

מוסף ו'-
ספרי מתקן ותוכניות עדות

כללי .1

- 1.1 האמור להלן יהיה בעדיפות על כל דרישה אחרת לספרי מתקן ולתוכניות עדות הנכללים בכל מפרט אחר בחוזה בין שנחתם עם הקבלן הראשי ובין שנחתם ישירות עם קבלן משנה או קבלן ממונה.
- 1.2 במהלך ביצוע הפרויקט על הקבלנים להחזיק תוכניות עדות ותוכניות תאום מערכות אשר יהיו עדכניות ומותאמות להתקדמות הפרויקט.
- 1.3 עם סיום הפרויקט על הקבלן הראשי למסור למזמין 3 עותקים (למשתמש, למנהל הפרויקט, לגוף המתחזק) של:
- 1.3.1 ספרי מתקן
- 1.3.2 תוכניות עדות מעודכנות למצב סיום הביצוע.

מטרה .2

מטרת הנוהל הינה להגדיר את השיטה והאחריות וכן תהליך ההכנה, הבדיקה וההגשה בהכנת ספרי מתקן ותוכניות עדות לקראת מסירת המבנה/מערכת למזמין.

אחריות .3

האחריות ליישום נוהל זה חלה על הקבלן המבצע ומנהל הפרויקט.

הגשת ספרי מתקן ותוכניות עדות מהקבלן למזמין .4

מסירה מדגמית – כחודש לפני המסירה הסופית של המתקן/המערכת, באחריות הקבלן להגיש לאישור מנהל הפרויקט דוגמה של ספר מתקן ותוכניות עדות שיכללו את כל יחידות המתקן/מערכת כולל התממשקות למערכות אחרות בהתאם לתכולת העבודה בפרויקט.

מסירה סופית - הקבלן ימסור למזמין, עם סיום ההקמה וההרצה ועד חודשיים לפני תחילת התפעול והתחלת תהליכי קבלת המתקנים, שלושה עותקים מושלמים ומעודכנים למצב בסיום הביצוע של ספרי המתקן /מערכת בפורמטים כמפורט להלן. ספרי המתקן, לאתר, למבנים ולכל מערכת בנפרד, יכללו את כל מרכיבי התשתיות, התכסית, חלקי המבנים, המערכות, המתקנים, תוכניות התממשקות למערכות אחרות והאביזרים. ספרי המתקן ימסרו למנהל הפרויקט

ההנחיות שלהלן מתחלקות להנחיות כלליות לכלל המערכות והמתקנים כמפורט בסעיף 2 ו- 3 שלהלן ולהנחיות משלימות לגבי כל סוג מתקן בנפרד כמפורט בסעיף 6 שלהלן. במקרה של סתירה בין ההנחיות הכלליות להנחיות המשלימות, יגברו ההנחיות המשלימות.

מוסף ו'-
ספרי מתקן ותוכניות עדות

5. **תכולת ספרי המתקן ותוכניות העדות – עבור החצר, התשתיות, המבנים והמערכות יוגשו ספרי מתקן ותוכניות עדות שיכללו בהתאמה לצרכים בכל מקצוע בנפרד את הפרטים המפורטים להלן:**

- 5.1 חצר כולל גדרות הקפיות, רחבות כולל חניונים, שבילים וכבישים, גינון וצנרת השקיה, מתקני חצר, פרגולות, בריכות מים לנוי וכדומה.
- 5.2 תשתיות תת קרקעיות לרבות מים וביוב, חשמל, תקשורת למיניה וכדומה.
- 5.3 מבנה על רכיביו לרבות קונסטרוקציה, חיפויים חיצוניים, גגות, חדרי מדרגות, חיפויים פנימיים, חלונות ודלתות כולל אביזרים, ריהוט מקובע, תקרות ביניים, חתכים של פריטים חריגים, נתונים טכניים, חישובים סטטיים וכדומה.
- 5.4 מתקני חשמל כולל מסדר, מערכת הארקה, מערכת קולטי ברקים וכדומה.
- 5.5 מערכות תאורה לרבות תאורת חצר, מערכות תאורה פנימית למיניהן לרבות תאורת חירום ושלטי מילוט ואזהרה מוארים.
- 5.6 מערכות גילוי אש ועשן.
- 5.7 ערכות כיבוי אש אוטומטיות במים ובגז.
- 5.8 מערכת גלוי פריצה.
- 5.9 מערכת מיזוג אוויר ומערכת אוורור.
- 5.10 מערכת אינסטלציה.
- 5.11 מערכת כריזה
- 5.12 מערכת תקשוב
- 5.13 תשתיות כבילה- פריסת הכבילה על גבי קרונה, פריסת הכבילה על גבי תעלות ומובילי כבלים, חיבורים, סימון הכבילה לכל אורך ציר הפריסה במרחקים של שני מטר ובכל פניה ו/או מעבר לתא שטח חדש, אורכים של כבלים וכד'.

6. **פורמט ההגשה**

- 6.1 פורמט במדיה מגנטית כאשר השרטוטים הינם בתוכנת שרטוט AUTOCAD בגרסה העדכנית ביותר (בזמן מסירת ספרי המבנה והמתקן), צרובים על סי.די.רום CD והקטלוגים וכל החומר המודפס במדיה סרוקה, אף הם ע"ג סי.די.רום. הקבלן יספק החומר הממוחשב בספריות מפוצלות לפי מערכות כמפורט בס' 1.
- 6.2 פורמט מודפס ואורגינלים של היצרנים כשהם ערוכים בתיקים מתאימים בעלי כריכה קשה, כמפורט להלן:
- א. הקלסרים, קשיחים, יהיו בגוון שונה לכל תת מערכת. הגוונים המדויקים יוגשו ע"י הקבלן לאישור המזמין.
- ב. על גב הקלסר יודפס סמל המשרד המזמין והכתובת, שם המערכת ושם האתר, הכתוביות יודפסו באותיות גדולות ככל הניתן.

