מדינת ישראל

משרד הבריאות
לחיים בריאים יותר

מינהל התכנון , פיתוח ובינוי מוסדות רפואה

מכרז 1/25

הקמת תחנת מיתוג – קו הזנה חליפי מחברת החשמל המרכז הרפואי לגליל, נהריה חוברת 2 מפרטים

המועד האחרון להגשת הצעות:

תאריך: <u>15.5.25 עד השעה 12:00</u>

בתיבת המכרזים הדיגיטלית באתר המכרז

רשימת מתכננים

תפקיד	שם	טלפון	נייד	מייל/פקס
מנהל פרויקט	דורון דוד		050-5511833	Dorond@adeng.co.il
אדריכל	אריה דרור	04-9927226	050-5323754	dror-arc@012.net.il
קונסטרוקציה	יצחק גרוס	04-9922066	050-5269425	tiv_g@bezeqint.net
יועץ חשמל	יאיר שנאבל – עזריה אשטו	04-8332121	050-7564387	azaria@shnabel-itkin.co.il
מיזוג אוויר	א.מ. אינטרנשיונל - לנה	04-8580880	052-2614211	elena@aminter.co.il
אינסטלציה	אוסאמה פרח - איברהים	04-6021943	052-2660625	sf_osamaf@bezeqint.net
איטום	ביטלמן - דמיאן		052-6673344	damian@bitelman.com
בטיחות	אריאל ריבנר	04-8724893	050-5271176	ariel-se@zahav.net.il
מיגון	ק.א.מ.ן - בוריס	03-6700199	052-6577299	boris@kamnltd.com
מודד	רודי בלן	04-7702600	052-2415340	rudi@technomad.co.il

תוכן החוברת

מסמך ג'1 מוקדמות

מסמך ג'2 מפרט מיוחד ואופני מדידה

פרק 2 – עבודות בטון יצוק באתר.
פרק 4 – עבודות בניה.
פרק 5 – מפרט מיוחד לביצוע עבודות איטום.
פרק 6 – עבודת נגרות ומסגרות אומן.
פרק 7 – מתקני תברואה וספרינקלרים.
פרק 8 – עבודות חשמל.
פרק 9 – עבודות טיח.
פרק 10 – עבודות ריצוף וחיפוי.
פרק 11 – עבודות צבע.
פרק 15 – מפרט לעבודות מיזוג אוויר
פרק 19 – מסגרות חרש.
פרק 22 – אלמנטים מתועשים בבניין.
פרק 23 - כלונסאות
פרק 29- שילוט
פרק 34 – גילוי אש
פרק 35 – מ.נ.מ (תקשורת, מחשבים, בקרת מבנה ועוד)
פרק 36 - כריזה

פרק כללי – מפרט טכני להקמת חדר מיתוג.

מסמך ד' כתב הכמויות

מסמך ה' רשימת תכניות

רשימת המסמכים למכרז

מסמך	מסמך מצורף	מסמך שאינו מצורף
מסמך א'	כתב הזמנה והצעת הקבלן חוברת 1	
נספח א'1	בטיחות בעבודה- הצהרות והודעות על פעולת בניה	
נספח א'2	כתב ערבות	
נספח א'3	דרישות - סעיפי ביטוח	
נספח א'4	תצהיר בדבר התחייבות מציעים במכרז (הצהרה כללית), כולל אי תיאום מכרז	
נספח א'5	הצהרה בדבר השימוש בתוכנות מקור	
נספח א'6	תצהיר - עבירות לפי חוק עובדים זרים או לפי חוק שכר מינימום	
נספח א'7	תצהיר - אישור לקיום החקיקה בתחום העסקת עובדים	
נספח א'8	טופס פרטי מוטב	
נספח א'9	תצהיר בדבר העסקת אנשים עם מוגבלות	
נספח א'10	* אופציונלי - תצהיר עסק בשליטת אישה *	
מסמך ב'		תנאי החוזה לביצוע מבנה ע"י הקבלן (מדף 3210) נוסח התשס"ה אפריל 2019
מסמך ג'		**א. המפרטים הכלליים לעבודות הבנייה** של הוועדה הבין משרדית לסטנדרטיזציה של מסמכי החוזה לבנייה ולמחשובם, , במהדורתם האחרונה נכון למועד פרסום המכרז. (לרבות דפי תיקון) ניתן לעיין במפרטים באתר האינטרנט שכתובתו: WWW.ONLINE.MOD.GOV.IL -מידע לספק – בינוי – מפרטים.

		כל הפרקים **לרבות** פרק המוקדמות והמפרט החדש של הבטיחות – פרק 97. **ב. כל הנחיות ונהלי משרד הבריאות** הנחיות ונהלי משרד הבריאות ניתן לעיין באתר האינטרנט שכתובתו: http://www.health.gov.il/UnitsOffice/HRS/Construction/Planning_guidance/Pages/default.aspx. **ג. שונות:** – הל"ת – הוראות למתקני תברואה. – תקנות פיקוד העורף למיגון מוסדות בריאות. **ד. תקנים :** כל התקנים הרלוונטים **והעדכניים** , לרבות ת"י 1596– מערכת מתזים **ה. יש להתעדכן בכל הנהלים המעודכנים וכל הוראות החוק המעודכנות משך כל תקופת ביצוע הפרוייקט.** ***תשומת הלב בעיקר לכל הוראות החוק החדשות ובפרט בנושא הבטיחות, לרבות לגבי מינוי "עוזר בטיחות" בהתאם לחוק ארגון הפיקוח על העבודה (תיקון מס' 11 – הוראת שעה) התשע"ט - 2018 .**
מסמך ג'1	**תנאים כלליים מיוחדים**	
מסמך ג' 2	**מפרט מיוחד ואופני מדידה מיוחדים**	
מסמך ג'3	נספח בטיחות לקבלן ראשי - מבצע הבנייה	
מסמך ד'	**כתבי כמויות**	
מסמך ה'	**רשימת התכניות**	
מסמך ו'	**תנאים מיוחדים חוברת 1**	

כל המסמכים דלעיל מהווים יחד את מסמכי החוזה, בין שהם מצורפים ובין שאינם מצורפים.

<u>הצהרת הקבלן</u>

הקבלן מצהיר בזה כי ברשותו נמצאים המפרטים הנזכרים במכרז/חוזה זה, קראם והבין את תוכנם, קיבל את כל ההסברים אשר ביקש לדעת ומתחייב לבצע את עבודתו בכפיפות לדרישות המוגדרות בהם.

הצהרה זו מהווה נספח למכרז/חוזה זה והינה חלק בלתי נפרד ממנו.

שם הקבלן_____

חתימת הקבלן _____

מסמך ג'1 - מוקדמות

00.01 כללי

מסמך זה משלים תנאים מיוחדים לחוזה של "משרד הבריאות" חוזה מדף 3210

00.02 תיאור העבודה והאתר

00.02.01 מכרז/חוזה זה מתייחס להקמת חדר מיתוג (מבנה חשמל תת-קרקעי) וכולל עבודות חפירה, בטונים, מסגרות, גמרים, פיתוח שטח, איטום ועוד.

00.02.02 העבודות יבוצעו במתחם ביה"ח בשטח ליד מבנה "אגף הילדים"

00.02.03 להלן הדגשים ודרישות לסדרי עבודה באתר:

1. אתר העבודה נמצא בתוך מתחם של בית החולים והעבודות יבוצעו בתוך ובצמוד למבנים קיימים שבהם נמשכת פעילות רגילה. מהקבלן נדרש:
2. לבצע עבודה בשלבים ובשעות עבודה לפי הנחיות המפקח.
3. לבנות מערך אספקת חומרים וציוד שלא יפגע בפעילות ובתנועה בסביבה.
4. להקים פיגומים ומכונות הרמה בתאום עם המפקח.
5. לתאם עם הנהלת מרכז רפואי ומהנדס בית החולים באמצעות המפקח, את כל הפעילות ובמיוחד אלה שגורמות לרעש ו/או לכלוך. בזמן עבודות הריסה ינקוט הקבלן (על ידי חסימת פתחים והתקנת ציוד מתאים) פעולות שימנעו מהאבק לצאת מהמבנה.
6. לקבוע אחראי על בטיחות אש במבנה ולצייד את האתר באמצעי כיבוי בהתאם לדרישות המקום ולהנחיות המפקח. וועדת סיכונים של המרכז הרפואי.
7. לבנות גגונים מעל מסלולי תנועה הולכי רגל ו/או רכב ובכל מקום שיידרש על ידי המפקח.
8. להכין תכנית התארגנות ואמצעי בטיחות חתומה ע"י ממונה בטיחות, כולל פיקוח שותף של ממונה הבטיחות על אכיפה של אמצעי הבטיחות באתר.
9. להקים גדר מצויד בשערים, מעברים להולכי רגל וגגונים מסביב לאתר העבודה. הכל לפי פרטים מאושרים על ידי המפקח.
10. להקים מחיצות אטומות לאבק מסביב לאזור ביצוע במבנה קיים.
11. לבצע פינוי הפסולת לרבות של קבלנים אחרים וניקוי שטחי העבודה ודרכי גישה בסוף כל יום עבודה.
12. לבצע ניקוי יום יומי וסופי והעברת מבנה למזמין בהתאם לדרישות סעיף בפרק זה.
13. לתכנן ולאשר אצל המפקח ולבצע סידורי הגנה על מבנים קיימים וכבישים שבסביבה.

14. להכין ולהתקין (בתאום ובאישור מהנדס המרכז הרפואי) שלטי הכוונה ברורים לאתר.

15. לעשות אינטגרציה של המערכות במבנה ובשטח.

16. לתאם מיקום ושיטות פירוקים/הריסות עם המפקח.

17. לבצע פירוק מערכות ו/או ניתוק מערכות בליווי של אנשי מערכות של המרכז הרפואי, כל זה בתאום עם המפקח.

18. לקבל אישור איכלוס מהרשויות.

19. למסור למזמין תיק מתקן בשני עותקים עבור הבניה , כל המערכות כולל קובץ ממוחשב על גבי דיסק.

כל העבודות והפעולות המתוארות בסעיפים 1-19 לא ימדדו ולא ישולם בנפרד, עלותן כלולה במחירים הנקובים בכתב הכמויות.

00.02.04 להלן הדגשים כלליים לתכולת המחיר של המערכות:

<u>00.02.04.1</u> מחירי מערכות מכל הסוגים המתוארים בפרקי 07, 08, 15, 34, 35 וכו' של כתב הכמויות כוללים גם:

1. ביצוע מעברים תיקנים דרך תקרות/גגות/קירות ומחיצות לרבות פתיחה וסתימת פתחים וחריצים, שימוש באביזרים ואטמים מאושרים על ידי המפקח כולל סתימת מעברי אש כאשר הביצוע יהיה ע"י חברה מאושרת לאישור הכבאות בהתאם לתכנית הבטיחות. האיטום של המעבר לצנרת, תעלות, רשתות, כבלים וכו' יהיה קומפלט משני צדדים של קיר האש ל120 דק'.
2. הרצת מערכות.
3. כל סוגי הבדיקה כולל כל ההוצאות הכרוכות בזה.
4. הכנת תכניות As Made וספרי מתקן. כולל הוצאה במדיה מגנטית.
5. הדרכות עובדי המזמין.
6. לבצע לסתום ולאטום פתחים וחריצים לרבות אביזרים וחומרי אטימה תיקנים, הכול לפי פרטים מאושרים על ידי המפקח.
7. בדיקת תשלום לפי דרישות התקנים השונים.
8. קבלת רישיונות ממוסדות רלוונטיים.

2. מחירי המערכות יכללו גם תכנון וביצוע חיזוקים לרעידות אדמה. כמו כן הצגת פרטי ביצוע לאישור המפקח (לפי התקנים ו/או הנחיות משרד הבריאות לחיזוק מערכות לא סטרוקטורליות).הכול כלול במחירי היחידות בכתב הכמויות

00.03 <u>בסיס ההצעה</u>

00.03.01 המפרט מהווה השלמה לתכניות ואין הכרח כי כל עבודה המתוארת תמצא את ביטויה הנוסף במפרט ולהיפך. ביצוע העבודות, אם לא צוין אחרת, יהיה לפי התכניות, המפרט המיוחד, המפרט הכללי. במקרה של סתירה ביניהם יקבע המפקח את אופן הביצוע.

00.03.02 בהגישו את ההצעה יהיה הקבלן מודע לכך שמחיריו לא ישתנו בעקבות אספקת תכניות עבודה מפורטות של אלמנטי השלד והאדריכלות שיכללו פרטים הנובעים מהדרישות הארכיטקטוניות והפונקציונליות והקונסטרוקטיביות השונות. למרות שלא מפורטים בתכניות כל פרטי השלד וכל דרישות הביצוע, רואה היזם את הקבלן כמתמצא ויודע את כל הנדרש

בעבודה מסוג זה, ומסיר מראש את האפשרות כי הקבלן יוכל לבוא בתביעות כלשהן כשימסרו לו, בבוא העת תכניות עבודה מפורטות. למען הסר ספק במידה ויש סעיפים זהים לצורך התחשבנות יבחר המחיר הנמוך ביניהם. הקבלן בהצעתו מאשר את האמור לעיל.

00.03.03 <u>תכניות</u>

<u>בדיקת תכניות</u>
על הקבלן מוטלת החובה לבדוק את הסימון, התכניות והמידות הנמסרות לו: למכרז, לעיון ולביצוע העבודה. להפנות תשומת לב המפקח לכל החסרה/סתירה/אי התאמה בין התכניות, המפרטים וכתב הכמויות. המפקח יחליט לפי איזה מהם תבוצע העבודה. החלטת המפקח בנדון תהיה סופית ומכרעת.
הזמן המוקצב לקבלן לבדוק את התוכניות והמפרטים הוא 6 שבועות – לרבות פרקי מערכות וציוד.
אי הפניית תשומת לב המפקח במועד כאמור לעיל, תחייב את הקבלן לבצע על חשבונו את השינויים או התיקונים המתבקשים. לא תתקבל כל תביעה מצד הקבלן על סמך טענה שלא הרגיש באי ההתאמות כנ"ל.

מפעם לפעם, ימציאו המתכננים לקבלן, באמצעות המפקח, תוך כדי ביצוע המבנה, הוראות, לרבות תכניות לפירוט ולהסברת ביצוע המבנה. הכל לפי שיקול דעתם, הוראות אלה תחייבנה את הקבלן.

