יש ליישר ולנקות את השטח לגמרי, כולל סילוק עודפים למקום מחוץ לאתר ומאושר.

3.8 אין להשאיר בשום מקרה תעלות או בורות פתוחים למשך הלילה.

3.9 לאורך התעלות יונחו סרטי אזהרה - לפי דרישות חוק החשמל בגובה של 50 ס"מ מעל הצינורות. סרט האזהרה יהיה סרט עשוי פוליאאתילן ברוחב כ-16 ס"מ ועליו כתוב ב-3 שפות "זהירות כבל חשמל", לפי דרישות התקן.

3.10 באזורים שבהם קיימים שולי אספלט, יפרק הקבלן את האספלט ברוחב הדרוש לתעלה על ידי חיתוך.

3.11 על הקבלן לקבל אישור הרשויות המתאימות לחפירה באזורי צנרת קיימת (חשמל, תאורה, טלפון, מים, ביוב וכיו"ב).

3.12 על הקבלן לנקוט בכל אמצעי הבטיחות הנדרשים לתמיכת החפירה.

4 הנחת צנרת

4.1 סוג הצינורות יהיה לפי המפורט בתוכנית ובכתב הכמויות.

- 4.2 הצינורות יהיו שלמים לכל אורכם ויוחדרו ליסודות עמודי התאורה למרכזיה וכיו"ב, יותר שימוש במופות רק באישור המפקח.
- 4.3 התחברות בין צינור שרשורי וצינור פי.וי.סי. קשיח יבוצע באמצעות מופה תיקנית או מופה מצינור מתכווץ (פלסטיגול) עם דבק אפוקסי.
- 4.4 בכל הצינורות יושחל חוט משיכה מנילון 8 ממ"ר לפחות. יש להגן על צנרת ריקה באמצעות פקקים בקצות הצינורות.
- 4.5 במקרה של הצטלבות בין קווי חשמל יעברו אלה, זה מעל זה, בהפרש גובה של 10 ס"מ, המרווחים בין הצינורות ימולאו חול.
- 4.6 בכל הצטלבות תת קרקעית אחרת כגון צנרת מים וכיו"ב, קווי החשמל יבוצעו מתחת למערכת האחרת.
- 4.7 בהתקנה סמויה בקרקע יישמר המרווח המצויין בתוכניות ובפרטם. אין לכסות צינורות אלה לאחר קבלת אישור המפקח לגבי שמירת המרווח.
- 4.8 בהתקנה סמויה בקרקע לאחר גמר ההנחה והחיבור לתאי הכבלים, יש להעביר בכל צינור וצינור מברשת ברזל, ולנקותם משאריות חול וצרורות עפר.
- 4.9 כל הצינורות יעמדו בכל הדרישות של התקנים הישראליים הרלוונטיים. על הקבלן לספק אישור תו תקן לצינורות ותעודת אישור מחלקת ביקורת איכות של המפעל לכל משלוח.
- 4.10 צינורות לתקשורת צינורות קשיחים לתקשורת יהיו צינורות פי.וי.סי. לפי תקן ישראלי 858 בקוטר 110 מ"מ. צינורות גמישים לתקשורת יהיו צינורות מפוליאיתילן מוצלב דורליין בקוטר 63 מ"מ עם דופן פנים מוחלקת סיליקון.

5 תאי בקרה

- 5.1 התאים יבנו מטבעות בטון טרומיות בקוטר פנימי 80 ו/או 100 ס"מ ויעמדו בדרישות ת"י 658.
- 5.2 הקבלן יחפור בור לשוחה בעומק הנדרש לשוחה בתוספת להחלפת הקרקע מפני הקרקע הסופיים. כולל חיתוך ופרוק שולי אספלט קיימים.
- 5.3 בתחתית הבור תונח שכבת חצץ בעובי 40 ס"מ עם גרגרים בגודל מכסימלי עד 3/4 אינץ'.
- 5.4 לפני הנחת הטבעות יקדח הקבלן בטבעות חורים בקוטר מתאים להשחלת הצינורות. מיקום חדירת הצינור דרך דופן התא יהיה בגובה מינימאלי של 30 ס"מ מתחתית התא, לכן יש להתאים את עומק התא לעומק הצנרת ובשום אופן אין להניח את מבנה התא על הצנרת.
- 5.5 בשטח הכביש והשוליים, על תא יונח מכסה בטון מותאם לעומס 40 טון בקוטר 50 ס"מ (סוג 103.1) לפי תקן ישראלי 489.
- 5.6 בשטח מחוץ לשוליים, על תא יונח מכסה בטון מותאם לעומס 12.5 טון בקוטר 50 ס"מ לפי תקן ישראלי 489.
- 5.7 גובה המכסה יותאם לגובה המתוכנן והמבוצע במיקום התא.