מוסף ו'-
ספרי מתקן ותוכניות עדות

ג. העמוד הראשון בתיעוד יכלול את הפרטים הבאים:

- (1) שם הלקוח
- (2) שם אתר
- (3) שם הקבלן הראשי לקבלני משנה, כולל מספרי טלפון.
- (4) תאריך תחילת/סיום אחריות.
- (5) איש קשר באתר: לציין טלפון, שם ותפקיד.
- (6) מספור גרסת תיעוד (יחל מ- 1.0).
- (7) אנשי קשר נוספים הקשורים לפרויקט.

ד. תוכן העניינים (יופיע לאחר העמוד הראשון) ויכלול:

- (1) פרק 1 - תיאור הפרויקט במלל ובתרשים ריבועים כללי.
- (2) פרק 2 - טבלאות, תרשימים ושרטוטים – AS MADE.
- (3) פרק 3 - הוראות בטיחות
- (4) פרק 4 - תאור מפורט של מערכות הפיקוד והבקרה
- (5) פרק 5 - אישורי יצרן כנדרש, ומפרטים טכניים לציווד שהותקן.
- (6) פרק 6 - כרטסת ציוד ופריטים, קטלוגים מפורטים, רשימת אביזרים, רשימת חלקי חילוף, רשימת כלי עבודה ייחודיים, אשורים של היצרנים, אשורים של הקבלן על בדיקת המערכות לאחר התקנון.
- (7) פרק 7 - תוכניות תאום מערכות

ה. אחד הקלסרים יהווה מסטר לכלל התוכן שבכל ספרי המתקן במבנה. לכל מערכת בנפרד יהווה אחד הקלסרים מסטר לכלל ספרי המתקן באותה מערכת ויכלול פרוט תוכן כל הקלסרים הכלולים באותה המערכת. קלסרי המסטר בכל מערכת יהיו בצבע זהה לקלסרי המערכת אך בגוון כהה יותר.

ו. בתחילת כל קלסר בודד ימצא דף ובו תוכן הקלסר. רמת פרוט תוכן העניינים תאפשר למשתמש למצוא תוכנית או קטלוג או הוראה או כל חומר אחר המתויק בקלסר ללא חיפוש נוסף.

ז. על כריכת כל קלסר בצידה הפנימי יודבק דף הוראות בטיחות למערכת. הדף יהיה תמיד בגוון ורוד.

ח. כל חומר הדפים שיתויק בקלסר יוכנס לתוך שקיות ניילון שקופות. בכל שקית פריט אחד בלבד, כדוגמת: תוכנית, קטלוג, הוראת הפעלה, הוראת אחזקה, רשימת חלפים. על כל שקית תודבק מדבקה ועליה מודפס מס' הפריט המצוי בתוכה ותאור הנושא. המדבקות יתאמו את תוכן העניינים.

ט. כל הקלסרים יהיו בעלי ארבע שיניים והשקיות בעלות ארבעה חורים, למניעת קריעת השקיות.

מוסף ו'
ספרי מתקן ותוכניות עדות

- 6.3 כל החומר במדיה המגנטית יאוכסן במכלים קשיחים מתאימים.
- 6.4 הקבלן יקבע, בתוך מסגרות מכוסות פרספקס שקוף, במקום לפי דרישת המזמין, סכמות הפעלה וסכמות זרימה למערכות וליחידות ציוד מרכזיות כדוגמת לוחות חשמל, לוחות פיקוד, לוחות בקרה, מתקנים עיקריים באותה מערכת כדוגמת מערכת המתח הגבוהה וסכמה ורטיקלית של ההזנות במערכות חשמל, מערכת אספקת מים קרים ונספחיהם לרבות משאבות, מערכת כיבוי אוטומטי במים, סכמת צנרת במערכת מיזוג אוויר וכו'.
- 6.5 כל המערכות, המתקנים והאביזרים החשובים לתפעול ואחזקה, יהיו **ממוספרים בשיטה אחידה, כפי שתימסר על ידי המזמין**, הן בתוכניות ובסכמות והן ע"ג האביזרים במבנה בפועל.

פרוט התכולה בספר המתקן – נכון לכלל המערכות והמתקנים .7

- 7.1 **הוראות בטיחות.** הנחיות הבטיחות יכללו אזהרות והנחיות לשימוש בכלים וחומרים מתאימים לרבות אופן זיהוי החומרים המותרים, הגדרת בעלי המקצוע המורשים לפעול במתקן וכדומה. ההוראות ידגישו בין היתר את הרגישות להפעלת מערכות משולבות חשמל ודלק.
- 7.2 **תוכניות עדות** מתאימות למצב בפועל לאחר סיום העבודות. התוכניות יכללו מידות מיקום לכל מרכיב במערכת. המידות יתייחסו לרכיבים קשיחים קבועים בחצרות ובמבנים, כדוגמת שערים, פינות מבנים, עמודים במבנה וכדומה. התוכניות יכללו את מספרי הציוד המותאמים לדרישות המספור האחיד של המזמין וכפי שהציוד מסומן בפועל. התוכניות יהיו צבעוניות ויכללו מקרא מפורט לציון סוגי הפריטים והשימוש בקווים מסוגים, עוביים וצבעים שונים. התוכניות המודפסות יוגשו על גבי גיליונות שרטוט בגודל תקני (ת"י) שעליהן יוסיף הקבלן את פרטיו ובין היתר את שם מהנדס הפרויקט שגם יאשר את התכניות. תוכניות הכוללות פרטי ציוד קצה יוגשו בקנה מידה של 1:50. בתכניות יודגשו כל הסטיות מהתכנון בין שנבעו מאי דיוק בביצוע או שהיו מותרות לפי החוזה. לצורך ביצוע תכניות אלה יוכל הקבלן לבקש ממנהל הפרויקט (על חשבון הקבלן) דיסקטים של תכניות המתכנן שעליהן הקבלן יכניס השינויים הדרושים, יוסיף חותמת שלו ויעביר לאישור כנדרש. אין פיסקה זו מהווה התחייבות המנהל לספק תכניות אלא כהקלה בלבד אם הדבר יתאפשר למנהל. היה והמנהל יחליט שאין ביכולתו להעמיד דיסקטים כנ"ל לרשות הקבלן, אין הדבר משחרר את הקבלן מהתחייבותו להכין ולספק את כל תכניות העבודה כנדרש.
- 7.3 **תוכניות תאום מערכות (סופר-פוזיציה)** של כלל המערכות בבניין הכלולות בתכולת העבודה של הפרויקט. התוכניות יכללו את כל המערכות שהותקנו. התוכניות יפרטו בחתכים את כל רכיבי המערכות תוך הדגשת הרכיבים הסמויים. בתוכניות יסומנו קווי החצר ואו הבנין בשחור וקווי המערכות בצבעים שונים. בכל תוכנית יופיע מקרא לציון צבעי המערכות השונות.