00.04 <u>תיאום עם גורמים בשטח ומניעת הפרעות</u>

00.04.01 הקבלן מתחייב לבצע את העבודות תוך תאום עם הנהלת המקום בהתחשבות מקסימלית בפעילות השוטפת המתנהלת במקום ולעשות כמיטב יכולתו על מנת למנוע הפרעות מכל סוג שהוא. האמור לעיל כולל אי ביצוע עבודות הגורמות רעש וזיהום בזמן שזה מפריע לדיירי ושכני המקום. כל ההוצאות של הקבלן הקשורות עם ביצוע הדרישות הנ"ל הן על חשבונו בלבד.

00.04.02 חל איסור מוחלט על הסתובבות אנשי צוות הביצוע, מחוץ לתחומי הביצוע, ללא אישור המזמין. סידורי נוחיות לעובדי הקבלן יתואמו מראש. ידוע לקבלן שהמזמין לא אחראי לשמירת הציוד והחומרים באתר העבודה.

00.04.03 בהמשך לנ"ל וכמתואר בכתב הכמויות הקבלן יתכנן וייבצע מדרגות מפלדה לצרכיו האישיים , במידה ותהיה לקבלן דרישה למעלית שירות, התכנון והביצוע יהיה כלול במחירי היחידות ולא תשולם תוספת כספית כלשהי לכך .

00.04.04 <u>מגבלות תנועה</u>

<u>00.04.04.1</u> על הקבלן לקחת בחשבון כי שטח המתחם וחצרו הינו שטח פרטי סגור הנתון לביקורת מתמדת של כניסה ויציאה וכי תחולנה המגבלות הבאות:

<u>00.04.04.2</u> תנועת הרכב והציוד לאתר העבודה וממנו וסדרי חניה תתנהל אך ורק דרך כניסות ובמקומות החניה שיאושרו על ידי המפקח.

<u>00.04.04.3</u> שיטות ודרכי העברת חומרים והציוד וסידורי אחסון יהיו מתואמים עם נציגי הסניף והמפקח תוך שמירה קפדנית אחר הוראותיהם.

<u>00.04.04.4</u> על הקבלן להגיש רשימת רכבים לצורך אישורן בביטחון של ביה"ח.

00.04.04.5 הקבלן מודיע ומביע הסכמה כי בסמכות בטחון ביה"ח לבדוק את הרכבים בכניסה ויציאה ממתחם בית החולים.

00.05 התארגנות בשטח

00.05.01 על הקבלן לקחת בחשבון את התנאים המיוחדים הנובעים מאתר העבודה בתוך המבנה אשר נדרש להיות מתופעל כרגיל וללא הפרעות. הקבלן יידרש לבצע את עבודותיו באופן כזה שלא יפגעו בחלקי המבנה או ציוד או מתקנים סמוכים וכן בצורה שתמנע הפרעות ושיבושים בכל שלב של הביצוע.

00.05.02 הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות והבטיחות המתאימים (כגון תאורה וציוד לעבודת לילה אחר מתאים). כל האחריות עקב ביצוע העבודה תחול על הקבלן.

00.05.03 מועדי העבודות יתואמו עם המפקח ויקבלו את אישורו בכתב בכדי למנוע הפרעות אקוסטיות לסביבה. כמו כן על הקבלן להודיע למפקח מראש על ביצוע עבודות שיכולות לגרום להפעלת גלאי עשן.

00.06 מים וחשמל

המים והחשמל הדרושים לביצוע העבודה יסופקו לקבלן תמורת 0.01% מערך החשבון הסופי. ההתחברות אל מקורות המים והחשמל, ביצוע קוים זמניים והבאתם למקום העבודה יעשה על חשבון הקבלן תוך תיאום עם המפקח.

00.07 שירותים

הקבלן יספק וירכיב באתר שירותים כימיים לשימוש הפועלים כולל תחזוקתם וניקיונם, ו/או הקמת שירותים זמניים באתר העבודה בתיאום עם ביה"ח והמפקח, כולל חיבורי מים, ביוב וכל הדרוש , הכול על חשבונו.

00.08 דרכי גישה ארעיות

במידה שידרשו דרכי גישה ארעיות - הן תבוצענה על ידי הקבלן ועל חשבונו ותוסרנה על ידי הקבלן עם גמר העבודה. במידה שיידרש יחזיר הקבלן את מצב המקום בו הועברו דרכים אלה לקדמותו. התווית דרכי הגישה הארעיות תיעשה באישורו של המפקח. הקבלן ישמור על עבירות הדרכים בכל עונות השנה לפי הנחיות המפקח. דרכי הגישה הארעיות אינן רכוש הקבלן, והקבלן יאפשר שימוש בדרכים אלו לבל גורם אחר ללא תמורה.

00.09 הגנה על המבנה וסידורי ניקוז זמניים

הקבלן ינקוט, על חשבונו, בכל האמצעים הדרושים כדי להגן על המבנה במשך כל תקופת הביצוע ועד למסירתו, מנזק העלול להיגרם על ידי מפולות אדמה, שטפונות, רוח, שמש וכו' ובמיוחד ינקוט הקבלן, על חשבונו, לפי דרישת המפקח ולשביעות רצונו, בכל האמצעים הדרושים להגנת האתר מפני גשמים או מפני כל מקור מים אחר, כולל חפירת תעלות זמניות להרחקת המים, החזקת האתר במצב תקין במשך עונת הגשמים וסתימתן לפני מסירת העבודה.

כל עבודות העזר להתנקזות זמנית לא תימדדנה לתשלום ותהיינה על חשבון הקבלן.

כל נזק שייגרם כתוצאה מהגורמים הנ"ל הן אם הקבלן נקט באמצעי הגנה נאותים והן אם לא עשה כן, יתוקן על ידי הקבלן בלי דיחוי, על חשבונו ולשביעות רצונו הגמורה של המפקח.

00.10 <u>פיגומים ומערכות תימוך</u>

00.10.01 הקבלן יספק וירכיב פיגומים, טפסות, מערכות תימוך זמניות וקבועות, מנופים קבועים ו/או ניידים, מעברים רגילים ועיליים, סולמות ומתקנים ארעיים אחרים, הדרושים לביצוע כל סוגי העבודות אשר להם נועדו מיקומם וסוגם ייקבע בתאום עם המפקח. קביעת השימוש באמצעי ההרמה היא באחריות הקבלן, ובלבד שיאפשרו ביצוע מהיר ובמסגרת לוחות זמנים מאושרים.

00.10.02 עם פינוי אמצעי ההרמה, גם אם בשלבים, ישלים הקבלן את חלקי הבניין שביצועם עוכב בגללם. תמורת השלמות אלה לא תשלום תוספת למחירי היחידה הנקובים בכתב הכמויות.

00.10.03 למען הסר ספק, מובהר כי הקבלן יספק ויתקין באתר מספיק אמצעי הרמה ושינוע על מנת להבטיח עמידה בלו"ז.

00.10.04 אמצעי ההרמה שיובא לאתר יהיה כזה שיעמוד בדרישות כל דין לרבות כל התקנים והדרישות לעבודה בטוחה ורציפה של התקנת כל האלמנטים הטרומיים. על הקבלן להרכיב, להחזיק, לחדש, לתקן, או להחליף, תוך התחשבות בדרישות הבטיחות בעבודה ושמירה על הוראות הכלולות בחוקים, תקנים, צווים או תקנות בני תוקף.

00.10.05 הקבלן יבצע את הנ"ל בהתאם לתוכניות המבוססות על חישובים סטטיים של מהנדס מטעמו. מיד עם הרכבת האמצעי ו/או המנוף יציג הקבלן בפני המפקח אישור בודק מוסמך להפעלתו. ללא הצגת האישור לא תורשה הפעלתו.

00.10.06 הקבלן ישא באחריות מלאה ובלעדית ליציבותם, ובמקרה של מפולת או תקלות אחרות כל שהן יתקן את הנזקים הן ישירים והן עקיפים.

00.11 <u>ביצוע ברציפות ו/או בשלבים</u>

מחירי היחידה בכתב הכמויות ייראו כמתייחסים לפרטים המתאימים בכל המקרים ובכל התנאים, בין אם העבודות נעשות ברציפות ו/או בשלבים, באורכים ניכרים או בקטעים קצרים, בכמויות גדולות ו/או בחתיכות בודדות.

00.12 <u>מנהלת אתר מטעם הקבלן</u>

<u>מנהל פרויקט /מהנדס ביצוע</u> : הקבלן ימנה מהנדס בניין עם ניסיון מוכח בביצוע פרויקטים מסוג זה של 5 שנים לפחות, או הנדסאי בניין עם ניסיון מוכח של 10 שנים לפחות כך שיהיה בא כוחו ושימצא בשטח במשך כל זמן הביצוע.

<u>מנהל עבודה</u> : הקבלן ימנה בכתב מנהל עבודה שיהיה בא כוחו ושימצא בשטח במשך כל זמן הביצוע ואשר יהיה מיומן מנוסה בניהול עבודות מסוג ובהיקף דומה.
מנהל העבודה יהיה בעל רישיון מתאים ממשרד הרווחה ויאושר ע"י המפקח.
מנהל העבודה יצויד במכשיר טלפון נייד.

במקרים של היעדרות מנהל העבודה בשטח, רשאי המפקח להפסיק את העבודה בשטח ללא שום פיצוי לקבלן ולנכות עלות שכרו של מנהל העבודה משכר הקבלן. כל זה לפי מחיר שעת העבודה במחירון "דקל".

<u>ממונה בטיחות</u>: הקבלן יעסיק על חשבונו ממונה בטיחות עם ההגדרות הסטנדרטיות והעדכניות של משרד העבודה וההרווחה ו התמ"ת.

00.13 <u>קבלני משנה (מערכות ומלאכות)</u>

00.13.01 לפני התחלת הביצוע על הקבלן להגיש רשימת קבלני המשנה לאישור המפקח, והמפקח רשאי לפסול קבלן משנה זה או אחר ללא נימוק. אין להתחיל בביצוע לפני קבלת האישור. עם זה רשאי המפקח לפסול קבלן משנה גם במהלך העבודה ולהורות לקבלן להחליף את קבלן המשנה.

00.13.02 השירותים הבאים שקבלן המשנה יקבל מהקבלן, לא ישולמו בנפרד וכלולים במחירי עבודות קבלני משנה שבכתב הכמויות.

<u>00.13.02.1</u> פתיחת וסגירת פתחים למעבר קווי מערכות למעט פתחים המתוארים בכתב הכמויות.
<u>00.13.02.2</u> ניקיון האתר אחרי עבודות קבלני משנה.
<u>00.13.02.3</u> קוים זמניים להספקת חשמל ומים.
<u>00.13.02.4</u> שרותי שמירה והקצאת מקומות אחסון.
<u>00.13.02.5</u> ביטון ואיטום משקופים.
<u>00.13.02.6</u> שרותי הרמה ופריקה.
<u>00.13.02.7</u> גידור אזורי העבודה ושטח התארגנות מחוץ למבנה

00.13.03 תיקונים שונים כגון: טיח, בניה, גבס, ריצוף, צביעה וכו' אחרי השלמת עבודות של קבלני משנה באלמנטים של הבניין, לא נמדדים ולא משולמים בנפרד. עלותם כלולה במחיר החוזה.

00.14 <u>תכולת משרד מפקח</u>

00.14.01 הקבלן יספק למפקח , משרד בגודל 12 מ"ר, וחדר ישיבות בנוסף.

00.14.02 למשרד מפקח וחדר הישיבות , הקבלן יספק את כול הריהוט הדרוש וארון לתיקים, וכמות כסאות ע"פ הנדרש ,חיבור מים וביוב, חיבור חשמל, תאורה בכמות הנדרשת. מזגן בגודל הנדרש, מחשב נייד כולל תוכנת וינדוס ואופיס עם רישיון , מכונת צילום ומדפסת כולל דיו ונייר לכול התקופה, חיבור אינטרנט חופשי, מקרר בגודל כ 100ליטר, מתקן מים חמים וקרים, קומקום חשמלי , כיבודים בשוטף, 15 קסדות תקניות, 15 חלוקים זוהרים. וכל פריט אחר שיידרש.

00.15 <u>ניקוי סופי ומסירת מחלקה לרשות המזמין</u>

00.15.01 בגמר כל העבודות על הקבלן לנקות ניקוי מוחלט של המבנה ודרכי גישה ולפנותו על חשבונו מפסולת, שיירי בנין, שיירי צבע וחומרים אחרים שהובאו למקום ויותר את הבניין נקי לשביעות רצונו של המפקח.

00.15.02 העבודה תכלול ניקיון יסודי בשטחים ציבוריים הסמוכים, ויתוקן כל נזק, לכלוך או פגם שנגרמו ע"י הקבלן או מעובדיו או שולחיו לעבודות הגמר, שיבוצעו בו זמנית עם עבודות הקבלן.

00.15.03 כמו כן יסלק הקבלן את כל המחסנים ויתקן את משטחי החניה שהשתמש בהם לצרכי הבניה, עליו להשאיר את כל העבודות מושלמות, את כל הבניין וסביבתו נקיים, הכל לפי הנחיות המפקח.

00.15.04 כל ההוצאות הכרוכות במילוי הדרישות הנ"ל חלות על הקבלן.

נוהל מסירת וקבלת פרויקט

1. הגדרת המושג "פרויקט" תכלול לצורך נוהל זה: מבנים, מערכות הנדסיות, ציוד קצה, עבודות פיתוח כבישים וחניות.
2. אחריות לביצוע נוהל זה חלה על מנהל הפרויקט .
3. תיק מסירת פרויקט יכלול :

א. מסמך מסירה הכולל את פרטי הפרוייקט, לרבות : שם הפרויקט, פרטי המוסד רפואי , מבנה, מחלקה, מתקן, פרטי חברת ניהול הפרויקט, מהנדס מלווה והמפקח, תאריך וחתימה.

ב. רשימות תיוג.

ג. נספחים.

ד. מערכת תכניות As Made

ה. תעודות כל הבדיקות שנעשו על ידי בודקים, מעבדות תקינה, מכונים מוסמכים, תאגיד המים המקומי או חברת החשמל - במקרים בהם הדבר מתחייב מהחוק.

ו. תעודות על בדיקות של חלקים ואביזרים, תעודות (או דפי יומן) על בדיקות חלקיות שנעשו בזמן הביצוע – בהתאם לדרישת מנהל הפרויקט.

ז. תעודות בדיקה בנושאים שונים שנדרשו במפורש על ידי הרשויות או על ידי המזמין.

ח. רשימת פרטי ציוד עם זיהוי המאפשר הזמנת כל פריט מהיצרן.

ט. הוראות הפעלה ואחזקה של המתקן.

י. כל האישורים והבדיקות יתבצעו בהתאם לתקנות ולדרישות.