5.8 הרווחים שיוצרו בעת חיבור הצנרת, הטבעות והמכסה יסתמו בטיט צמנט.

5.9 מילוי בחול ים מהודק ברוויה או בשכבות מצע בהתאמה למבנה הכביש מסביב לתא, בתא הממוקם במבנה הכביש המילוי יהיה בבטון ב- 20, ופינוי עודפי העפר.

5.10 קצוות הצנרת בתוך התאים יאטמו נגד כניסת מים וסחף.

6 הארקה

6.1 הארקה מתקני תאורת חוץ

6.1.1 מוליך הארקה גלוי שזור מנחושת 35 ממ"ר יותקן בחפירות - במקביל לצינורות (ולא בתוכם) - פרט לקטעים של מעברי כביש. יש להשאיר רזרבה של 1.5 מ' לכל יסוד לצורך חיבור העמוד בעתיד, ללא חיתוך המוליך, אלא על ידי קיפולו והשחלתו בצינור נפרד (23 מ"מ לפחות) ביסוד ולהמשיכו לעמוד או חיבור הבא.

6.1.2 מוליך הארקה יחובר לבורג הארקה בעמוד באמצעות פס הארקה נעל כבל מתאימה לפי דרישות ח"ח. לפני החיבור לבורג הארקה יחוברו המוליכים ביניהם על ידי מהדק קנדי.

6.1.3 סביב ליסוד עמוד התאורה תותקן טבעת מוליך ברדיוס 1.5 מטר סביב ציר העמוד עבור השוואת פוטנציאל מקומית.

7 כבלים ומוליכים

7.1 את הכבלים המושחלים בצינורות יש לגמור עם שרוולים פלסטיים, המתאימים לצבע הגידים של המוליכים השונים.

7.2 חיבורי הכבלים וההסתעפויות יעשו בתוך העמודים או המרכזייה ולא יבוצעו כל חיבורי כבלים על ידי מופות.

7.3 בחלל בעמוד ראשי הכבלים יוכנסו בתוך כפפה מטיפוס ריקם והמוליכים בשרוולים.

7.4 כל הכבלים יוכנסו לעמודי התאורה והמרכזייה דרך הצינורות השרשרתיים אשר יבוטנו ביסודות בשעת יצירתם.

7.5 הכבל בתוך העמוד יהיה מסוג N2XY עם מוליכים בחתך 2.5 ממ"ר או בחתך 1.5 ממ"ר.

7.6 הכבל בחפירה בין העמודים יהיה מסוג N2XY עם מוליכים בחתך של 10 ממ"ר לפחות או בחתך אחר כמצויין בתכנית.

8 יסודות לעמודי תאורה בגובה עד 12 מטר

8.1 היסודות יתוכננו על ידי קונסטרוקטור ויועץ קרקע של הקבלן בהתאמה לסוג הקרקע מחיר התכנון כולל במחיר היסוד.

8.2 במקרה של סוג קרקע אחרת נא לפנות למתכנן לקבלת הנחיות.

8.3 העמודים יותקנו על גבי היסודות שיוצקו מראש. מידות היסודות יהיו בהתאם למידות המצוינות בתוכנית המצורפת.

יש לחפור 10 ס"מ נוספים על העומק הנדרש ולמלא שכבה זו בחול, המחיר נכלל במחיר היסוד.
8.4 יש להכין תבנית ומסגרת מתכתית מרותכת "כיסא" לשם קביעת המקום המדויק של בורגי היסוד, כך שיהיו מאונכים ומותאמים למרחקים של החורים בפלטות היסוד. בורגי היסוד יגולונו בחלקם העליון.

8.5 ביסודות ללא מחברים שבירים יבלטו בורגי היסוד 13 ס"מ לפחות מעל היסוד.

8.6 ביסודות עם מחברים שבירים יבלטו בורגי היסוד 7 ס"מ מעל היסוד.

8.7 בהתקנה במדרכה (ללא מחברים שבירים) פני היסוד העליונים יהיו כ-15 ס"מ מתחת פני אבן השפה, כדי לאפשר ריצוף.

8.8 בהתקנה בגיבון פני היסוד העליונים יהיו כ-5 ס"מ מעל פני הקרקע, זאת אומרת שיהיה צורך להשתמש בתבניות, לקבלת בטון חלק, (ללא כל תשלום נוסף).

8.9 מיקום עמודי התאורה יסומן על ידי מודד הקבלן כולל סימון גובה פני הבטון בתוך היסוד יוכנסו צינורות שרשרים לשם העברת הכבלים, וכן צינורות מריכף עבור מוליכי הארקה לכיוונים הדרושים ברדיוסים מקסימאליים.