מוסף ו'-
ספרי מתקן ותוכניות עדות

7.4

תרשימי זרימה מפורטים של כל מערך האספקה לאותה מערכת ותת מערכת כדוגמת תרשים סכמטי של חלוקת החשמל תוך הפרדה בין אספקה רגילה לאספקה בזמן חירום, חלוקת המים המקוררים והמחוממים לרבות מערכות עזר, חלוקת מערך בקרת המבנה וכדומה. תרשימי הזרימה ישמשו להבנת תפקוד המערכת יהיו חד-קוויים, צבעוניים, לרבות הפרדת צבעים בין ציוד ראשי, לקווי הולכה ולציוד קצה, ויכללו את סימון המכלולים והאביזרים הנדרשים להבנה מלאה של פעולות ההפעלה, הכיול והאחזקה.

תרשימי הזרימה יכללו סימון של אביזרים המיועדים לסגירה ופתיחה, הפסקה והפעלה של חלקי מערכות ומתקנים לרבות מספור האביזרים על פי המספור הקיים בפועל במבנה, חיצים לסימון כיווני הזרימה וסימון אזורים וגבולות המשורתיים ע"י כל תת מערכת. תרשימי הזרימה יכללו מידע על הספקים וספיקות בכל קטע, ערכים שנמדדו לאחר סיום הוויסות בקווים, באמצעי וויסות, בהגנות, בצנרות, לחצים והפרשי לחצים בין נקודות שונות במערכת וכדומה. המידע יכלול זרמים, לחצים, טמפרטורות וכדומה הנמדדים בעת הפעלת המערכת בתפוקות שונות. צבעים וסימונים מפורטים יפרידו בין אביזרים האמורים להיות מופעלים או פתוחים לעומת אביזרים האמורים להיות מופסקים או סגורים. אביזרים שחשיבות היותם פתוחים או סגורים במהלך הפעילות השוטפת ואשר הפיכתם עלולה לגרום לנזקים בטיחותיים ו/או תפעוליים, יצוינו בהדגשה. אביזרים אלה ישולטו בהתאם עם אזהרה מתאימה. האמור לכל מצב תפעולי של המערכת ולכל עונה בשנה בנפרד. ליד ציוד המוצב כרזרבה יצוין במפורש לרבות ציון לאיזה ציוד חליפי הוא משמש.

שרטוטים סכמטיים (SCHEMATIC DIAGRAMS) של המערכות.

7.5

תוואי מערכות נסתרות וגלויות. התוואי יסומן בתכניות בייחוס לעצמים קבועים בשטח.

7.6

תאור מפורט של מערכות הפיקוד והבקרה ואופן כיולן לגבי כל מתקן בנפרד ולגבי המערכות ותת המערכות. התיאור יכלול הן את מערכות הפיקוד והבקרה הפנימיות המהוות חלק אינטגרלי מהמתן והן את התוכניות של מערכת הבקרה הכללית למבנה, בה משולבת המערכת. התיאור יכלול סכמות המבהירות את שילוב הפיקוד בציוד ובמערכות המתאימות. על הסכמות יסומנו כל נקודות המדידה והערכים הרצויים המשמשים לכיול וויסות המערכות. פרטים מלאים על ציוד הבקרה, סכמות מפורטות של הפקוד האוטומטי ותכנון לביצוע מלא של מערכות ה-DDC (חומרה ותכנה) עם התוכניות לכל בקר ומחשב MMI.

7.7

7.8

כרטסת ציוד ופריטים מרוכזת שתכלול דף מתאים לכל סוג ציוד עם נתוני יצרן וספקים לרבות כתובות וטלפונים, נתונים טכניים, פיזיים ותפעוליים המתאימים לו. דף הנתונים יכלול בטבלה הן את הנתונים הנומינליים המצוינים ע"י היצרן והן את נתוני העבודה אליהם כויל הציוד וכפי שנמדדו בפועל במהלך הרצת הציוד.

לכל יחידת ציוד יצורף אפיון ודיאגרמת עבודה עם ציון של כמה נקודות עבודה כפי שנמדדו בפועל, בעומסים ובתפוקות שונים. הנתונים יהיו תואמים לנקודות העבודה כפי שמסומנות על גבי המדידים המותקנים על הציוד.

הקבלן ידרש להגיש לאישור המזמין את טבלאות הפורמטים השונים לכל ציוד, מתקן ומערכת בהם הוא מתכוון למלא את הנתונים. המזמין יאשר את הפורמטים ולחילופין יספק לקבלן דוגמאות פורמטים אחידים הקיימים בידיו לצורך מילויים.