יא. אישור של הקבלן המבצע הדרכת לצוות האחזקה של בית החולים /המוסד הפעלה, הדממה ואחזקה שוטפת של המבנה, המערכת והציוד.

יב. לצורך הגשת תכניות עדות – יקבל הקבלן מערכת תוכניות ממתכנני הפרוייקט אשר על גביהן יסמן הקבלן את כל השינויים, שחלו במשך הביצוע ויחזיר למפקח העתק קשיח של תוכניות העדות בשלושה עותקים מאושרים וחתומים ע"י המתכננים והיועצים המתאימים. תוכניות של עבודות שהקבלן נדרש לבצע ולתכנן יימסרו באותו מעמד חתומות על ידו. הגשת תוכניות עדות עי הקבלן הינה תנאי לקבלת תעודת השלמה למבנה.

יג. מדיה מגנטית בשלושה עותקים שתכלול קבצי מקור בתוכנת אוטוקד ו - PDF.

יד. אם נדרשת במפרט המיוחד הכנת תיק מתקן על ידי הקבלן ימסרם הקבלן למפקח בהתאם לנדרש בסעיף 00.12.02 במיפרט הכללי של הועדה הבין

משרדית לסטנדרטיזציה של מסמכי החוזה לבנייה ולמחשובם – פרק 00 מוקדמות והפרקים הרלוונטים בכל תחום.

טו. ניתן לעיין במפרטים באתר האינטרנט שכתובתו: WWW.ONLINE.MOD.GOV.IL -מידע לספק – בינוי – מפרטים.

4. מועד מסירת הפרויקט יקבע ע"י מנהל הפרויקט, בתאום עם הקבלן, נציג ביה"ח, קבלן ראשי, ונציג המינהל והמתכנן המתאים.
5. אם נבדק המתקן ונמצא עומד בכל הדרישות, תהווה בדיקה זו הקבלה הסופית.
6. אם נבדק המתקן ונמצא שקיימים פרטים הדורשים תיקון, יקבע מנהל הפרוייקט מועד להשלמת התיקונים ותאריך לבדיקה נוספת של הפרטים הנ"ל. אם בבדיקה הנוספת יקבע כי בוצעו התיקונים בהתאם לדרישות, תהווה הבדיקה הנוספת את הקבלה הסופית.
7. תקופת האחריות תיכנס לתוקפה רק לאחר אישור קבלה סופית של המבנה והציוד כמפורט לעיל וזאת גם אם הופעלו בינתיים חלקים שונים מהמערכת/מהמתקן לשירות המזמין.

למרות האמור לעיל רשאי מנהל הפרויקט/ המזמין בהתאם לחוזה עם הקבלן, לקבוע כי תקופות האחריות מתחילה בתאריך אחר מותנה ב:

א. הליקויים שנמצאו בפעולת המתקן אינם בעלי משמעות לפעולתו התקינה.

ב. הקבלן יתחייב לתקן הליקויים בתוך פרק זמן שייקבע מראש ואמנם עמד בכך.

8. בכל מקרה ימסור הקבלן לידי מנהל הפרויקט תעודת אחריות לתקופת הבדק המציינת במפורש מועד תחילת אחריות ומועד סיומה.
9. עם סיום תקופת הבדק או תקופת הבדק לעבודות איטום (במידת הצורך), יבוצע סיור בהשתתפות הקבלן, נציגי המוסד ונציגי מינהל התכנון. במעמד הסיור, במידה ואכן אין ליקויים, ימולא טופס אישור ביצוע תיקונים ותקינות המתקן בסיום תקופת הבדק או האיטום וייחתם ע"י המשתתפים.
10. הכנת ומסירת תיק הפרויקט כמצויין לעיל תהוונה תנאי לתשלום חשבון סופי לקבלן המבצע.

<u>רשימת נספחים</u>

נספח מס' 1 – רשימת אישורים

נספח מס' 2 – רשימת תיוג

נספח מס' 3 – אישורי מתכננים

- אדריכל
- קונסטרוקטור
- חשמל
- מ"א
- אינסטלציה
- בטיחות

נספח מס' 1

רשימת אישורים

הגדרה- "מעבדה מוכרת"– מעבדה שהוסמכה על ידי הרשות הלאומית להסמכת מעבדות ואושרה על ידי הממונה על התקינה (והוכרה על ידי נציבות כבאות והצלה" - הגדרה מתוך הוראת מכ"ר 550).

מס'	רשימת אישורים טפסים והצהרות	קיים
1	תעודת גמר ע"פ תקנות תכנון והבנייה (בקשה להיתר, תנאיו ואגרות) תוספת ראשונה (אם התקבל במועד מילוי הטופס) טופס 4 ו –טופס איכלוס - כשנדרש	
2	הצהרת אדריכל שהתכנון והביצוע תואם את תקנות התכנון והבניה ודרישות הבטיחות כפי שפורטו בתכנית הבטיחות שאושרה על ידי אישורי הכבאות.	
3	דיווח על עריכת ביקורת ע"י אחראי הביקורת בגמר הבנייה , ע"פ תקנות תכנון ובנייה (בקשה להיתר, תנאי ואגרות) תוספת שנייה	
4	אישור מינהל התכנון - התחייבות בהתאם להיתר הבניה (אם נדרש בפרויקט)	
5	אישור התאמה של מעבדה מוכרת לחומרי הבנייה והציפויים בהתאם לתקן הישראלי 921 ע"פ סוג הבניין, מקום התקנה וגובה הבניין.	
6	אישור הקבלן הראשי ("מבצע הבנייה") שמידת ההתנגדות להחלקה של הריצוף בכל המקומות תואמת לדרישות ת"י 2279 (יש להציג גם אישורי ספק).	
7	אישור התאמת הזיגוג במבנה לדרישות ת"י 1099 (אישור יועץ זיגוג/אלומיניום או אדריכל)	
8	אישור מעבדה מאושרת להתאמת מכללי דלתות האש/עשן לדלת אב טיפוס כפי שנדרש בת"י 1212	
9	אישור מעבדה מאושרת להתקנת דלתות האש על כל מרכיביהן ע"פ ת"י 1212	
10	אישור מפקח הבנייה ויועץ הבטיחות כי מחסומי האש (אטימת חדירות בקירות אש) בוצעו ע"פ המפרט ותכנית הבטיחות המאושרת	
11	אישור מעבדה מאושרת שהתקרה האקוסטית הותקנה בהתאם לת"י 5103	

12	הצהרת קבלן התקרות שהתקרה האקוסטית תוכננה והותקנה בהתאם לת"י 5103, המפרט הבין משרדי המחייב, מפרט היצרן והנחיות יועץ הקונסטרוקציה. כולל צירוף התכנית ואישור הקונסטרוקטור .	
13	אישור קונסטרוקטור שדרכי גישה ורחבת היערכות, לרבות מכסים לתאי בקרה וצינורות למערכות תשתית למיניהן , הטמונים מתחתן, בנויים באופן המאפשר להם לשאת רכב לכיבוי והצלה על פי התקן הישראלי , ת"י 412 עומסים במבנים: עומסים אופייניים. ביצוע העבודה עפ"י התכנון ואישור להפעלת המתקן	
14	אישור יועץ התנועה לתוואי דרך הגישה ורדיוס סיבוב לרכבי כיבוי בהתאם לתקנות.	
15	אישור יועץ אקוסטיקה (אם קיים בפרויקט) שכל דרישותיו מולאו	
16	אישור מורשה נגישות	
17	אישור מעבדה מאושרת להתקנת מערכת לגילוי עשן על פי ת"י 1220	
18	אישור מעבדה מאושרת להתקנת מערכות כיבוי אש אוטומטיות בגז כיבוי ע"פ ת"י 1597	
19	אישור הקבלן המבצע שמערכת כריזה עומדת בת"י 1220 חלק 3 ומפרט 160	
20	אישור מעבדה מאושרת / או חברה בתו תקן למערכת טלפון כבאים ע"פ תקן NFPA 72	
21	אישור מעבדה מאושרת להתקנת מערכת למסירת הודעות בהתאם לת"י 1220 חלק 3	
22	אישור מתכנן החשמל שמערכות החשמל, גילוי אש, כריזה, תאורת התמצאות ותאורת חירום תוכננו והותקנו בהתאם לחוק החשמל 1954 , תקנות החשמל לאתרים רפואיים התשע"ב 2012, נהלי משרד הבריאות, והתקנים המחייבים הרלבנטיים (מצ"ב טופס)	
23	אישור קבלן החשמל שכל מערכות החשמל בוצעו על פי התכניות, כפי שתוכננו ע"י מתכנן החשמל והמתקן נבדק ע"י מהנדס בודק חשמל מוסמך בהתאם לקבוצת שימוש חשמלי של המתקן וראוי לשימוש	
24	הצהרה חתומה ע"י יצרן לוחות החשמל ומהנדס החשמל המתכנן שלוחות החשמל עונים לדרישות ת"י 61439-2	
25	תעודת בדיקה והיתר חיבור מתקן החשמל למתח ע"פ חוק החשמל ותקנותיו	
26	אישורי מכון תקנים למעליות (ת"י 2481) , בודק החשמל והיועץ	
27	אישור התאמת מעלית אלונקה (ו/או כבאים) ע"פ ת"י 2481	
28	היתר הפעלת גנרטור חירום (משרד התשתיות והאנרגיה) ,אישור תקינות ואישור היועץ	

29	אישור מחברת הטלפונים (בזק או אחר) לצורך קבלת תעודת גמר	
30	אישור מעבדה מאושרת להתקנת מערכת מתזים כולל מאגר מים ומשאבות ע"פ ת"י 1596	
31	אישור מעבדה מאושרת לגלגלונים לפי תקן 2206	
32	אישור יועץ אינסטלציה שכל מתקני התברואה וכיבוי האש תוכננו ובוצעו ע"פ דרישות התקנים, חוק ותקנות התכנון והבנייה, הנחיות שירותי כבאות והנחיות שירותי בריאות כללית (מצ"ב טופס)	
33	אישור מעבדה מאושרת לאטימות אש לפי ת"י 931	
34	אישור שפ"ע	
35	אישור יועץ מיזוג אוויר שמערכות מיזוג האוויר , פינוי/בקרה/שליטה עשן , מדפי אש/עשן, ומערכות אוורור במערכות בישול תוכננו ובוצעו ע"פ ת"י 1001 וע"פ הנדרש בחוק ובתקנות (מצ"ב טופס)	
36	אישור מעבדה מאושרת שמערכות מיזוג אוויר ,מערכת פינוי/בקרה/שליטה עשן , מדפי אש/עשן ומערכות אוורור במערכות בישול תוכננה ע"פ התקן ישראלי 1001	
37	תיק שטח בהתאם לנוהל מכ"ר 503 (באם נדרש)	

38	אישור מעבדה מאושרת לבדיקת אינטגרציה בין מערכות חירום בהתאם להוראת מכ"ר 536 כולל משטר ההפעלות	
39	אישור יועץ הבטיחות שתכנית הבטיחות למבנה שאושרה ע"י מדור מניעת דליקות בשירותי הכבאות, **בוצעה במלואה** לרבות הנחיותיו למתכננים (מצ"ב טופס)	
40	בפרויקט שהוגש להיתר בנייה– אישור שירותי הכבאות לטופס 4 + אישור הרשות המקומית לאכלוס	
41	פרויקט שלא נדרש בהיתר בניה אך הוגש לאישור שירותי הכבאות – אישור שירותי הכבאות לאכלוס	
42	**טיפול ומסירת המתקן מול חברת החשמל כולל תיקון ליקויים וקבלת אישורם לביצוע,**	

נספח מס' 2
רשימת תיוג

מס' סד'	נושא		כן	לא	NA
1		**התחברות לתשתיות בית החולים**			
	1.1	צנרת מי שתייה, חמים, כיבוי אש ומתזים			
	1.2	מערכת חשמל (מתח גבוה, מתח נמוך)			
	1.3	ביוב			
	1.4	תיעול			
	1.5	**גזים רפואיים** חמצן (צובר, מחולל או מרכזיית חמצן) אוויר רפואי וואקום			
	1.6	דואר פנאומטי			
	1.7	רשת מחשבים (סיב אופטי)			
	1.8	מוקד בטחון			
2		**מערכות תברואה**			
	2.1	השלמת עבודות ותיקון ליקויים			
	2.2	חיטוי ושטיפת צנרת מים קרים, חמים וכבוי אש כולל תעודת חיטוי			
	2.3	אישור תברואן בית החולים לתוצאות חיטוי			
	2.4	ביוב ותיעול			
	2.5	שטיפת קווי ביוב			
	2.6	ניקוי מחסומי רצפה, קופסאות ביקורת, מחסומי תופי, לרבות שטיפת כל מערכת הדלוחים והשפכים הפנימית			
	2.7	ניקוי וגירוז ההברגות של המכסים/רשתות בקופסאות ביקורת, מחסומי רצפה ומחסומי תופי			
	2.8	ניקוי וגירוז התושבות והמסגרות בתאי ביוב ותיעול			
	2.9	לוודא שכל מחסומי תופי הקולטים ניקוזי מיזוג אוויר מלאים במים			
	2.10	הפעלת מתקנים מיוחדים			
	2.11	גמר שילוט , סימון וצביעה של ברזים , צנרת ארונות כיבוי אש, ארונות מתזים וציוד אחר			
	2.12	תיק מתקן הכוללות הוראות הפעלה ואחזקה			
	2.13	מסירה סופית לצוות אחזקה כולל הדרכה			
	2.14	בדיקת תקינות מגופים מים קרים וחמים ראשיים למחלקה			
	2.15	בדיקת מגופים בחדרים , מקלחת , כיורים, שירותים כולל ברזי ניל			
	2.16	אישורים להתקנת מז"ח ולמתקן מי-שתיה			
	2.17	בדיקת המצאות שילוט למגופי ניתוק מים חמים וקרים			
	2.18	מינוע כוויות/מערבל מים חמים			

3		**<u>מערכת גזים רפואיים בהתאם לנוהל 01G</u>**				
	3.1	בדיקת הצטלבויות				
	3.2	תפעול לוחות התראה				
	3.3	תפעול מרכזיות גיבוי				
	3.4	הצבת גליל גיבוי ומרכזיות				
	3.5	שטיפת קוים ובדיקת ניקיון				
	3.6	גמר שילוט, סימון וצביעה של ברזים , צנרת, מרכזיות גיבוי וציוד אחר בהתאם לנוהל G01				
	3.7	הרכבת נקודות קצה תקניים (שקעים, תקעים וכו')				
	3.8	בדיקת מגופי ניתוק+שילוט				
4		**<u>מיזוג אוויר</u>**				
	4.1	השלמת מערכת צנרת מים				
	4.2	השלמת בידוד				
	4.3	יחידות ייצור מים קרים/חמים				
	4.4	התקנת מפוחי פליטה				
	4.5	התקנת יחידות טיפול באוויר				
	4.6	התקנת משאבות מים				
	4.7	התקנה והפעלה לוחות פיקוד/לוחות הפעלה				
	4.8	בדיקת משטר לחצים				
	4.9	בדיקת ניקיון חדרים (סינון מיוחד)				
	4.10	התקנת מפוחי נחשון				
	4.11	בדיקת ארונות גישה למפוחי נחשון				
	4.12	שטיפת תעלות אוויר				
	4.13	שטיפת צנרת מים				
	4.14	שילוט וסימון				
	4.15	גלאי עשן ליחידות מיזוג אוויר				
	4.16	בדיקת התקנת מדפי אש כמתחייב				
	4.17	וויסותים אווירודינמיים				
	4.18	מערכת אב"כ (התקנה, הפעלה ובדיקה)				
	4.19	וויסות כמויות מים				
	4.20	בקרת מבנה				
	4.21	הפעלת בדיקה אש מערכת מדפי אש				
	4.22	תיק מתקן – מסירה סופית				
	4.23	מזגנים מפוצלים				
	4.24	בדיקת החלפות אוויר בכל שטח הפרויקט שירותים ומקלחת וביחידות השונות (חדרי ניתוח, התאוששות, מח' אשפוז וכו').				