8.10 הצינורות יגיעו למרכז היסוד לשם כניסתם לחלל העמוד. בעמודים קיצוניים ופינתיים יוכנסו 2 צינורות נוספים ברזרבה להעברת כבלים נוספים בעתיד ומחירים כלול במחיר היסוד. כל הצינורות יקשרו יחד במרכז והם יבלטו כ-15 ס"מ מפני היסוד בשלבי היציקה.

8.11 הבטון ליסודות העמודים יהיה ב-30.

8.12 בורגי היסוד שבולטים מעל ליסוד יימרחו לפני ואחרי הצבת העמודים על ידי משחה מונעת חלודה וכן האומים במקרים שהעמודים יותקנו בשלב מאוחר יותר. יותקן שרוול פלסטי ממולא גריז על כל בורג הבולט עם האומים.

8.13 כל הברגים, האומים והדסקיות יגולונו בשיטת הטבילה באבץ חם על פי עקרונות ת"י 198, אך עובי הגליון יהיה לפחות 56 מיקרון.

8.14 יצרן העמודים ינקוט מראש בכל האמצעים המתאימים (על פי תקנים ישראליים או אמריקאיים) להבטחת אפשרות ההברגה לאחר הגליון כגון, על ידי העמקת התברג וכו', ללא פגיעה בנתוני הבורג לעמוד בעומס המתוכנן.

8.15 מיסוד הבטון יצא פס פלדה מגולוון באורך עד תא האביזרים במידות 4*40 מ"מ המחובר לבורג הארקה של העמוד.

8.16 על הקבלן להציג אישור של מכון התקנים הישראלי לתכונות החוזק של הברגים והתאמתם לדרישות התכנון, המפורטות בתכניות היסודות.

9. עמודי תאורה מפלדה

9.1 העמודים יוצבו על יסודות. העמודים יוצבו אך ורק בעזרת מכשירים מכנים ומנופים מתאימים.

9.2 העמודים יוצבו בצורה אנכית מכל הצדדים (ציר העמודים) בעזרת מערכות האומים והדסקיות, כל האומים והדסקיות מצופים קדמיום נגד חלודה באם יהיה צורך להגדיל את החורים בתוך פלטת היסוד, יעשה זאת הקבלן ללא תשלום נוסף.

9.3 על הקבלן לצבוע באריקוט חלקים א+ב, את תחתית העמוד גם מתחת לפלטה ובחלקו הפנימי כ-30 ס"מ, לפני הצבת העמודים.

9.4 בורגי היסוד שבולטים מעל ליסוד יימרחו לפני ואחרי הצבת העמודים על ידי משחה המונעת חלודה וכן האומים במקרים שהעמודים יותקנו בשלב מאוחר יותר, יותקן שררול פלסטי ממולא גריז על כל בורג הבולט עם האומים.

לאחר יישור העמוד ומתיחה סופית של האומים, יעטפו הברגים והאומים ביוטה רוויה בזפת. לאחר מכן תשפך זפת חמה על הברגים, האומים ועל כל פלטת היסוד ועל החלק התחתון של העמוד עד קצה השררול, ויוצק בטון מסביב לפלטה.

9.5 העמודים והזרועות ייוצרו במפעל מאושר על ידי מכון התקנים הישראלי ובביקורתו. העמודים יקבלו מס' בדיקה שיופיע על גבי תווית העמוד עם נתוני הבדיקה.

9.6 צורת העמודים והזרועות תהיה לפי התוכנית המצורפת להזמנה.

9.7 העמוד יתאים לעמידה במהירות רוח של 47 מטר לשנייה לפי ת"י 414.

9.8 העמודים והזרועות יתוכננו על ידי היצרן על פי העומסים המקובלים לפי ת"י 414 בהוצאתו האחרונה, תוך התחשבות בזרימות על קריטיות וחתך מינימאלי (באזור הפתח).

9.9 העמודים יתוכננו ויבדקו לעומס של 3 גופי תאורה בשטח 0.22 מ"ר כל אחד (בשטח מלבני שווה ערך). במשקל של 20.7 ק"ג כל אחד במצב חלוקה לא סימטרי.

9.10 כל הברגים, האומים והדסקיות יגולונו בשיטת הטבילה באבץ חם על פי עקרונות ת"י 918, אך עובי הגליון יהיה לפחות 56 מיקרון.

9.11 יצרן העמודים ינקוט מראש בכל האמצעים המתאימים (על פי תקנים ישראליים או אמריקאיים) להבטחת אפשרות ההברגה לאחר הגליון כגון, על ידי העמקת התברג וכו', ללא פגיעה בנתוני הבורג לעמוד בכוח המתוכנן.