מוסף ו'-
ספרי מתקן ותוכניות עדות

- 7.9 **קטלוגים מפורטים** ברמה המקצועית המרבית הקיימת בידי היצרן לכל פריט ציוד ומרכיב הנכללים במערכות לרבות אביזרי צנרת וחשמל. הקטלוגים יכללו סימון מודגש של הפריט בתוך הקטלוג, הוראות התקנה, הוראות תפעול ואחזקה, איתור תקלות, הנחיות לשיפוץ המכלולים השונים, תוכניות הרכבה ופרוק כולל איורים המתארים כל שלב בתהליך הביצוע, רשימות חלפים וחומרים מומלצים, רשימת כלי עבודה מיוחדים וכלי עבודה בטיחותיים לרבות הוראות בדיקות תקינות הכלים הבטיחותיים.
- 7.10 **רשימת אביזרים המותקנים** במבנה ובכל מערכת, מתקן או ציוד, אשר נבחרו והורכבו ע"י הקבלן ואשר אינם מהווים חלק אינטגרלי מהמערכת כדוגמת מחברים, אביזרי תמיכה, אביזרי חיוץ, סוגי רכיבי גמר, פרזול וכדומה.
- 7.11 **רשימת חלקי חילוף מומלצים לרבות כמויות.** הרשימות יכללו הפניה מפורטת לקטלוג המתאים, שמות ספקים ופרטיהם, זמני אספקה ותנאי אספקה. הרשימות יוכנו תוך התחשבות בכמויות הציוד והרכיבים מאותו סוג המותקנים במבנה ובמערכות. רשימת חלקי החילוף יכללו את כל נתוני החלפים ומספרים קטלוגיים,
- 7.12 **רשימת כלי עבודה יחודיים** לכל מערכת ומתקן בנפרד כולל שם הכלי, מספר יצרן ודגם. רשימת כלי העבודה תכלול הפנייה ליצרן ולספק כלי העבודה המומלץ.
- 7.13 **אישורים של היצרנים** על בדיקת המוצרים לפני אספקתם לרבות אישורים על בדיקות בעומס, כיול מפסקי זרם יתר ואישורים של בודקי המערכות הכוללות.
- 7.14 אישורים של הקבלן על בדיקת המערכות לאחר התקנתן והפעלתן בהתאם לדרישות המפרטים המיוחדים לכל מערכת בנפרד.
- 7.15 **תאור מפורט של פעולת המערכת** במצבים שונים והנחיות הפעלה מפורטות ומותאמות למצבים שונים של המערכת. ההנחיות יכללו הדרכה לתפעול במצבים שונים האפשריים באותה מערכת. ההנחיות יהיו מפורטות וינחו את המפעיל צעד אחר צעד לרבות ציון אביזרים ומספורם במערכת המשמשים לביצוע הפעולות. הנחיות ההפעלה יצינו את כל שלבי הביניים לרבות ערכים נמדדים במהלך ההפעלה או ההשבתה. הנחיות ההפעלה יפנו את המשתמש לתרשימי הזרימה המתאימים. ההנחיות יכללו בין היתר את ההפעלות:
- א. הפעלה ראשונה של המערכת וכל תת מערכת ויחידת ציוד בנפרד.
 - ב. הפעלת מערכות חליפיות בעת כשל חלק מהמערכות.
 - ג. ניתוק חלק מהמערכות ואו המבנים כנדרש במצבי חירום.
 - ד. הפסקה מתוכננת של המערכת והפסקה במצב חירום.
 - ה. הפעלת המערכת ותתי המערכות במצבי חירום, לרבות בעת ולאחר הפסקת חשמל ובעת ולאחר שריפה.
 - ו. סינכרוניזציה של מערכות הכוללות מספר מתקנים משולבים.
- 7.16 **הוראות הפעלה** תהיינה מותאמות להפעלה יומיומית על ידי עובד מקצועי כללי. הוראות ההפעלה יהיו בעברית ויכללו תאור סדרי הפעולות היום-יומיות על ידי מפעילי הציוד ורשימת נקודות בקורת ובדיקה לרבות הוראות סיכה ושימון שוטף כולל רשימות שמנים וחומרי סיכה לפי מקורות אספקה ומקומם.

מוסף ו'
ספרי מתקן ותוכניות עדות

- 7.17 **הוראות האחזקה המונעת** תהיינה מותאמות למערכת לרבות ציון מספרי ושמות האביזרים המטופלים. ההוראה תפורט לפעולות יומיות, שבועיות, חודשיות, תלת חודשיות, חצי שנתיות, שנתיות ורב שנתיות. כל הוראה תכלול הנחיות למדידות הנדרשות לקיום ההוראה, לרבות ציון, בסוגריים, של הנתון או הטווח הרצוי. ההוראה תכלול פרוט חומרים וחלקים הנדרשים לביצוע כל פעולה. ההוראות יסתמכו על הוראות יצרן לגבי יחידות הציוד הבודדות ועל הוראות מפורטות של הקבלן לגבי המערכות כמכלולים. בכל המערכות יטופלו מתקני החשמל, השייכים לאותה מערכת, לא פחות מאחת לשנה, כולל צילום טרמוגרפי וביצוע כל הנדרש על פי תוצאותיו. הצילום הטרמוגרפי יתבצע בעת שהלוחות והציוד בעומס של לפחות 70% מההספק המרבי.
- 7.18 **הוראות והנחיות לאיתור תקלות ופתרון.** ההנחיות יהיו מפורטות הן ברמת המערכת, המתקן והציוד והן ברמה של אינטגרציה בין מערכות. הנחיות לגבי המערכות הכוללות יוכנו ע"י הקבלן. הנחיות לגבי ציוד בודד יכללו לפחות את הנחיות היצרן כשהן מתורגמות לעברית. ההנחיות יתייחסו למצבים שונים בהפעלת המערכת כאמור לעיל.
- 7.19 **אישורים של הרשויות המוסמכות ובודקים מוסמכים** כנדרש ולרבות מכבי אש, משטרה, מכון התקנים, משרד העבודה, משרד הבריאות, איכות הסביבה, משרד התקשורת, חברת החשמל, הרשות המקומית, בודק חשמל, בודק מעליות, קונסטרוקטור וכדומה.
- 7.20 **תעודות אחריות, ערבות וביטוח.** בתחילתו של כל קלסר יתייך הקבלן את העתקי כל תעודות האחריות, הערבות והביטוח השייכות לאותו מתקן ואו מערכת.
- 7.21 **נתונים כלליים.** פרטים מלאים של הקבלנים, הספקים, היצרנים ונותני השירות של כל מכלול, יחידה, מערכת, מתקן, אביזר ופרזול (שם איש הקשר, כתובת, ת"ד, כתובת אלקטרונית, טלפון, פקס' טל' נייד).
- 7.22 **הנחיות לאינטגרציה בין מערכות** – הנחיות האינטגרציה בין מערכות יהיו מפורטות וינחו את המתחזק לגבי התרחישים השונים והתגובה הצפויה של המערכות, כל אחת בנפרד וכולן ביחד. התרחישים וההנחיות יגדירו אילו פעולות מתבצעות באופן אוטומטי, אילו פעולות יש לבצע ידנית ובאילו מצבים יש לבטל פעולה אוטומטית ולעבור לפעילות ידנית.
- 7.23 **המלצות לכוח אדם נדרש לאחזקת המערכת/מתקן כולל הדרכות.**
8. הקבלן יגיש את תיקי המתקן ותוכניות העדות, בשלבים על פי קצב הביצוע וכמפורט לעיל, ואת תיק השטח (להלן - "החומר הטכני") לאישור המזמין כשהם מעודכנים ומתאימים למצב ולציוד הקיים בפועל במבנה. הסימון על גבי החומר הטכני יתאם את השילוט על גבי הציוד כפי שקיים בפועל.
9. מזמין והמתכננים מטעמו יבצעו בדיקה ראשונית של החומר הטכני המוגש לאישורם ויעירו הערותיהם העקרוניות לגבי מידת התאמתו של החומר הטכני למצב בפועל.
10. הקבלן יבדוק את כל החומר הטכני שהגיש, על בסיס ההערות העקרוניות של המזמין ויתקן כל הנדרש. בתום ביצוע התיקונים יחזיר הקבלן את החומר למזמין לבדיקה חוזרת.
11. היה ולמזמין יהיו הערות חוזרות, על החומר שהוגש לבדיקה, תוטל עלות הבדיקות החוזרות על הקבלן.