			בדיקה ואישור צ'ילרים		
			<u>מערכת ייצור מים חמים</u>		5
			חיבור לתשתיות קיימות	5.1	
			בידוד צנרת	5.2	
			הפעלה	5.3	
			הרצה	5.4	
			בדיקה	5.5	
			<u>מערך חשמל ומתח נמוך</u>		6
			הפעלת לוחות ראשיים ומשניים	6.1	
			דו"ח מהנדס חשמל בודק סוג 3 (רשום ובדיקה)/התאמת המתקן לתוכניות חשמל +זיהוי מעגלים	6.2	
			הפעלת מעגלי כח בשטחי המחלקות	6.3	
			הפעלת מעגלי תאורה בשטחי המחלקות	6.4	
			הפעלת מערכת גנרטורים	6.5	
			בדיקת מערכת תאורת חירום	6.6	
			התקנת שילוט מואר ליציאת חירום	6.7	
			בדיקת תאורת חוץ כולל גג	6.8	
			תיק תוכניות (תיק מתקן)	6.9	
			הפעלת מערכת אל פסק	6.10	
			בדיקת מפזרי חום	6.11	
			הארקה לצנרת + ארקת יסוד	6.12	
			כולא ברקים	6.13	
			אישור לבדיקת רצפה אנטי סטטית	6.14	
			<u>מערך גילוי וכיבוי אש</u>		7
			הפעלה ובדיקה ע"י מעבדה מוסמכת	7.1	
			כתיבת פרוגרמה	7.3	
			בדיקת אינטגרציה	7.4	
			תיק תוכניות (תיק מתקן)	7.5	
			מסירה סופית לצוות האחזקה כולל הדרכה	7.6	
			בדיקת אפיון מי רשת	7.7	
			אישור מעבדה מוסמכת לתכנון	7.8	
			סיום עבודה התקנת המערכת (מים)	7.9	
			אישור מעבדה מוסמכת לביצוע	7.10	
			אישור כבאות אש	7.11	
			כתיבת פרוגרמת הפעלת מדפי אש וכיבוי מערכת המזגנים	7.11	

			בדיקת אינטגרציה	7.12	
			תיק מתקן	7.13	
			בדיקת מערכת המתזים	7.14	
			<u>מערך תקשורת + בטחון</u>		8
			הפעלה ומסירת מערכות טלפון	8.1	
			הפעלה ומסירת מערכות כריזה	8.2	
			הפעלה ומסירת מערכות אינטרקום	8.3	
			הפעלה ומסירת מערכות קריאת חולה אחות	8.4	
			הפעלה ומסירת מערכות טלוויזיה	8.5	
			התקנת מנעולים חשמליים דלת מוטרדת	8.6	
			התקנת מערכת קורא תגים	8.7	
			עמדת שומר	8.8	
			תשתיות למצלמה	8.9	
			התקנת מצלמות	9.10	
			חיבור כיבוי אש למוקד הביטחון	.9.11	
			חיבור אזעקה למוקד הביטחון	9.12	
			<u>מערך מחשבים</u>		.9
			הפעלת ומסירת מערכות מחשבים	9.1	
			חיבור חדר תקשורת למערכת אל פסק	9.2	
			חיבור למערך סיב אופטי ורשת התקשרות של בית החולים	9.3	
			בדיקת הרצה דלתות מבוקרות	9.4	
			<u>בטיחות</u>		10
			ביקורת כיבוי אש	10.1	
			התקנת ציוד כבוי אש	10.2	
			שילוט ומדבקות לארונות ציוד	10.3	
			ביקורת מעבדה מוסמכת לדלתות אש	10.4	
			ביקורת מעבדה מוסמכת למערכת גלאי אש	10.5	
			ביקורת מעבדה מוסמכת למערכת מתזים	10.6	
			<u>לפי צורך</u> בדיקת בודק מוסמך לאמצעי הרמה מתקני לחץ וכד'	10.7	
			<u>ביקורת להצבה והתקנת שילוט הכוונה</u>	10.8	
			התקנת שלטי חומ"ס כנדרש	10.9	
			הקצאת רחבת חניה לרכב כיבוי והצלה ושילוטו כנדרש	10.10	
			אישור מהנדס בטיחות	10.11	

				10.12	אישור ממונה הבטיחות
					<u>אדריכלות</u>
				11.1	התאמת ביצוע מול תכנון
				11.2	מסירת ריהוט קבוע (מקבעים)
				11.3	רשימת סוגי צבעים וגוונים אשר יושמו
				11.4	רשימת סוגי חיפוי (ריצוף וכו') כולל שם יבואן , מספר קטלוגי וכו'
				11.5	פרטי אלומיניום כולל שם יבואן מספר קטלוגי וכו'
				11.6	פרטי ביצוע איטום גגות
				11.7	שלד קונסטרוקציה
				11.8	מעטפת וחיפוי חוץ
					<u>מעליות</u>
				12.1	בדיקת יועץ /מתכנן
				12.2	בדיקת מהנדס בודק
				12.3	ספרות
					<u>גנרטורים</u>
				13.1	בדיקת תקינות ואישור היועץ/מתכנן
				13.2	היתר הפעלת גנרטור חירום משרד התשתיות ואנרגיה
					מתח גבוה ושנאים
					אישורים של יצרן וספק שנאים
					ארון וציוד בטיחות למתח גבוה
					אישור חברת חשמל למתחי גבוה
					<u>גינון ופיתוח</u>
				14.1	מדרכות
				14.2	שיקום מערכת השקיה קיימת
				14.3	הקמת מערכת השקיה
				14.4	התקנת ראש מערכת השקיה (דרך מז"ח)
				14.5	שיקום גינה קיימת
				14.6	הקמת גינה
				14.7	מערכת תאורת חוץ
					<u>התקנת אביזרים</u>
				15.1	מתלי בגדים
				15.2	מדפים

	15.3	סבוניות			
	15.4	ארוניות			
	15.5	וילונות			
	15.6	מתקני יבוש ידיים			
	15.6	מדפים למחסנים			
	15.7	תנורי חימום			
	14.8	שילוט פנים וחוץ			
16		**<u>פיקוד העורף</u>**			
	16.1	אישור בטונים			
	16.2	אישור מערכת סינון אויר			
	16.3	אישור דלתות			
	16.4	אישור חלונות			
		מיגון מערכות מרכזיות עפי תקנות פקער (צוברים, גנרטור, שנאים, לוחות חשמל) מפני רעידות אדמה, מפני ירי, מפני שריפות.			
		שרידות מלאי מערכות מרכזיות (מים, גנרצייה, סולר גזים רפואיים) ל- 72 שעות. בהתאם לתקנות אגף שעח			

נספח 3 - אישורי מתכננים

אישור האדריכל

בית חולים : _____ מבנה: _____ מס' פרויקט _____ שם פרויקט : _____
גוש : _____ חלקה : _____

הריני לאשר בזאת כי התכנון והביצוע של הפרויקט הנ"ל תואם את תקנות תכנון ובניה ואת כל הדרישות של הרשויות, פיקוד העורף, משרד הבריאות ונעשה בהתאם לדרישות יועץ הבטיחות ורשויות הכיבוי.

פרטי המאשר :

שם מלא	
שם החברה	
מס' ת.ז	
מס' רשיון מהנדס	
תאריך	
חתימה	

אישור הקונסטרוקטור

בית חולים : _____ מבנה: _____ מס' פרויקט _____ שם פרויקט : _____
גוש : _____ חלקה : _____

הריני לאשר בזאת כי התכנון והביצוע של הפרויקט הנ"ל תואם את תקנות תכנון ובניה ואת כל הדרישות של הרשויות, פיקוד העורף ומשרד הבריאות.

פרטי המאשר :

שם מלא	
שם החברה	
מס' ת.ז	
מס' רשיון מהנדס	
תאריך	
חתימה	

_____

אישור מהנדס חשמל בגמר הבנייה

בית חולים: _____ מבנה: _____ מס' פרויקט _____ שם פרויקט : _____

הריני לאשר כי תכננתי ובדקתי את מערכת החשמל של הפרויקט האמור בהתאם לחוק החשמל ותקנותיו, בהתאם לנוהל E-01 של משרד הבריאו, בהתאם לדרישות האגף לשע"ח של משרד הבריאות ופיקוד העורף ובהתאם לתנאי ההיתר, ומצאתי כי המערכת מתאימה לכל הדרישות, והינה במצב פעולה תקין.
פרטי המאשר :

שם מלא	
שם החברה	
מס' ת.ז	
מס' רשיון מהנדס	
תאריך	
חתימה	

_____

אישור מהנדס מיזוג אויר בגמר הבנייה

בית חולים: _____ מבנה: _____ מס' פרויקט _____ שם פרויקט : _____
הריני לאשר כי תכננתי את מערכת מיזוג האוויר והאוורור בפרויקט הנ"ל על כל אביזריה, בהתאם לתקן ישראלי 1001 במהדורתו העדכנית ביותר .
הריני לאשר בזאת כי בדקתי ואישרתי את כל הציוד והחומרים שהותקנו במערכת המיזוג והאוורור על פי התקנים הרלוונטים המחייבים כולל דרישות האגף לשע"ח של משרד הבריאות ופיקוד העורף.
הריני לאשר שבדקתי ומצאתי שכמויות האוויר ורמת הסינון תואמים את התכנון .
פרטי המאשר :

שם מלא	
שם החברה	
מס' ת.ז	
מס' רשיון מהנדס	
תאריך	
חתימה	

אישור מהנדס אינסטלציה בגמר הבנייה

בית חולים: _____ מבנה: _____ מס' פרויקט _____ שם פרויקט : _____
הריני לאשר כי תכננתי ובדקתי את מערכת האינסטלציה בפרויקט האמור בהתאם לחוקים ,לתקנות ולתקנים ובהתאם למסמך התנאים להיתר, דרישות מפקח כבאות ראשי (מכ"ר) ודרישות משרד הבריאות.
מערכת אוטומטית לכיבוי אש ע"י ספרינקלרים (מתזי מים) ע"פ הנדרש בתקן ישראלי 1596.
מערכות המים, הדלוחין, הביוב והניקוז, כיבוי במים לרבות צנרות, ברזי שריפה ומאגרי מים תוכננו ובוצעו ע"פ הנדרש בחוקים, תקנות, התנאים להיתר, תקנים ,הוראות מפקח כבאות ראשי (מכ"ר) ודרישות משרד הבריאות ופיקוד העורף .
מערכת גזים רפואיים תוכננה לפי הנדרש במפרט 01 – G בהוצאת המנהל לתכנון בתי חולים של משרד הבריאות.
אני מאשר בזאת כי בדקתי ומצאתי את המערכת/ות מתאימה/ות לכל הדרישות.
פרטי המאשר :

שם מלא	
שם החברה	
מס' ת.ז	
מס' רשיון מהנדס	
תאריך	
חתימה	

אישור יועץ בטיחות

בית חולים: _____ מבנה: _____ מס' פרויקט _____ שם פרויקט : _____

הריני לאשר בזאת שתכנית הבטיחות למבנה שהוכנה על ידי ושאושרה ע"י מדור מניעת דליקות בשירותי הכבאות, **בוצעה במלואה** לרבות הנחיותיי למתכננים.

_פרטי המאשר :

שם מלא	
שם החברה	
מס' ת.ז	
תאריך	
חתימה	

אישור יועץ בטיחות לאכלוס

בפרויקטים שלא הוגשה בעבורם בקשה להיתר בנייה ולא הוגשה תכנית לאישור שירותי הכבאות (כדוגמת שיפוץ בהיקף קטן שמהווה שינוי פנימי שאיננו כולל שינוי ייעוד ושלא דורש היתר) – נדרש אישור יועץ הבטיחות כתנאי לסיום הפרויקט ואכלוסו.

בית חולים: _____ מבנה: _____ מס' פרויקט _____ שם פרויקט : _____

הריני לאשר בזאת את אכלוס הפרויקט והנני מצהיר בזאת :

תכנית הבטיחות שהכנתי לפרויקט עומדת בכל דרישות המסמכים המחייבים על פי חוק לרבות החוקים, התקנות, התקנים , הוראות מכ"ר והנחיות משרד הבריאות .

תכנית הבטיחות בוצעה בפועל במלואה .

בדקתי את האישורים המוזכרים במסמך "תיק אישורי בטיחות לפרויקט " והם נמצאו תקינים ומתאימים.