9.12 במקרים מסוימים ועל פי תאום מראש אפשר לגלוון את הברגים, האומים, והדסקיות בשיטת האלקטרוליזה. אך עובי הגליון לא יהיה פחות מ-56 מיקרון.

9.13 על הקבלן להביא על חשבונו תעודת מכון התקנים הישראלי להתאמת העמודים והזרועות המסופקים לדרישות התקן והמפרט.

9.14 אין לגרור או לזרוק את העמודים על הקרקע.

9.15 לא יהיה מגע בין עמוד למשנהו בזמן ההובלה.

9.16 העמודים יהיו בנויים מפח פלדה בעובי דופן מינימאלי של 4 מ"מ לפי המפרט המיוחד לעמודי פלדה וזרועותיהם, לפי תוכניות לעמודים ולפי כל הנספחים במהדורתם האחרונה.

9.17 פלטת היסוד תרוחק, בנוסף, לתחתית העמוד גם על ידי 4 צלעות, שיתחברו לעמוד לשם חיזוק. הצלעות יהיו מפח פלדה בעובי של 10 מ"מ לפחות.

9.18 הגנה מפני חלודה תבוצע על ידי ציפוי העמודים, פלטת היסוד וברגי היסוד בטבילה באבץ חם. הציפוי יהיה אחיד פנים וחוץ, בעובי של 80 מיקרון ובהתאם לת"י 918.

9.19 לעמודים יהיה תא ציוד עם מכסה מפלדה 4 מ"מ לפחות אשר ייסגר באמצעות בורגי אלן שקועים, מוגנים בפני חלודה. הברגים יטבלו בגריז סמיך בחלקם הפנימי.

9.20 הארכת העמוד תעשה באמצעות פס (נחושת) הארקה המותקן על בורג הארקה המחובר בתא ציוד של העמוד. לבורג יחוברו: מוליך הארקה המגיע עם כבל הזנה, מוליך 10 ממ"ר שיחובר לפס הארקה המגיע מבסיס העמוד (ראה בסעיף העמוד), מוליך הארקה 2.5 ממ"ר למנורה על העמוד, הזרועות והברגים לעמודים יהיו אף הם מצופים אבץ חם בטבילה והעמודים ימוספרו עם צבע ושבלונה בהתאם למספרם בתוכניות.

9.21 העמודים והזרועות יצבעו לפי הפירוט הבא:

- 9.21.1 הכנת השטח: חספוס פני הגליון על ידי שטיפת חול וניקוי פני השטח מאבק ולכלוך.
- 9.21.2 שכבה ראשונה - צביעה בצבע יסוד "אפוגל" בעובי 40-50 מיקרון יבוש 16 שעות לפחות בין השכבות.
- 9.21.3 שכבה שנייה - בצבע "אפוקסי סולקוט" בעובי 100-120 מיקרון יבוש 16 שעות בין השכבות.
- 9.21.4 שכבות עליונות (שלישית ורביעית) גלזורית 21 או טמגלס בגוון שיקבע על ידי האדריכל או הרשות המזמינה. בעובי 40-50 מיקרון, יבוש 8 שעות בין השכבות.
- 9.21.5 צביעת תחתית העמודים צבע "אפראלסטיק" HE-55 בעובי 200 מיקרון.
- 9.21.6 סה"כ צבע לא פחות מ- 180 מיקרון, בעובי בדוק על ידי מכשיר מד עובי.
- 9.21.7 הצביעה תעשה במפעל. יש להזמין את המפקח והמתכנן לבדיקת שלבי הצביעה.
- 9.21.8 במקרה שהצביעה תתבצע במפעל בחו"ל, יש להציג את מפרט הצביעה התואם את השלבים שפורטו לעיל.
- 9.21.9 צביעת העמודים תיערך, לפי דרישות נציגי מחלקת המאור של הרשות המזמינה.

10. גופי תאורה חוץ

- 10.1 גופי התאורה יהיו מהתוצרת ומהדגמים המפורטים במחירון, ועל הקבלן להמציא דוגמאות של גופי התאורה לאישור המזמין.
- 10.2 גופי התאורה יהיו בעלי אישור בתוקף על ידי מכון התקנים להתאמה לדרישות ת"י 20 חלק 2.3.
- 10.3 לא יסופקו גופי תאורה ללא אישור על עמידה בתקן אף אם דגמיהם מפורטים במפרט זה.
- 10.4 בעת אישור הפנס ימסור הקבלן לרשות המזמינה יחד עם פנסים לדוגמא, 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 משפה את הקבלן ואת הרשות המזמינה כל אחד לחוד ושניהם ביחד.
- 10.5 גופי התאורה יסופקו עם מדבקות המציינות את גודל והספק הנורה.