מוסף ו'-
ספרי מתקן ותוכניות עדות

12. הנחיות והרחבות ספציפיות להכנת ספרי מתקן למערכות ומתקנים

13. חשמל וגנרטורים (הכללים לגבי החשמל נכונים גם למערכות אחרות בהן נכללים מתקני חשמל)

- א. בנוסף להנחיות הבטיחות, יודגשו פעולות שאין לבצען או שיש לבצען תוך נקיטת אמצעי בטיחות מיוחדים ובמיוחד במתח גבוה ובגנרטורים.
- ב. תאור מפורט של מערכות עזר כדוגמת מערכות כיבוי אש בלוחות.
- ג. תאור מפורט של מערכות החשמל, הפיקוד, הבקרה ואמצעי מניה ואופן כיוון. על הסכמות של לוחות החשמל יצוינו כל פרטי פריסת הכבלים לרבות סימון מספור הכניסות והיציאות כפי שמסומנות בפועל על הגידים, חתכי הכבלים ומספר הגידים. על הסכמות יסומנו כל נקודות המדידה והערכים הרצויים המשמשים לבדיקה, לכיוון וויסות, מספור מהדקים ומוליכים, חתך מוליכים, גודל נתיכים ומפסקים, סכימה חד קווים של הלוח
- ד. תאור מפורט של הפעולות הנדרשות לסינכרון גנרטורים.
- ה. הוראות לטיפול ואחזקה לכל מערכות החשמל במבנה, כולל הוראות לכיוון זמני השהייה והגנות על מא"תים הראשים בהוראות לוויסות יחידות הבקרה למניהן.
- ו. צילום תעודת הבדיקה הסדרתית של הלוח אצל היצרן.
- ז. תוכניות מושלמות, עדכניות ליום מסירת המתקן ו/או סיום העבודות, המאוחר מביניהם. התוכניות יכילו את כל היקף עבודת הקבלן. להלן רשימה של תכניות שעל הקבלן להכין:
 1. תכניות החווט החשמלי, כוח ופיקוד מהלוחות אל הציוד. סכמות מפורטות של לוחות חשמל, סימון המעגלים ותכניות בצוע של שרטוטי הרכבה כלליים של חדרי החשמל, מערכי ציוד, תעלות הולכת כבלים, תכניות בסיסים והגבהות.
 2. תכניות עבודה וייצור של כל לוחות החשמל.
 3. טבלאות עם רשימת פריסת השקעים והמפסקים המחוברים לכל מעגל ועל פי סימונם בפועל.
 4. מוליכי פיקוד ובקרה יצוינו עם סימני הזיהוי שלהם, כמו גוונים, אותיות, מספרים וכו'.

- א. תאור מפורט של מערכות עזר כדוגמת מערכות בקרה לפעולה ואו הפסקה בזמן אש.
- ב. רשימת מנועים ואלמנטים חשמליים עם סימון השתייכות כל אלמנט ועם כל הפרטים הנוגעים כמו תוצרת, סוג, מודל, זרמים, מתחים, בדוד וכו' כמופיע בשלט, כוון אוברלואד וכו' כנדרש.
- ג. תאור מפורט של מערכות עזר כדוגמת מערכות בקרה לפעולה ואו הפסקה בזמן אש.
- ד. תעודות כיול של המכשור והבקרה.
- ה. להלן רשימה של תכניות שעל הקבלן להכין :
- 1) תכניות עבודה מאושרות של כל הצנרת וכל התעלות. תכניות אלה יכללו את סדור התעלות, את התליות וההידוקים ודרכי חיזוקם למבנה.
 - 2) שרטוטי הרכבה כלליים של חדרי מכונות ומערכי ציוד.
 - 3) טבלת סימון של כל המנועים במתקן, עם ציון, לכל מנוע, של זרם עבודה, זרם נומינלי, זרם בעומס, כוון בטחונות ליתרת זרם של המנוע.
 - 4) טבלת סימון של אביזרי הביטחון עם ציון הכיוון של כל אביזר.
 - 5) טבלת סימון של אביזרי מדידה עם ציון הכיוון של כל אביזר.
 - 6) העתק אישור חברת חשמל לקבלת המתקן ואישור בודק מוסמך.
 - 7) העתק אישור מכבי אש לבידוד התעלות והצנרת.
 - 8) העתקי תעודות בדיקה של מכון התקנים לעמידה בפני אש של הבדוד לתעלות וצנרת ושל אלמנטי חימום חשמליים ולכל רכיב או חומר אחר להם תידרש בדיקה.
 - 9) תכניות בסיסים והגבהות לציוד מזוג אוויר בחדרי המכונות.
 - 10) תכניות פתחים בקירות ותקרות, אם יש שינוי לגבי תכניות החוזה.
 - 11) תכניות בצוע של יחידות הטיפול באוויר והתקנתן.
 - 12) תכניות ייצור של כל המפוחים שבאספקת הקבלן, כולל נתונים
 - 13) הפורטים על הרעש שהם יוצרים.
 - 14) פרטים, קטלוגים ותכניות בצוע של התקנת מסננים ובתי מסננים.
 - 15) יוד המותקן בתעלות כמו תריסי ויסות, גופי חמום משני ובתיים.
 - 16) תכניות בצוע וסכמות מפורטות של לוחות החשמל כולל בין היתר את מראה הלוחות.
 - 17) תכניות החווט החשמלי, כוח ופקוד מהלוחות אל הציוד.
 - 18) תכניות ביצוע של הצנרת האנכית העוברת לכל גובה הבניין מהגג ועד לקומת הקרקע, שיכללו חישובי משקל, חוזק קונסטרוקציה, פרטי תמיכות וחישובי התפשטות.