פרטי המאשר :

שם מלא	
שם החברה	
מס' ת.ז	
תאריך	
חתימה	

מסמך ג'2 – מפרטים מיוחדים ואופני מדידה

פרק 01 - עבודות עפר

העבודות תבוצענה בהתאם למפרט הכללי (הספר הכחול) של הועדה הבין משרדית של משרד הביטחון, אגף הבנוי של משרד השיכון ומ.ע.צ, בתוספת ההערות הבאות :

1. התשלום עבור כל סעיפי עבודות החפירה ייעשו בעבודת ידיים ו/או בכלים מכניים ללא תוספת מחיר.
2. בכל מקום בו מצוינת המילה "חפירה" הכוונה לחפירה ו/או חציבה.
3. מחיר החפירה יכלול סילוק עודפי החומר החפור למקום מאושר ע"י הרשות המקומית, לכל מרחק שיידרש, כשהוא מפוזר. אחריות הקבלן לברר מקום מאושר, לפני מתן הצעתו.
4. עומק חפירה סופי ייקבע ע"י המהנדס, תחתית החפירה תהייה מיושרת מפולסת או משופעת לפי דרישת התכניות או הפיקוח.
5. בעת מתן הצעתו על הקבלן לקחת בחשבון במחיריו שעליו לתמוך את דפנות החפירה ולתמוך מבנים שכנים כך שלא ייגרמו להם כל נזק ולשאוב מי-גשם או מי-תהום במידת הצורך .אחריות הדיפון והשאיבה במידת הצורך חלה על הקבלן בלעדית.
6. מדידת כל עבודות החפירה היא נטו.
7. דרכי גישה - הקבלן ידאג לביצוע דרכי גישה לאתר העבודה. עליו לראות את תנאי הגישה בשטח ולקחת זאת בחשבון במחירי יחידותיו. לא תשולם כל תוספת בעבור הכנת דרכי גישה.
8. בדיקת מתקנים תת קרקעיים – לפני כל חפירה יבדוק הקבלן ברשויות המוסמכות כגון: מועצה אזורית (אינסטלציית מים, ביוב וניקוז), חב' חשמל, בזק, כבלים וכו' באם קיימים התשתיות הנ"ל.
9. מחירי קידוח לכלונסאות יהיה אחיד לכל עומק הכלונס. לא ישולמו תוספות בגין סלע, קשיי גישה וכיוצ"ב.

בכל מקרה הקבלן יהיה האחראי הבלעדי לגילוי וחישוף מתקנים תת קרקעיים במידה וקיימים. לא ישולמו תוספות כלשהן עבור גישושים, חפירות מיותרות וכיוצ"ב.

<u>פרק 02 - עבודות בטון יצוק באתר</u>
<u>+ פרק 23 - כלונסאות</u>

בעבודה זו יש לבצע שלד מבנה חשמל תת קרקעי.

עבודות השלד כוללות :

1. כלונסי דיפון בקוטר 70 ס"מ לעומק 15 מ' בהיקף המבנה וקורה היקפית 120/50 ס"מ עליהם.
2. עבודות עפר, חפירה למבנה התת קרקעי לאחר ביצוע כלונסאות ומלוי חוזר לאחר ביצוע המבנה. הקבלן יאחסן כמות חומר חפור במקום מאושר.
3. מבנה בטון תת קרקעי עם 2 רצפות, תחתונה במפלס -5.86 מ' ומשופעת, עליונה עם פתחים במפלס -4.55 מ' ומוחלקת בהליקופטר, קירות חיצוניים בעובי 40 ס"מ, קירות פנימיים בעובי 20 ס"מ ותקרת בטון בעובי משתנה מ – 40 ל 60 ס"מ.
4. יסודות המבנה הינם כלונסאות לעומק 16 מ' יצוקים רק 10 מ' בחלק התחתון.
5. עבודות איטום של רצפה, קירות וגג כולל ביצוע עצר כימי בהפסקות יציקות.
6. עבודות הריסה הכוללות חציבה וניסור קיר בטון קיים לביצוע פתחים עם המבנה הקיים.
7. עבודות פיתוח למשטח תפעולי הכוללות עבודות עפר, מלוי מהודק, אבני שפה ושתי שכבות אספלט למשטח

העבודות הינן עבודות שלד בלבד.

העבודה תבוצע בתיאום והנחיות נציגי ביה"ח כולל נושאי הבטיחות.

הביצוע יהיה בתיאום בין כתב הכמויות לתכניות, כל המופיע בתכניות יכלול הקבלן במחיריו בכתב הכמויות.

העבודות תבוצענה בהתאם למפרט הכללי (הספר הכחול) של הועדה הבין משרדית של משרד הביטחון, אגף הבנוי של משרד השיכון ומ.ע.צ, פרק 02 , בתוספת ההערות הבאות:

<u>דרישות כלליות</u>

א. <u>סוג בטון</u> - סוגי הבטון לכל חלקי המבנה יהיה ב-30 דרגת חשיפה לבטון 4, על פי ת.י 118.
ב. תנאי הבקרה יהיו טובים.
ג. עבודות הבטון כוללות את מחיר התבניות וכן את עשיית כל החומרים למיניהם עבור הפתחים, אביזרי האינסטלציה, צנרת, חריצים, מגרעות, שקעים ותעלות למיניהם.
ד. המחירים יכללו גם יציקות בשלבים, כולל סידור הוצאת הקוצים באזור הפסקת היציקה.
ה. כל ה בטונים יהיו קיטומי מקצועות על-ידי משולשים שיושמו בתוך התבניות (אלא אם נדרש אחרת) וכל זאת כלול במחירים ללא תשלום נוסף.

ו. הבטון יוזמן רק ממפעלים מוסמכים בהם הפיקוח על איכות הבטון והליך יצורו נעשים "בתנאי בקרה טובים" בלבד.
ז. הזמנת נציג המכון הבודק תעשה ע"י הפיקוח בלבד.
ח. לא יבוצעו יציקות בימי שישי וערבי חג.

1. בטונים שנדרשים ב - 30 עם לפחות 360 ק"ג/צמנט למ"ק בטון.
2. בעבודה נדרשים תנאי בקרה טובים, ליציקות קטנות לא פחות מבינוניות.
3. אישור ליציקה - על כל יציקה יש להודיע למהנדס ולמפקח 3 ימים לפחות לפני יום היציקה. היציקה תורשה רק לאחר אישור המהנדס. אין אישור זה פוטר את הקבלן מאחריותו לגבי כל הקשור ליציקה ולאחריה.
4. ציפוף הבטונים - ייעשה בעזרת ויברציה במרטט מאושר.
5. אשפרת הבטון - תבוצע עפ"י התקן ועל הקבלן להגן על הבטון הטרי בפני קרני שמש, רוחות, קור ובעיקר שרב.
6. טופסים - הקבלן אחראי בעבור יציבות פיגומים, טופסים ודרכים. הפיגומים והטופסים יתוכננו כך שיוכלו לשאת את כל העומסים עם מקדם בטחון סביר. יש להרטיב היטב את הטופסים לפני היציקה עד לרוויה. הטופסים יהיו אטימים ונקיים ללא סטיות, עיוותים ובליטות שלא לצורך ולא יגרמו לשקיעות מיותרות. הטופסים יסודרו, ייקשרו ויועצבו לפי התוכניות עם כל השיפועים, הקשתות האופקיות והאנכיות, החורים, החריצים, הפינות הקטומות, השרוולים, הברגים, המאחזים, העוגנים וכד'. כל הנ"ל ייחשב כלול במחירים ולא יימדד בנפרד. אם כתוצאה של הזנחת סעיף זה יהיה צורך בחיצוב, או תיקון, יבוצע הדבר על חשבון הקבלן ובאישור המהנדס ו/או המפקח.
7. זיון - כל המידות והמדידות של אורכי הברזלים המסומנים בתכניות הם נטו ומשקלם כמשקל הנומינלי התקני. לא תשולם כל תוספת בעבור פחת, הפרשי משקל, תוספת חיתוך והובלה. המחירים כוללים: ניקוי המוטות מכל לכלוך וחלודה, יישור, חיתוך, כיפוף, התקנת אזניים, ריתוך כדרוש, הרכבה במקום, קשירה, תמיכות ושמירת מרווחים לפי התקן. הפלדות יענו על הדרישות הבאות: פלדה מעורגלת רגילה בעלת חוזק תכן מינימלי של 1900 ק"ג/סמ"ר, פלדה מצולעת בעלת חוזק מינימלי של 3400 ק"ג/סמ"ר, רשתות פלדה מעולה מרותכות בעלות חוזק תכן מינימלי של 4350 ק"ג/סמ"ר.
8. אורח עבודת הזיון מקצועית - הכנת הזיון תיעשה בדיוק לפי התכנית. עבודת הזיון טעונה אישור המפקח. כל הברזלים יהיו קשורים במידה כזו שלא תהיה שום תזוזה בזמן היציקה. יש לשמור באורך קפדני על המרווחים בין המוטות. חפיפות יינתנו 40 פעם קוטר ברזל מצולע.
9. כל מדידות כמויות הבטונים יהיו לפי תקן ישראלי מס' 845. ולהבהרה: תקרות מלאות ימדדו במ"ר ויכללו את חלק הקורות אשר בתקרות.
10. על הקבלן להזמין בדיקה טכניון או מעבדה תקנית לברזל זיון וליציקות בטון שיידרשו ע"י המפקח.

    עלות כל בדיקות זיון הברזל והבטונים יהיו כלולים במחירי הברזל והבטונים

    של הקבלן.
11. כל המדידות של עבודות הבטון והברזל הן נטו ללא כל פחת .

12. מחירי הבטונים מכל סוג שהוא יכללו: סידורי פתחים וחורים בכל צורה שהיא כולל דרישת היועצים השונים, סידורי שקעים, פינות קטומות, אפי מים, בטון צנרות בכל קוטר נדרש, ביטון פלטקות, פרופילים, ברגים, הוצאת קוצים מברזל לכל מטרה , סידור שיפועים תחתונים ועליונים מכל סוג שהוא והחלקת בטונים במידה ונדרש.

13. בטון חשוף- הבטון יבוצע בעזרת לוחות דיקטים חדשים תוך כדי הקפדה מיוחדת ע"י ויברציה , ודפיקות בפטיש עץ על התבניות בזמן היציקה.

14. רצפה בהחלקת הליקופטר- החלקת הליקופטר תהיה עם מקסימום סטייה של 3 מ"מ לאורך 3 מ' מדוד בכל כיוון. על הקבלן להביא על חשבונו מודד מוסמך לצורך ביצוע מדידה ואימות תנאי זה. באם התנאי לא יקויים יהיה על הקבלן לפרק את הבטון שבוצע ולבצעו מחדש ו/או לצקת מדה מתפלסת על כל המשמעויות. הכל יבוצע ע"ח הקבלן . כמו כן ,הקבלן יביא בחשבון ביצוע כל ההכנות הנדרשות ברצפה לפני יציקתה – צנרת מים ,דלוחין, ביוב ,חשמל וכו'. אי קיום התנאים הנ"ל יחויב הקבלן כאמור בתיקונים הנדרשים ובביצוע מדה מתפלסת. הכל כאמור על חשבונו.

15. מחירי כל קירות הבטון יכללו עיבוד קשתות בחלונות.

16. על הקבלן להזמין בדיקות מעבדה עבור הבטונים.

17. בטון הדרגות יבוצע כבטון חשוף ע"י תבניות חדשות, אגרגט שומשום, מוסף "סופר פלסטיסיידר" (מתפלס מעצמו) וקבלת שקיעה 6 אינצ'. פני הבטון יוחלקו במליש.

<u>פרק 23 - בלונסאות קדוחים ויצוקים באתר</u>

23.1 <u>כללי</u>

23.1.01 כל עבודות הביסוס יבוצעו בהתאם להנחיות מתכנן הקונסטרוקציה ולהנחיות יועץ הקרקע ובהתאם לפרק 23 במפרט הכללי. כל הדרוש ע"י יועץ הקרקע וכל האמור במפרט הכללי כלול במחירי היחידה שבכתב הכמויות.

23.1.02 על הקבלן להעסיק, על חשבונו, מודד מוסמך. המודד יסמן את הכלונסאות ויבטיח את מיקומם ואנכיות הקידוחים כנדרש. הקמת מתווה לעבודות ביסוס כלולה במחירי היחידה והיא הכרחית.

23.1.03 על הקבלן להגיש עם סיום עבודתו תכנית עדות (AS MADE) מעודכנת לפי הביצוע של עבודות הביסוס. תוכנית העדות תעודכן ע"ג דיסקט ותימסר למזמין. התוכנית תבוצע ע"י מודד מוסמך. הגשת התוכנית היא תנאי לקבלת העבודה. לא תשולם תוספת מחיר עבור תכנית זו והיא לא תוכל לשמש כבסיס לתביעות כספיות של הקבלן על שינויים בעבודות אשר לא אושרו ע"י המפקח בעת הביצוע.

23.1.04 <u>אחריות כוללת של הקבלן</u>

הקבלן יבצע את הכלונסאות לפי התוכניות ולפי שיטת הביצוע המתוארת במפרט והתאם להנחיות יועץ הקרקע. אם לדעת הקבלן המידע שבהם אינו מספק, עליו לבצע, על חשבונו, בדיקות נוספות הדרושות לו לצורך הגשת ההצעה וביצוע העבודה.

בכל מקרה, האחריות לשלמות הכלונסאות ולאי היווצרות מפולות בקידוח חלה עליו בלבד. אם לדעתו יש לנקוט באמצעים נוספים לאבטחת שלימות הכלונסאות, הוא יעשה זאת על חשבונו.

23.1.05 על הקבלן לקחת בחשבון בהצעתו את מיקום הקידוחים בהתאם למצב הקיים בשטח ואת הצורך בשימוש בכלים מיוחדים לרבות קידוח ידני.

23.02 **<u>מפרט לביצוע כלונסאות קדוחים ללא הרחבה (ביבש) – בעבודות פיתוח</u>**

<u>א. כללי:</u>

1. מפרט זה מתייחס לכל העבודות והחומרים והציוד הדרושים לביצוע תקין של כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר בקוטר 100 ס"מ , ומשלים את תכניות הביצוע, ודו"ח המהנדס.
2. יש להגן על אתר הבניה בפני גשמים ושיטפונות ע"י ניקוז הקפי של שטח האתר.
   באם מתוכננים בשטח נקזים יבוצעו תחילה הנקזים כדי למנוע הצפת השטח.
3. יש לנהל יומן עבודה שיאושר ע"י המהנדס. יועץ הקרקע יוזמן לאתר ביום הקידוחים הראשון לאישור העומקים, לבקרה ומתן הנחיות נוספות. כמו כן יוזמן היועץ לאתר בשלבי התקדמות הביצוע.
4. העבודה תבוצע בפיקוח מקצועי צמוד תוך כדי ניהול יומן עבודה מפורט.
5. נתוני הקרקע בדוח מהנדס הביסוס .
   לא תאושר כל תוספת בגין אי ידיעת תנאי הקרקע.