15. מערכות מתח נמוך מאוד – בקרה, פריצה, טמ"ס, מערכות אל-פסק

- א. אתוכניות התקנה הכוללות את פריסת המערכות במתחם כולו. בתוכניות, לכל מערכת בנפרד, יסומנו בבירור מיקום ציוד מרכזי, לוחות ראשיים, לוחות אזוריים ונקודות הקצה לרבות פריסת הכבלים. בתוכניות יופרדו המערכות השונות ע"י צבעים שונים תוך הדגשה של אביזרים המוסתרים מעל תקרות ביניים ובפירים. התוכניות יכללו מספרי קצות החוטים כפי שנכנסים ויוצאים מכל אחד מהלוחות אל אביזרי הקצה המחוברים אליו.
- ב. רישום טבלאי של פריסת השקעים ואו נקודות הקצה שיכלול לגבי כל נקודת קצה את הפרטים הבאים, מותאם לסוג המערכת:
- (1) מספר סידורי מערכתי (כללי)
 - (2) זיהוי נקודת הקצה (מבנה, קומה, חדר, נקודה)
 - (3) סימול הנקודה (זהה לסימון על אביזר הקצה)
 - (4) מיקום במסד (המסד, הפנל במסד, השקע בפנל)
- ג. תאור מפורט של המערכות, המחשבים והתוכנות. התיאור יכלול סכמות המפרטות את פריסת המערכות במבנה כולו והמבהירות את הקישוריות בין המערכות. הסכמות יהיו ברמה של דיאגרמת סולם עד רמת המחשב. על הסכמות יסומנו כל נקודות הבדיקה, המדידה והערכים הרצויים המשמשים לבדיקה, לכיול וויסות של המערכת המשולבת.
- ד. תצלום תמונות מפורטות של כל המסכים במערכת. כל תמונה תלווה בהסבר מילולי לגבי תכולתה ואופן הפעלת המערכת על פי הממצאים המוצגים בה.
- ה. הנחיות מפורטות לגבי שינוי פרמטרים במערכת כנדרש לשינוי נתוני התפעול, לקבלת נתונים ולהפקת דוחות.
- ו. תיעוד מדידות ובדיקות הקבלה שהתבצעו לפני המסירה הסופית בנושאים השונים כנדרש לאותה מערכת לרבות בדיקות ביצועים, הנחתות מתח, התנגדות של מערכת ההארקה במתחם כולו.
- ז. אחזקה מונעת תתבצע אחת לחצי שנה. מרווח הזמן בין ביצוע אחזקה מונעת אחת לשנייה באתר תהיה 4 – 7 חודשים הווה אומר לא פחות מ – 4 חודשים ולא יותר מ – 7 חודשים בין ביצוע אחזקה מונעת אחת לשנייה.
- ח. הקבלן ימסור ויתקין גרסאות תוכנה חדשות אשר יוצאו במשך תקופת האחריות לצורך הפעלת המערכת או שיפורה ללא תמורה נוספת במסגרת חוזה האחזקה.
- ט. תעודות בדיקה של מיכלי הלחץ.

א. תוכניות :

- תוכנית חד קווית גלאי כבל חום
- תוכנית חד קווית מערכת גילוי אש
- לוגיקת הפעלה של מערכת גילוי האש (לכל התרחישים האפשריים)
- תוכניות העמדת ציודים במבני שו"ב ובחדרי החשמל
- תוכנית תשתיות במנהרות-חתכים עקרוניים
- כנ"ל תוכנית תשתיות במנהרות המילוט
- כנ"ל תוכנית תשתיות בפורטלים
- כנ"ל תוכנית תשתיות בגשרים
- חתכים במקומות שונים המציגים את התשתיות-בהתאם לדרישות המזמין
- תוכנית העמדת ציוד
- תוכנית פריסת מערכות כיבוי בגז
- שרטוטים חשמליים וחווט של כל החיבורים הפנימיים (כרטיסים ומחברים) שברכות.
- שרטוטים אלקטרוניים של כל הרכיבים והכרטיסים, כולל רשימת רכיבים.
- שרטוטים חשמליים של מערכת הפלות מתח וכד'.
- ושרטוטים חשמליים ואלקטרוניים של כל הלוחות והפריטים (אביזרי העזר) הנוספים, כולל ספרי אחזקה, כיוול, הפעלה ורשימת הרכיבים.
- איזומטריה של צנרת פיזור גז הכבוי והנחירים, כולל פרטי ומיקום חיזוקי הצנרת וקיבוע המיכלים.
- הרצת מחשב של מערכת הכבוי, או אישור PRE ENGINEERED.
- רשימת כל הציוד המותקן (בדומה לכתב-הכמויות) ורשימת חלקי חילוף המומלצים על-ידי היצרן (תאור פריט + P.N. + מחיר).
- פרוטוקול תקשורת של הרכות.
- הנחיות היצרן לאיתור תקלות (TROUBLE SHOOTING).
- פירוט חישובי עומסים חשמליים במערכת הגלוי וקיבולת מצברי הגבוי.