<u>ב. הקדיחה:</u>

1. הקידוח יבוצע ע"י הקבלן עם ציוד תקין וחזק במיוחד שיאושר ע"י המהנדס, ומותאם לתנאי הקרקע הצפויים באתר.
2. יש לוודא את מרכזיות מכונת הקידוח ואת אנוכיותה לפני התחלת הקדיחה וכן תוך מהלכה.
3. לא יאושר קידוח כלונס שסטית צירו מהאנך עולה על 1% וסטית מרכזו מהמרכז המתוכנן עולה על 5% מקוטרו.
4. קוטר הכלונסאות יהיה לפי המסומן בתוכנית. אין לשנות את מימדי הכלונסאות ללא אישור המהנדס. אורך הכלונס המסומן הינו באומדן ולפי ממצאי פרופיל הקרקע יתכנו שינויים ע"פ הנחיות המהנדס.
5. יש לנהל רישום שלבי הקדיחה והיציקה ולציין את עומק השכבות השונות.
6. יש להכניס צינור מגן באורך כ- 1 מ' לפחות ולהבליטו מפני הקרקע, על מנת למנוע חדירת לכלוך וחומר מופר לחור הקידוח. במקרה של קדיחה בחתך קרקע יציבה בחלקו העליון של הכלונס, ניתן לוותר על הדרישה בסעיף זה, באישור יועץ הקרקע בלבד.
7. יש לנקות את תחתית הקידוח מקרקע מופרת, שירי בוץ ומשקע חול. לפני גמר הקידוח חנוקה כל סביבת הבור מכל חומר שהוצא מהקידוח כדי למנוע נפילת חומר לתחתית בעת הכנסת הזיון והיציקה.
8. יש לתכנן את העבודה כך שהיציקה תעשה בגמר הקידוח. אין להשאיר בור פתוח למשך הלילה. הזיון יקשר אל צנור המגן כך שקצה הזיון לא יהיה במגע עם הקרקע בתחתית הקידוח.
9. במקרים בהם יש חשש להתמוטטות דפנות הקידוח ו/או חדירות מים יש לבצע את היציקה מיד בגמר הקידוח. לצורך זה יעמוד מערבל בטון מוכן בהמתנה.
   כמו כן יש לקחת זאת בחשבון בעת תכנון תערובת הבטון.
10. כלונסאות שהמרחק בין צירים פחות מ- 3 פעמים הקוטר לא ייקדחו באותו יום.

ג. הזיון:

1. על הקבלן לוודא שכלוב הזיון יהיה קשיח כדי למנוע התכופפות הזיון. לשם כך יש לתת חישוקים עגולים וסגורים בקוטר 10 מ"מ לאורך הכלונס, כל 3.0 מ' לפחות.
במידת הצורך יש להוסיף ברזלים אלכסוניים לאורך היקף כלוב הזיון או צלבים פנימיים לשמירת קוטר הכלוב. צלבים אלה יש לפרק בזמן הכנסת הזיון לבור.
2. כסוי הבטון סביב הזיון יובטח ע"י גלילי פלסטיק שיורכבו על החישוקים הסגורים שלאורך הכלונס, או בשיטה אחרת שתאושר ע"י המהנדס.
3. הכנסת הזיון תעשה בצורה צנטרית (במידת הצורך בעזרת מנוף) ללא פגיעה בדפנות הקידוח. כאשר הזיון כבד יש להשתמש במנוף.

ד. יציקת בטון:

1. אם לא מצוין אחרת, סוג הבטון ב-30 , דרגת חשיפה 3 , עם שקיעה "5.
2. יציקת הכלונס תעשה באמצעות צינור שוקת באורך 4 מ' ובקוטר "6 לפחות.
3. יש להבטיח אספקה רצופה של בטון ואין לעשות הפסקה ביציקה.
4. במקרה של סיתות ושבירה של חלק הכלונס העליון, הרי שאלה יבוצעו בזהירות, ובכלים שיאושרו מראש ע"י יועץ הקרקע והמתכננים.
5. בכל מקרה, יש להבטיח שלא תיווצר "פטריה" בקצה הכלונס העליון, והוא יהיה בקוטר המתוכנן המדויק, עד לקצהו העליון.
6. בכל הכלונסאות יבוצעו בדיקות סוניות – **מחיר הבדיקות כלול במחיר הכלונסאות** .

ה. פקוח ובקרה:

1. על הקבלן לאפשר למהנדס גישה חופשית לאתר ולמקורות החומרים כדי לבדוק את החומרים, הציוד והעבודה. על הקבלן להעמיד לרשות המהנדס עזרה לצורך נטילת דוגמאות וביצוע בדיקות לפי התקן.
2. על הקבלן לקחת דוגמאות מאצוות הבטון ולהעבירן למעבדה מוסמכת לבדיקת החוזק.
מספר המדגמים והבדיקות יקבע ע"י המהנדס במקום ולא יפחת מבדיקה תקנית אחת לכל כלונס. כל ההוצאות הכרוכות בבדיקות הבטון חלות על הקבלן.
3. על הקבלן לנהל יומן עבודה שיכלול:
   א. שעת התחלת הקידוח.
   ב. שעת גמר הקידוח.
   ג. עומק הקידוח לאחר גמר הקדיחה.
   ד. עומק הקידוח לפני היציקה.
   ה. שעת התחלת היציקה.
   ו. שעת גמר היציקה.
   ז. כמות הבטון הנכנסת לקדוח.
   ח. אירועים מיוחדים כגון: הפסקות בזמן היציקה או הקידוח, שקיעה או התרוממות כלוב הזיון וכו'.

23.03 **<u>אופני מדידה מיוחדים</u>**

בנוסף לאמור במפרט הכללי מחירי היחידה כוללים גם:

1. סיתות ראשי הכלונסאות בעזרת פטיש מתאים כלול במחיר היחידה ואינו נמדד בנפרד. הסיתות יבוצע עד לקבלת בטון נקי ובריא, לא מפורר, ללא כל שאריות לכלוך, בנטונייט, קרקע וכו'.
2. מדידות ושירותים של מודד מוסמך לרבות הכנת תכנית עדות (AS MADE).
3. כל הבדיקות (סוניות, אולטרהסוניות) כמפורט וכל ההכנות לבדיקות, צינורות בדיקה וכו'.
4. כל המפורט במפרט המיוחד לעיל .

פרק 05 – עבודות איטום

1. הכנות השטח

בנוסף לאמור בסעיפים להלן, כל עבודות הכנת השטח יהיו באחריות קבלן ראשי, כל עוד לא סוכם אחרת.

הכנות השטח המפורטות להלן אינן גורעות מדרישות היצרן של חומר האיטום.

עבודות הכנת השטח כוללות:
ניקוי התשתית המיועדת לאיטום מכל לכלוך, שומן, אבק, שאריות חומר לא מודבק וכדומה.

בתשתיות בטון יש להסיר חלקי בטון רופפים.
במקומות עם סגרגציה יהיה צורך לסתת עד שימצא בטון בריא.
יש לחתוך את כל הקוצים (לא קונסטרוקטיביים) הבולטים מהשטח
כ- 2 ס"מ בתוך הבטון ולמלא את החורים באמצעות תערובת מוכנה מסוג "ספיר 620" או שו"ע.

יש להמתין לפחות 5 ימים לייבוש משטח הבטון לפני התחלת עבודות האיטום.

בקומת הקרקע - בסף דלת כניסה ויציאה בקומת הקרקע, יש להצמיד לדופן הקורה פס אלומיניום או משקוף עיוור בהתאם לפרטי האלומיניום על מנת לחבר את האיטום בצורה אטומה לסף הדלת.

לאורך החיבור בין רצפה לקירות יש לבצע רולקה באמצעות חומר צמנטי מסוג " SIKA REP" או שו"ע במידות 5X5 ס"מ.

ביישום של מערכות איטום מסוג יריעות יש לבצע קיטום פינות במידה של 2*2 ס"מ בכל אזור של קפיצה בין מפלסים, חיבור תקרה-קיר תת קרקעי וכד'.

בספי דלתות יש לצקת חגורת בטון להגבהת מפלס האיטום ככול הניתן מעל שכבת האיטום הכללית וקרוב למפלס תחתית הדלת. גובה החגורה משתנה בין הדלתות וניתן לקביעה בהתאם לתוכניות האדריכל. לחגורת הבטון יש לקבע פח שטוח אל חלד או משקוף עיוור, כמתוכנן בפרטי יועץ אלומיניום, על מנת לקבל את האיטום בחפיפה. אלמנט זה יהווה את החלק העליון של מערכת האיטום באזור הדלת. עבודה זו תבוצע ע"י הקבלן הראשי, תיכלל בעלות עבודת הכנת השטח ותהיה חלק בלתי נפרד ממנה.

2. איטום קירות תת קרקעיים יצוקים במרווח עבודה

סעיף זה מתייחס לאיטום קירות תת קרקעיים יצוקים במרווח עבודה.

2.1 עצר מים מתנפח

בכל הפסקת יציקה, סביב צינורות וכד' יש להצמיד פס עצר מים מתנפח מסוג " ELASTOSWELL" או שו"ע במידות של 15 X 20 מ"מ.
הדבקת העצר תבוצע על גבי סרט הדבקה מסוג "PC® Leakmaster " או שו"ע או עיגון מכאני ע"י מסמרים.

סביב צינורות הפס ילופף במרכז עובי היציקה.

2.2. הכנת השטח

לאחר גמר יציקת הקירות יש לנקותם מאבק, לכלוך, אבנים וכד'. לחתוך את כל הקוצים הלא קונסטרוקטיביים היוצאים מהקיר בעומק של 2 ס"מ. יש לסתת ולהסיר אזורי סגרגציה עד לקבלת שטח בטון יציב. יש לסתום את כל החורים באמצעות תערובת מסוג "ספיר 620" או שו"ע. על השטח להיות חלק, נקי ורציף לקבלת האיטום.

יש להמתין לפחות 5 ימים לייבוש משטח הבטון לפני התחלת עבודות האיטום.

2.3. פריימר

יש ליישם פריימר על פני השטח על ידי התזת חומר ביטומני מסוג "רפידפלקס" עצמו ללא המקשה. יש ליישם כמות של 200 גרם/מ"ר כך שיתקבלו פני שטח שחורים ללא עודף אמולסיה. יש לערבב את האמולסיה הביטומנית כ-5 דקות לפני ההתזה.

יש להמתין כשעה לייבוש הפריימר לפני יישום שכבת האיטום.

2.4. התזה ביטומנית

על גבי הפריימר יש לבצע התזה של חומר ביטומני מסוג "רפידפלקס" או שו"ע באמצעות אקדח ריסוס דו ראשי, עד קבלת עובי שכבת האיטום היבשה 4 מ"מ.
לפני יישום החומר יש לערבב את האמולסיה הביטומנית כ-5 דקות.
שכבת האיטום תכלול את כל השטח הפנימי של קיר הכלונסאות.
יש להמתין לייבוש שכבת האיטום כשלושה ימים לפני ביצוע שכבת הגנה.

בחלק העליון של הקירות יעלה האיטום עד לגובה של כ-10 ס"מ מעל פני הפיתוח.
בחלק התחתון של הקירות התת קרקעיים יבוצע האיטום בחפיפה על גבי היריעה להדבקה עצמית שמודבקת ע"ג יריעת האיטום של הרצפה.

2.5. הגנת האיטום

יש להמתין לפחות 48 שעות לייבוש סופי של שכבות האיטום לפני הדבקת לוחות הגנה. על גבי האיטום היבש יש להדביק לוחות "קלקר F30" או שו"ע בעובי של 3 ס"מ.
הדבקת הלוחות תבוצע בצורה נקודתית ע"י דבק קלקר או מסטיק ביטומני מסוג "פזקרול 18" או שו"ע.

2.6. מילוי חוזר

ביצוע מילוי חוזר זהיר, כדי למנוע פגיעות באיטום.

3. איטום מעברי צינורות בקירות תת קרקעיים

סעיף זה מהווה מפרט כללי ועקרוני לסוגים שונים של מעברי צינורות בקירות/קורות תת קרקעיים בפרויקט.
המפרט מהווה הנחיות לסוגי צינורות ו/או כבלים שונים, יש להתאים את המפרט ספציפית לכל מעבר צינור/ כבל באופן פרטני.

3.1. איטום מעבר כבל חשמל בודד או צינור בודד דרך קדח או שרוול

במעבר של כבל בודד או צינור בודד יש להרכיב בזמן יציקת הקיר שרוול מסוג CSD או שרוול פלדה מגולוון שהוכן לפני יציקת הקיר.

במידה ומבוצע קדח דרך הבטון לאחר יציקתו, יבוצע הקדח על ידי מקדח יהלום בצורה מדויקת.

המרווח הנדרש בין מעברי הצינורות לא יפחת מ – 10 ס"מ.

סביב השרוול יש ללפף עצר מים מתנפח מסוג "ELASTOSWELL " או שו"ע.

לפני הרכבת השרוול יש לברר את כל הנתונים הנדרשים לגבי הכבל או הצינור העובר דרכו: סוג, מידות, קטרים וכד' על מנת לבחור את אביזרי האטימה המתאימים ולפיכך לקבוע את מידות השרוול דרכו יעבור הכבל או הצינור.

לאחר הכנסת הכבל או הצינור לשרוול או לקדח, יש לדחוס במרווח הנוצר בניהם מוט של ספוג פוליאתילן בקוטר כ-1 ס"מ יותר גדול מהרווח ולסתום במסטיק מסוג " EASY GUM" או שו"ע.
על גבי הצינור מצידו החיצוני של הקיר יש להרכיב אביזר אטימה מסוג "DALLMER DELBIT" או שו"ע בעל צווארון ביטומני לחיבור עם מערכת האיטום. יש לרתך את הצווארון על גבי דופן הבטון של הקיר המרוח בפריימר ביטומני. את האביזר יש להדק לצינור בעזרת חבק נירוסטה.
פרט זה יבוצע לפני תחילת עבודות האיטום בכל שטח הקירות.

3.2. <u>איטום במעבר קבוצות של כבלי חשמל דרך כוורת מתכת</u>

בשטח הקיר יש להכין פתח משותף במידות מתאימות למספר הצינורות ו/או הכבלים הנדרשים למעבר.

לאחר יציקת הקיר יש להרכיב בצדו החיצוני של הפתח כוורת למעבר כבלים עשויה מתכת אל חלד, בעלת שרוולים מרותכים כמספר הכבלים או הצינורות המיועדים לעבור דרכה. עובי הפח לא יפחת מ – 4 מ"מ וגודל הכוות יהיה כ- 10 ס"מ גדול יותר מגודל הפתח הנתון.
מידות הכוורת יקבעו בהתאם לגודל הפתח הנדרש, למספר ומידות הכבלים האמורים לעבור דרכה.

קיבוע הכוורת על גבי הדופן החיצונית של הקיר יעשה באמצעות ברגי ג'מבו קוטר 10 מ"מ כל 20 ס"מ, על גבי מצע של מסטיק פוליאוריטן מסוג "SAPIR THANE 230 " או שו"ע.