ב. חישובים

- חישוב צריכת הספק רמקולי כריזה
- חישוב עומסי ציוד על כל קו למציאת הקוטר הנדרש ומגבלות אחרות
- חישוב מפלי מתח לכל הכבלים
- חישוב כמות גז כיבוי ונתוני מיכלי כיבוי נדרשים
- חישובי זרם בלוחות הבקרה

ג. רשימות

- רשימת שרטוטים
- רשימת כבלים
- רשימת רכזות
- רשימת I/O מפורטות ברמת הרכיב לרבות מספור הרכיב של מערכת צד 3

ד. מפרטים

- בסיס תכנון
- לוגיקת פעולה
- מפרטי ציוד : (סופי כולל כל הפרמטרים של הציוד)

מוסף ו'-
ספרי מתקן ותוכניות עדות

מערכות גילוי האש והכיבוי בגז יתוחזקו בהתאם לתקנים והמסמכים הבאים במהדורתם העדכנית ביותר:

1. תקן ת"י 1220 חלק 11 – מערכות גילוי אש : תחזוקה
2. תקן NFPA 2001 - Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems
3. הוראות היצרן

17. מערכות אינסטלציה וספרינקלרים

- א. תאור מפורט של מערכות עזר כדוגמת מערכות בקרה לפעולה בזמן אש.
- ב. הטיפול בכל לוח וציוד חשמל שלא יפחת מהאמור בפרק אחריות ושירות.
- ג. טבלת סימון של המנועים השונים במתקן, עם ציון עבור כל מנוע של הספק הספק מנוע, אמפרז' נומינלי ואמפרז' בעומס וכן בטחונות ליתרת זרם של המתנע.
- ד. טבלת סימון של אביזרי הפיקוד והבטחון עם ציון הכיוון שלכל אחד מהאביזרים הנ"ל.
- ה. טבלת סימון של אביזרי המדידה עם ציון הוראה של כל אחד מהאביזרים.
- ו. להלן רשימה של תכניות שעל הקבלן להכין :
 - (1) תכניות עבודה של כל מערכות אגירת המים, המשאבות והצנרת. תכניות אלה יכללו את כל האביזרים המשמשים לפתיחה וסגירה של צנרת, חיישני זרימה וכדומה כנדרש להבנת פעולת המערכת והטיפול בה.
 - (2) שרטוטי הרכבה כלליים של חדרי מכונות ומערכי ציוד.
 - (3) תכניות בסיסים והגבהות לציוד מערכות המים והביוב.
 - (4) תכניות עדות תשתיות שיבוצעו ע"י מודד מוסמך ויכללו מיקום מדויק של הצנרת, התאים, השרוולים, קטרים (צנרת ושוחות), מפלסים אבסולוטיים – T.L. שוחות ו- I.L. כניסת/יציאת צנרת.
 - (5) תכניות בצוע וסכמות מפורטות של לוחות החשמל כולל בין היתר את מראה הלוחות.
 - (6) תכניות החוט החשמלי, כוח ופקוד מהלוחות אל הציוד.

18. מעליות ודרגנועים

- א. נתונים טכניים, שם יצרן וארץ הייצור לכל החלקים המכניים והחשמליים.
- ב. שרטוטי הרכבה AS MADE.
- ג. תכניות עדות "AS MADE" הכוללות תוכניות מכניות, תוכניות חשמל,
- ד. תוכניות פיקוד מפורטות והוראות אחזקה.
- ה. תעודות אחריות של יצרנים כאשר הם לתקופה שמעבר לתקופת האחריות
- ו. תכניות פקוד ותרישים מתקן החשמל AS MADE.

מוסף ו'-
ספרי מתקן ותוכניות עדות

- ז. תכניות חוות חשמלי AS MADE.
- ח. שמות החלקים החשמליים והמכניים ותפקודם כפי שמופיע בתכניות.
- ט. רשימת חלקי חלוף מומלצים עם מספריהם הקטלוגיים.
- י. רשימת כלי עבודה מיוחדים מומלצים.
- יא. הוראות שימוש במתקן בפעולה רגילה ובזמן חרום.

מערכת תקשוב ומחשוב 19.

- א. שרטוט חיצוני של המתקן ודרכי הובלת כבלים ותשתיות אל המתקן.
- ב. תאור כללי של המערכת, באמצעות מרשם מלבנים, המפרט את מרכיביה העיקריים.
- ג. תוכניות AS MADE, הכוללות שרטוטים של המבנה/הקומה/האתר, כולל פריסת תעלות ומובילים המראים את תוואי הולכת התשתית.
- ד. תוכניות AS MADE המפרטות את כל מקבצי הקצה כולל המיקום, המספר ואורך הכבל לכל שקע קצה שהותקן בכל חדר, כולל תוואי הכבלים – הן בתעלות קיימות והן בתעלות שהותקנו על ידי הספק.
- ה. תוכניות AS MADE המפרטות את כל תכולת ארונות התקשורת שהותקנו באתר, כולל כל הציוד והפריטים המותקנים בכל ארון תקשורת, ארונות מסר וארונות הסעף, מקבצי הקצה כולל המיקום והמספר לכל שקע קצה שהותקן בכל חדר, כולל תוואי הכבלים.
- ו. תוכניות AS MADE הכוללות שרטוט של אופן העמדת לוחות וציוד מוקדי התקשורת ובחדר המחשב, כולל כל הציוד והפריטים המותקנים בכל ארון מחשב.
- ז. מסמכי תיעוד מטעם היצרן, על עמידה בכל התקנים הנדרשים של כל הפריטים המסופקים ע"י הספק.
- ח. נושא הסימון והשילוט ישולב במקומות המתאימים בתיעוד.
- ט. תאור מפורט של שיטת הסימון של המערכת לרבות לוחות הניתוב שהותקנו בארונות המחשוב, כולל פרוט של השילוט שבוצע ליד כל מחבר בלוח וטבלאות ניתוב מפורטות לכלל המערכת.
- י. תוצאות בדיקת כבלי הנחושת.
- יא. תוצאות בדיקת הסיבים האופטיים.
- יב. דוח פלט מודפס ממכשיר הבדיקה, המציג את כל תוצאות הבדיקה לכל קישורי הנחושת והקישורים האופטיים לפי הדרישות מכרז זה.

עבודות אלומיניום 20.

- א. תוכניות תוכניות עדות: התכניות יכללו שרטוטי ביצוע בהם יופיעו הנתונים הכלליים לזיהוי פריטי האלומיניום. מספר פריט, תיאור הפריט, יצרן המערכת, שם המערכת, ובנוסף כל הפרטים על גימור וציפוי הפרופילים והרכיבים. מפעל ציפוי, סוג הציפוי, תכונות הציפוי, והגוון.

מוסף ו'
ספרי מתקן ותוכניות עדות

- ב. נתוני הזכוכית. נתונים טכניים מקיפים אודות הזכוכית הכוללות: מספר הפריט, תיאור הפריט, מיקום הפריט בבנין, מיקום הזכוכית בפריט, וכן כל נתוני הזכוכית, יצרן, ספק, סוג הזכוכית, שם מסחרי, ובנוסף נתונים מכאניים מקיפים של הזכוכית. הרכב, עובי וטיפול וכל המקדמים ותכונות הזכוכית.
- ג. קטלוגים והוראות הפעלה ותחזוקה למכלולים, הפרזול והמערכות המשולבים בפריטי האלומיניום כגון מכלולים מכניים, מכלולים חשמליים, מכלולים אלקטרו-מכניים וכדומה. הקטלוגים יהיו מפורטים, יכילו את כל רשימות הרכיבים המשולבים במכלולים אלה, את שם היצרן, היבואן, ודרכי התקשורת אליו, וכן דפי מידע להדרכת המשתמש באופן תפעול המכלול.
- ד. הסבר מפורט על אופן השימוש המותר בפריטים השונים, וכן מערך האחזקה המומלץ למכלולי האלומיניום, הזכוכית, אטמי הזיגוג, וכיו"ב.
- ה. תקופות אחריות מוארכות לעבודות האלומיניום:
- 1) אחריות מבצע הציפוי לגימור פרופילי האלומיניום לתקופה של 15 שנה ופחי האלומיניום לתקופה של 10 שנים הכוללת התחייבות לאי-דהיית הצבע, התחייבות כי הגימור ישמור על חזות ומרקם אחיד, התחייבות כי הגימור לא ייסדק, לא יתקלף ולא יתפצל לשכבות.
 - 2) אחריות יצרן הזכוכית הבידודית לתקופה של 10 שנים הכוללת התחייבות לאי-חדירת לחות אל תוך השמשה הבידודית.
 - 3) אחריות יצרן זכוכית הרבדים לתקופה של 10 שנים הכוללת התחייבות מפני תופעה של היפרדות (De-Lamination).
 - 4) אחריות לקירות מסך וקירות עכבישים מזכוכית ואלומיניום – 10 שנים
 - 5) אחריות של 3 שנים לאירועי כשל בשמשות.
 - 6) אחריות של 10 שנים לזיגוג המבני
 - 7) אחריות המצבעה לגימור המלבן לתקופה של 25 שנה, האחריות תכלול:
 - 7.1 התחייבות לאי-דהיית הגימור.
 - 7.2 התחייבות כי הגימור ישמור על חזות ומרקם אחיד.
 - 7.3 התחייבות כי הגימור לא ייסדק, לא יתקלף ולא יתפצל לשכבות.
 - 7.4 אחריות של 3 שנים, ולא פחות מ"חוק המכר", לכל המכלולים ו/או המלבנים ובכלל זה פרזולים, אטמים, התפקוד התקין של הדלתות הנפתחות, הדלתות הנגררות וכו'.

חצרות ומבנים **8**

חצרות ותשתיות בחצרות **8.1**

- א. תוכניות העדות יכללו את כל השכבות של התכסית ושל המערכות העיליות והתת קרקעיות העוברות בחצר. המערכות יצוינו עם חתכי גובה מתאימים לרבות חתכים המצביעים על מעבר

מוסף ו'-
ספרי מתקן ותוכניות עדות

- מערכות מצטלבות, ציון שיפועים, כיווני זרימה והספקים מתוכננים. האמור גם לגבי מערכות ניקוז עיליות.
- ב. תוכנית מפורטת של הגדר ההיקפית תוך ציון גבהים, סוג הגדר, מיקום מצלמות ואמצעי חישה אחרים.
- ג. תאור מפורט של השערים ואופן פעולתם. השערים המכניים הממונעים יטופלו ברמת פירוט הנדרשת ממערכות אלקטרו-מכניות אחרות וכמפורט לגבי ציוד אינסטלציה ומיזוג אוויר.
- ד. תאור מפורט של תרני אנטנות לרבות תוכניות הבסיסים, תוכנית קונסטרוקציה של התורן, סימון תאורת אזהרה למטוסים וכדומה.
- ה. חתכים של מבנה כבישים, רחבות, שבילים וכדומה.
- ו. תאור מפורט של מערכת ההשקיה כולל תוכנית פריסת צנרת, מיקום ברזים ומחשבי הפעלה והנחיות לתפעול ואחזקה.
- ז. תכניות עדות תשתיות שיבוצעו ע"י מודד מוסמך ויכללו מיקום מדויק של הצנרת, התאים, השרוולים, קטרים (צנרת ושוחות), מפלסים אבסולוטיים – T.L. שוחות ו- I.L. כניסת/יציאת צנרת.

8.2 **מבנים**

- א. כל תוכניות הארכיטקטורה כולל שכבות דלתות וחלונות עם כיווני פתיחה, מחיצות פנימיות, חתכי תקרות ביניים לרבות ציון גבהים, שכבות מידות וכדומה. תוכניות הארכיטקטורה יכללו תיחום בפוליגונים של כל היחידות הפנימיות לרבות מספור החדרים וחללים אחרים. בתוכניות הארכיטקטורה יסומנו אזורים רגישים בבנין בהם אסור לקדוח חורים.
- ב. כל תוכניות הקונסטרוקציה. בתוכניות הקונסטרוקציה יודגשו אזורים מחוזקים והעומסים המותרים בכל שטח רצפה וגג.
- ג. תוכניות עבודה של כל סוגי הדלתות, החלונות המחיצות וכדומה לרבות פרוט האביזרים והפרזול.
- ד. תוכניות עבודה של חיפויי המבנה לרבות מפרטי האלומיניום, שיטת אגון החיפוי למבנה, האבן והמחצבות מהן הובאה, כושר ספיגת נוזלים וכדומה.
- ה. תוכניות של בסיסי מערכות ומתקנים.