אין להעביר יותר מכבל אחד דרך כל שרוול. יש להקפיד על כך כי לאחר השחלת כל כבל לשרוול הנתון, יישאר רווח בין השרוול לכבל של 2 ס"מ לפחות בכל ההיקף.

בקו החיבור בין הפלטקה לקיר הבטון, לפני יישום האיטום המתוכנן בכל שטח הקיר, יש לבצע רצועת איטום היקפית בין קצה היקף הכוורת לקיר הבטון. האיטום יבוצע באמצעות מריחה של חומר איטום ביטומני דו רכיבי "אלסטומיקס" או שו"ע בעובי 4 מ"מ וברוחב כ-20 ס"מ (10 ס"מ על גבי הפח ו-10 ס"מ על גבי הקיר).
בין שכבות האיטום יש לשלב רשת "אינטרגלס" ברוחב 20 ס"מ ובמשקל 60 גר/מ"ר.

יש להמתין לייבוש שכבת האיטום לפני תחילת עבודות האיטום בכל שטח הקיר.
במהלך ביצוע עבודות האיטום בכל שטח הקיר, תבוצע מערכת האיטום בחפיפה לרצועה הנ"ל שבוצעה.

במהלך ביצוע עבודות האיטום בכל שטח הקיר, יכסה האיטום החדש את כל שטח הכוורת כולל רצועת האיטום שבוצעה מסביבה.

בתוך כל צינור סביב צינורות/ כבלים תבוצע מערכת איטום לפי אחת מהאפשרויות הבאות:

3.2.1. איטום במערכת מסוג NOFIRNO

לאחר השחלת הכבלים בכל שרוול של הכוורת יש לבצע מערכת איטום מסוג "NOFIRNO" או שו"ע בקצה החיצוני של כל שרוול. המערכת מורכבת מצינוריות גיבוי "RESWATT" למילוי החלל ומילוי חומר אטימה משחתי. יש לעבוד בהתאם להנחיות היצרן.

3.2.2. איטום במערכת מסוג P-PIPE

איטום המעבר יבוצע ע"י הרכבת אביזר אטימה מתועש מסוג " P-PIPE BASIC" או שו"ע המתאים לקוטר הכבל או הצינור העובר דרכו. הלבשת האביזר לתוך השרוול או הקדח תבוצע בהתאם להוראות יצרן האביזר.

במהלך ביצוע עבודות האיטום בשטח הקיר יתחבר האיטום לשולי האביזר.

3.2.3. איטום בהזרקה

במעבר של צינור בודד מסוג PVC או GEBERITE דרך השרוול יש ללפף פעמיים ספוג פוליאטילן מתנפח מסוג "ILLMOD" נגד אש או שו"ע. הספוג ילופף פעם אחת בקצה החיצוני של הצינור ופעם שנייה בעומק של כ-15 ס"מ פנימה. בחלל הנוצר בין הספוגים יש להזריק מסטיק מסוג "STOPAQ" או שו"ע. את הקצה יש לסתום במסטיק מסוג " EASY GUM" או שו"ע.

3.3. סתימת קדח / שרוול שאינו בשימוש

במידה ובוצע קדח בבטון שאינו בשימוש, יש למלא את הקדח בבטון גראוט בלתי מתכווץ מסוג "ספיר רוק 600" או שו"ע עד למילוי כל עומק הקדח והחלקת פני הבטון. מערכת האיטום תושלם על גבי המילוי הנ"ל עד לקלת שכבת איטום הומוגנית.

במידה וקיים שרוול PVC או אחר ביציקה שאינו בשימוש, יש לסגור את הקדח בעזרת פקק מתועש מסוג "פקק מכאני 42BAILEY ENGLAND" או שו"ע מצידו הפנימי של הקיר. יש להתאים את קוטר הפקק לקוטר השרוול הקיים. יש להדק את הפקק היטב לסתימת השרוול.
מצידו החיצוני של הקיר יש למלא את השרוול בבטון בלתי מתכווץ כמפורט לעיל. על גבי הבטון הנ"ל בזמן השלמת מערכת האיטום של הקיר יש להטביע רשת אינטרגלס במידות של כ- 10 ס"מ גדול מהיקף הקוטר הנתון של השרוול. יש לוודא כי מריחות האיטום מכסות לחלוטין את הרשת.

4. איטום רצפה במגע עם קרקע

4.1 בטון רזה

יש לבצע יציקת שכבת בטון רזה לקבלת האיטום בעובי 5 ס"מ.
פני הבטון הרזה יהיו חלקים ללא בליטות בטון או אגרגט חדות, נקיים ויציבים לקראת קבלת האיטום.
שכבת הבטון הרזה תלווה את תחתית הרצפה הקונסטרוקטיבית ותשמש משטח לביצוע האיטום.
יש להמתין לייבוש הבטון לפחות 48 שעות לפני תחילת עבודות האיטום.

4.2 הכנת השטח

יש לנקות היטב את פני תשתית הבטון מכל לכלוך, אבק, חומרים רופפים וכד' לקבלת יריעת האיטום. אין לאפשר בליטת אגרגטים מעל פני השטח. בכל במקומות שיתגלו יש לסתת את פני הבטון ולתקן באמצעות
תערובת מסוג "ספיר 620" או שו"ע.

יש להכין שרוולים למעברי צינורות או כבלים ברצפה המרחק המינימאלי בין השרוולים יהיה 50 ס"מ.

יש להרכיב תבניות בהיקף הרצפה לצורך קיבוע קצה האיטום המיועד לחיבור עם מערכת האיטום בקירות המתוכננים ליציקה במרווח עבודה. בקצה האיטום יעלה עד מפלס כ-5 ס"מ נמוך יותר מפני רצפת הבטון הקונסטרוקטיבית.

4.3 איטום

על גבי תשתית הבטון יש לפרוס יריעה ביטומנית הנדבקת לבטון מסוג "Pre-B" או שו"ע בעובי 5 מ"מ.

חיבור בחפיפות בין היריעות וחיבור ביריעות לשטחים אנכיים של קורות, קירות תת קרקעיים וכד' בהם לא קיים איטום ביטומני יהיה בהלחמה מבוקרת.

במקומות בהם יריעת האיטום מתחברת לשטחים אנכיים בהם בוצע איטום ביטומני יש לקבע את קצה היריעה על גבי השטח האנכי באמצעות סרגל אלומיניום שטוח במידות 2X30 מ"מ, ולסתום במסטיק ביטומני מסוג "EASYGUM" או שו"ע על גבי פריימר מתאים.

בהיקף הרצפה תעלה היריעה בצורה אנכית על גבי התבנית עד למפלס של 30 ס"מ מעל למפלס פני הרצפה המתוכננת.

בחיבור למקבץ צינורות שרשוריים של חשמל, יש לבצע את יריעת האיטום, קרוב ככל שניתן לגוף הצינורות.
על גבי יריעת האיטום, יש לבצע תבנית ליציקת חומר איטום בשפיכה ע"י התקנת זויתן בגובה 3 ס"מ סביב הצינורות.

לתוך תבנית היציקה שנוצרה ע"י הזויתנים, יש לצקת חומר פוליאוריטן-ביטומני בשפיכה מסוג "LASTOFLEX PB 2K " או שו"ע.

יש לוודא כי חומר האיטום מתפלס היטב בין הצינורות, ובחפיפה ליריעת האיטום האופקית של הרצפה.

בכל הפסקת יציקה תמשך יריעת האיטום לפחות 30 ס"מ מעבר לקוצים שהוכנו להמשך יציקת הרצפה.

יש להגן על החלק החשוף של יריעת האיטום המיועד לחפיפה באמצעות לוחות דיקט בעובי 8 מ"מ מונחים מעל יריעות האיטום, מחוברים רק אחד לשני על מנת למנוע את תזוזתם.
לקראת המשך עבודות האיטום יש לפנות את לוחות ההגנה ולנקות את החלק החשוף של היריעות.

לאחר קשירת הברזל ולפני יציקת הרצפה יש לנקות היטב את היריעה מלכלוך, פסולת וכד'.

4.4 טיפול במעברי צינורות

מסביב למעברי צינורות וכבלים שונים דרך יריעת האיטום, יש להרכיב אביזרים לאטימה מסוג "דלמר דלביט" או שו"ע בעל צווארון עשוי יריעה ביטומנית שתולחם לתשתית האיטום שברצפה.

יש להדק את האביזר על גבי הצינור ע"י חבק נירוסטה.
מעברי כבלי חשמל יבוצעו דרך שרוולים שהוכנו מראש לפי הנחיות שבסעיף לעיל.
האיטום יבוצע באמצעות אביזרי אטימה מתועשים "P-Cable" או שו"ע.

4.5 שומרי מרחק להגנת האיטום

יש להרכיב על גבי היריעה בצורה מבוקרת, שומרי מרחק עשויים בלטות בטון או בלוקי בטון במידות של כ- 10X5X5 ס"מ. המרחק בין שומרי המרחק יהיה כ-1 מטר לכל כוון.

פריסת שומרי מרחק תתחיל במרחק כ-30 ס"מ מדפנות של קירות אנכיים וכד' תבוצע בזהירות רבה ע"מ למנוע נזק לאיטום.

4.6 עצר מים מתנפח

בכל הפסקת יציקה ברצפה, סביב צינורות או כל מקום אחר כמופיע בפרטים יש להצמיד רצועה של עצר מים מתנפח "ELASTOSWELL" או שו"ע במידות של 10 X 20 מ"מ. הדבקת העצר תבוצע על גבי דבק נוזלי מתאים לפי הנחיות יצרן.

5. איטום תקרת חדר חשמל

סעיף זה מתייחס לכל שטח אזור מפלס הפיתוח מעל לתקרת חדר חשמל: אזורי גינון, ריצוף אבן או כל שטח אחר חיצוני הנמצא מעל התקרה.

איטום מפלס הפיתוח יבוצע באופן המשכי ללא הפסקות ברצף האיטום.

מערכת הניקוז תתואם עם יועץ האינסטלציה ויועץ הפיתוח.

5.1 שיפועים

יש לתאם את תכנית השיפועים בטרם הביצוע עם תכנית השיפועים של אדריכל או אדריכל נוף, על מנת לנקז את המים אל מחוץ לתוואי חדר חשמל או אל הנקזים.

השיפועים יעובדו לנקודות הניקוז בהתאם לתוכנית השיפועים, מסגרת המרזב תמוקם בנקודה הנמוכה ביותר כך שיתאפשר כניסה של האיטום לשולי המרזב באופן רציף והמשכי עם כיוון השיפוע למניעת הצטברות מים סביבו. פני השיפועים יהיו חלקים לקבלת האיטום.

השיפועים יעובדו ע"י בטון ב-30 בשיפועים בעובי מינימלי של 4 ס"מ בשיפוע לפחות של 1.5%.

ניתן לבצע שיפועים בעזרת מדה בטון משופרת בדבק מסוג "SAPIR M140" או שו"ע לקבלת תערובת עבידה וסמיכה, כך שניתן יהיה להתחיל בעובי מינימאלי של 3 ס"מ בשיפוע לפחות של 1.5%.

השיפועים יבוצעו באופן רציף כך שיתאפשר ביצוע האיטום בהמשכיות וללא הפסקות כך שכל מפלס הפיתוח, אזורי גינון, אדניות אזורי ריצוף וכד' ינוקזו לנקזים או תאי ניקוז בהתאם לתוכניות האינסטלציה.

5.2 מערכת ניקוז

שוליים או מסגרת המרזב ימוקמו בנקודה הנמוכה ביותר כך שיתאפשר כניסה של האיטום לשולי המרזב באופן רציף והמשכי עם כיוון השיפוע למניעת הצטברות מים סביבו.

אביזרים לניקוז יהיו מסוג "DALLMER" או שו"ע בעלי מסגרת מוברגת או שוליים לקבלת האיטום ללא אפשרות חדירת מים חוזרים והמאפשרים לקלוט מים ממפלס האיטום.
תעלות הניקוז יהיו מתועשות בהתאם לדגם המופיע בתוכניות הפיתוח.
דגם המרזב, התעלה, סבכות, נקזים וכל מערכת הניקוז יהיה בהתאם להנחיות יועץ אינסטלציה.

5.3 רולקות ו/או קיטומים

יש לבצע רולקות ו/או קיטומים במידות של 5 X 5 ס"מ.
יש לבצע רולקות בחיבור לשטחים אנכיים באמצעות תערובת מסוג "ספיר 620" או שו"ע.
קיטומים יבוצע בכל פינה אשר דורשת קיפול של היריעות כגון: קפיצה בין מפלסים, חיבור תקרה-קיר תת קרקעי וכד'.

5.4 הכנת השטח

לפני תחילת עבודת האיטום יש להשלים את כל האלמנטים שמשפיעים על האיטום, לדוגמא: מעקות חיצוניים, צינורות החודרים לאיטום, מרזבים או צינורות ניקוז, שרוולים, פינות, וכד'. יש להכין את המשטח לקבלת האיטום, לנקותו מלכלוך, אבק, אבנים, שמן, חוטי ברזל וכו'.

בספי הדלתות יש לצקת חגורת בטון להגבהת מפלס האיטום ככול הניתן מעל שכבת האיטום הכללית וקרוב למפלס תחתית הדלת. גובה החגורה משתנה בין הדלתות וניתן

לקביעה בהתאם לתוכניות האדריכל. לחגורת הבטון יש לקבע פח שטוח אל חלד או משקוף עיוור, כמתוכנן בפרטי יועץ אלומיניום, על מנת לקבל את האיטום בחפיפה. אלמנט זה יהווה את החלק העליון של מערכת האיטום באזור הדלת. עבודה זו תבוצע ע"י הקבלן הראשי, תיכלל בעלות עבודת הכנת השטח ותהיה חלק בלתי נפרד ממנה.

בחיבור לקיר המרתף ההיקפי התת קרקעי, יש לחפור ולחשוף את הקירות מצידם החיצוני, לעומק של 50 ס"מ לפחות מפני רצפת מפלס הפיתוח לצורך חפיפת מערכת האיטום.

5.5. פריימר

על שטח הבטון יבש לחלוטין יש למרוח פריימר ביטומני מסוג "פריימר 101" או שו"ע בכמות של 300 ג"ר/מ"ר.

5.6. שכבת ביטומן חם

על גבי הפריימר יש לבצע 2 מריחות ביטומן חם מסוג "ביטולסטיק 25-105" או שו"ע בכמות של 1 ק"ג/מ"ר כל מריחה (סה"כ 2 ק"ג/מ"ר).

5.7. יריעת חיזוק

לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה של יריעת חיזוק. היריעה תהיה ברוחב מינימום של 30 ס"מ והיא תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, כך שמינימום 15 ס"מ יולחמו על גבי השטח האופקי ו-15 ס"מ על גבי השטח האנכי.
יריעת החיזוק תהיה מסוג "ביטומגום 4R" על בסיס S.B.S בעובי 4 מ"מ.

5.8. יריעה ראשונה לאטימה

על כל השטח הלחמת יריעה ביטומנית מסוג "ביטומגום 5R" על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ. ההדבקה למשטח תהיה ע"י חימום של חומר. ההלחמות וההדבקות תהיינה ע"י אש מבוקרת כדי למנוע חריכת החומר. החפיפות הצדדיות לאורך היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-10 ס"מ, החפיפות לרוחב בשתי הקצוות של היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-20 ס"מ. העבודה תתחיל במקומות הנמוכים ותמשיך כלפי מעלה עם השיפוע.

5.9. יריעת חיפוי תחתונה

לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה נוספת של יריעת חיפוי תחתונה. היריעה תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, תחפוף ליריעה הביטומנית הכללית ותעלה על גבי השטח האנכי בחפיפה ליריעת החיזוק ותעלה בהמשכיות עד לגובה של 3 ס"מ מעל יריעת החיזוק על גבי דופן השטח האנכי.
יריעת החיפוי תהיה מסוג "ביטומגום 5R" על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ.

5.10. יריעה שנייה לאטימה

על כל השטח הלחמת יריעה ביטומנית מסוג "ביטומגום 5R" או שו"ע על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ **נגד שורשים**. ההדבקה למשטח תהיה ע"י חימום של חומר. ההלחמות וההדבקות תהיינה ע"י אש מבוקרת כדי למנוע חריכת החומר. החפיפות הצדדיות לאורך היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-10 ס"מ, החפיפות לרוחב בשתי הקצוות של

היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-20 ס"מ. העבודה תתחיל במקומות הנמוכים ותמשיך כלפי מעלה עם השיפוע.

5.11 יריעת חיפוי עליונה

לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה נוספת של יריעת החיפוי. היריעה תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, תחפוף ליריעה הביטומנית הכללית ותעלה על גבי השטח האנכי בחפיפה ליריעת החיזוק עד לגובה של 5 ס"מ מעל יריעת החיזוק.
יריעת החיפוי תהיה "ביטומגום 4R" על בסיס S.B.S בעובי 4 מ"מ.

הערה:

על היריעה השנייה להיות מונחת בחפיפה ובהקבלה ליריעה הראשונה בתזוזה של חצי יריעה.
באזורי הגינון, אדניות וכד׳ תוחלף היריעה השנייה לאטימה ליריעה ביטומנית נגד שורשים מסוג ״ביטומגום 5R נגד שורשים״ או שו״ע בעובי 5 מ״מ על בסיס S.B.S.

5.12 איטום במעברי צינורות

יש להעביר את כל הצינורות השונים דרך פירים למעברי צנרת עם גגונים משופעים למניעת כניסת מים.

במעברי צנרת או כבלים שאינם בתוך פירים יש לפעול כדלקמן:

מעברי צנרת בודדים כגון צינורות או שרוולים במפלס הפיתוח, יש לבטן את הצינור ע"י קובית בטון מקומית, תוך יצירת חריץ במישור הבטון צמוד לצינור על מנת לסתום אותו במסטיק מסוג EAZYGUM"47" או שו"ע.
קוביית הבטון תהיה בגובה של 15 ס"מ ממפלס האיטום של מפלס הפיתוח.

במעברי כבלי חשמל, יש לבטן מקומית צינור PVC תוך יצירת קוביית בטון סביב כנדרש לעיל.

האם בתוך הצינור בין הכבלים יבוצע אך ורק עם אביזרים מתועשים מסוג " GOLD SEAL" או שו"ע.

לאחר מכן, יש לבצע השלמה של מערכת האיטום ע"י מריחות חומר איטום ביטומני מסוג "פסימור N2" או שו"ע עד לקבלת עובי שכבה של 4 מ"מ לפחות. המריחות יעלו על גוף הצינור/ אביזר האטימה ויהיו בחפיפה ליריעות הביטומניות שבוצעו במפלס הפיתוח סביב.

5.13 גמר האיטום

האיטום יכלול את כל שטח אזור הפיתוח, אזורי גינון ריצוף וכד' מעל תקרת חדר חשמל. חיבור האיטום לאלמנטים שונים יבוצע באחת מהאפשרויות הבאות:

לקראת קירות המבנה, מעקות היקפיים, סף הדלת או כל שטח אנכי אחר יש לקבע את דפנות היריעות הביטומניות בגובה של כ-15 ס"מ מעל פני גמר

סופי עם פס אלומיניום (3 X 50 מ"מ), החלק העליון של הפס יהיה מכופף, כדי לסתום עם מסטיק פוליאוריטן מסוג "SAPIR THANE 230" או שו"ע במידה כ-10 מ"מ.
המסטיק יחבר בצורה אטומה את היריעות הביטומניות עם הקיר. הפס יקבע ע"י מסמרים או ברגים מגולוונים כל 25 ס"מ.
מעל קצה האיטום העולה על גבי שטחים אנכיים של קירות ומעקות יש להרכיב רצועה של רשת לולים לקבלת גמר טיח, אבן, גרנוליט או אחר המכסה את קצה האיטום. קצה העליון של הרשת יהיה מחובר בשטח הקיר מעל קצה האיטום ע"י ברגים מגולוונים וקצה התחתון שלה ירד עד לפני האיטום האופקי.
בסף הדלת תבוצענה היריעות הביטומניות בחפיפה על גבי חגורת הבטון. במידת הצורך ניתן בחיבור לפס המתכת בדלת או למשקוף העיוור, לבצע השלמה של מריחות איטום ביטומני מסוג "פסימור N2" או שו"ע עד לקבלת עובי שכבה של 4 מ"מ לפחות, בין המריחות תוטבע רצועת רשת אינטרגלס. המריחות יבוצעו בחפיפה על גבי קצוות היריעות לרוחב של כ-20 ס"מ ועל גבי פס המתכת או המשקוף העיוור בחפיפה.

במקומות בהם קיימת יריעת EPDM מקירות המסך, וויטרינות וכד' יש להדביק את היריעה על גבי יריעות האיטום בחפיפה בעזרת דבק מסוג "SILIRUB" או שו"ע.

לקראת קצה מפלס הפיתוח בחיבור לקיר תת קרקעי, היריעות הביטומניות יבוצעו בחפיפה על גבי הקיר תת קרקעי בהלחמה לעומק של 50 ס"מ.

גמר האיטום סביב הנקזים יבוצע ע"י חיבור היריעות הביטומניות למסגרת המרזב באופן אטום ביחד עם כיוון השיפוע. יש לוודא שלא נוצרת הגבהת האיטום לקראת הנקז על מנת לא ליצור שלוליות מים עומדים. במידת הצורך ובהתאם להנחיות יועץ הפיתוח, יונח מאריך מחורר על גבי הנקז עד לגובה המילוי הגנני. סביב הנקז יש להניח שק של חצץ עטוף בבד גאוטכני "אורים" במשקל 500 ג"ר/מ"ר למניעת כניסת המילוי הגנני לתוך הנקז.

הן במהלך עבודות האיטום והן בסיומם, יש לוודא כי מערכת האיטום מבוצעת ללא כל הפסקה, כך שנוצרת מעטפת אטומה רציפה ומושלמת.
שכבות האיטום תבוצענה בצורה מושלמת ותחוברנה לשאר האיטומים השונים באופן רציף וללא הפסקה, כך שתיווצר מערכת של איטום מושלמת ה"סוגרת" את מפלס הפיתוח על כל קצוותיו, כמו כן מערכת האיטום תחובר לכל האיטומים התת קרקעיים, עליונים ואחרים בחפיפה.

5.14 בד גאוטכני

על גבי כל שטח האיטום יש להניח בד גאוטכני מסוג "אורים" או שו"ע במשקל 300 ג"ר/מ"ר בחפיפות של 10 ס"מ.
יש להרטיב את הבד הגאוטכני לפני יציקת המדה כך שיהיה רווי במים.

5.15 הגנת האיטום

בשטחים האופקיים:

בשטחים האופקיים יש לצקת מדה להגנת האיטום בעובי של 10 ס"מ.
באזורים עם מילוי גבוה, בהם ישנה דרישה "לקשור" את המעקות וכד' לשכבת המדה, תבוצע המדה בעובי 10 ס"מ משוריינת ברשתות
קוטר 6 כל 20 X 20 ס"מ.

המדה תעשה בתערובת נוזלית למחצה כדי למנוע שימוש בכלים וגרימת נזק לאיטום. הנחת הרשתות תעשה באופן זהיר במיוחד על גבי שברי בלטות למניעת פגיעה באיטומים.

בשטחים האנכיים:

יבוצע טיח להגנת האיטום בעובי של 3 ס"מ עם רשת מגלוונת לולים או רביץ.

בשטחים אנכיים נמוכים ניתן כהגנה להצמיד לשטח האיטום לוחות פוליסטירן מוקצף מסוג "פוליפאן" או שו"ע בעובי 5 ס"מ.

5.16. שכבת ניקוז

היריעה תבוצע על כל שטח מפלס הפיתוח ברצף ותבלוט כ-1 מ' מעבר לקירות התת קרקעיים ו/או תתחבר למערכת הניקוז המתוכננת ע"י יועץ האינסטלציה.

על גבי המדה להגנה יש להניח יריעת HDPE שטוחה בעובי 1 מ"מ.

5.17. גמר פיתוח

ביצוע גמר כמתוכנן בתוכניות אדריכלות.

6. איטום גג פיר מעבר כבלים

6.1. שיפועים

יש לצקת בטון ב-30 בשיפועים. שיפוע מינימאלי יהיה 1.5%. עובי שכבת השיפועים המינימאלי יהיה 4 ס"מ. פני הבטון יהיו חלקים, נקיים, יציבים ויבשים לחלוטין לקראת קבלת האיטום.
יש לנקות את פני הבטון מכל לכלוך, אבק, חומרים רופפים וכד'. יש לסתום את כל החורים וכיסי סגרגציה באמצעות תערובת "ספיר 620" או שו"ע.

6.2. רולקה

בחיבור לשטחים אנכיים של קירות, מעקות, עמודים וכו' יש לבצע רולקות במידות של 5 X 5 ס"מ, באמצעות תערובת מסוג "ספיר 620" או שו"ע.

6.3. מערכת ניקוז

שוליים או מסגרת המרצב ימוקמו בנקודה הנמוכה ביותר כך שיתאפשר כניסה של האיטום לשולי המרצב באופן רציף והמשכי עם כיוון השיפוע למניעת הצטברות מים סביבו. יש לדאוג כי פתחת כניסה לצינור ניקוז יהיה מרוחק לפחות 50 ס"מ מכל שטח אנכי.

אביזרים לניקוז יהיו מסוג "DALLMER-דלביט" או שו"ע בעלי צווארון ביטומני לקבלת האיטום ללא אפשרות חדירת מים חוזרים והמאפשרים לקלוט מים ממפלס האיטום.
דגם המרצב, סבכות, נקזים וכל מערכת הניקוז יהיה בהתאם להנחיות יועץ אינסטלציה.

6.4. הכנת השטח

לפני תחילת העבודה יש להשלים את כל האלמנטים המשפיעים על האיטום, לדוגמא: מעקות, צינורות החודרים לאיטום, מרזבים או צינורות ניקוז, שרוולים, פינות, וכד'. צריך להכין את המשטח לקבלת האיטום, לנקותו מלכלוך, אבק, אבנים, שומן, חוטי ברזל וכו' על המשטח להיות מוכן לקבלת האיטום.

6.5 פריימר

על גבי שטח נקי ומוכן לקבלת האיטום יש למרוח שכבת פריימר ביטומני מסוג "פריימר 101" או שו"ע בכמות של 300 ג"ר/מ"ר.

6.6 שכבת ביטומן

ביצוע 2 מריחות של חומר ביטומני מסוג "ביטולסטיק 25-105" או שו"ע בכמות של 1 ק"ג/מ"ר (סה"כ כמות כללית 2 ק"ג/מ"ר).

6.7 יריעת חיזוק

בחיבור לשטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה של יריעת חיזוק. היריעה תהיה ברוחב מינימום של 30 ס"מ והיא תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, כך שמינימום 15 ס"מ יולחמו על גבי השטח האופקי ו-15 ס"מ על גבי השטח האנכי.
יריעת החיזוק תהיה מסוג "ביטומגום 4R" על בסיס S.B.S בעובי 4 מ"מ.

6.8 יריעת אטימה

על כל השטח הלחמת יריעה ביטומנית מסוג "ביטומגום 5R **בגמר אגרגט**" או שו"ע על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ. ההדבקה למשטח תהיה ע"י חימום של חומר. ההלחמות וההדבקות תהיינה ע"י אש מבוקרת כדי למנוע חריכת החומר. החפיפות הצדדיות לאורך היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-10 ס"מ, החפיפות לרוחב בשתי הקצוות של היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-20 ס"מ. העבודה תתחיל במקומות הנמוכים ותמשיך כלפי מעלה עם השיפוע.

6.9 יריעת חיפוי עליונה

בחיבור לשטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה נוספת של יריעת החיפוי. היריעה תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, תחפוף ליריעה הביטומנית הכללית ותעלה על גבי השטח האנכי בחפיפה ליריעת החיזוק עד לגובה של 5 ס"מ מעל יריעת החיזוק.
יריעת החיפוי תהיה "ביטומגום 5R" **בגמר אגרגט** על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ.

בחיבור למעקות, יש לקבע את דפנות היריעות הביטומניות בגובה של כ-15 ס"מ מעל פני הגג המתוכנן עם פס אלומיניום במידות של 3 X 50 מ"מ, ומכופף בחלקו העליון, כדי לסתום עם מסטיק פוליאוריטן מסוג "SAPIR THANE 230" או שו"ע על גבי פריימר מסוג "EP-W" או שו"ע.
המסטיק יחבר בצורה אטומה את היריעות הביטומניות עם הקיר.
הפס יקבע ע"י מסמרים או ברגים מגולוונים כל 25 ס"מ.

גמר האיטום סביב הנקזים יבוצע ע"י חיבור האיטום לשולי המרזב באופן אטום ביחד עם כיוון השיפוע. יש לוודא שלא נוצרת הגבהת האיטום לקראת הנקז על מנת לא ליצור שלוליות מים עומדים.

7. <u>איטום קירות חיצוניים בשיטה קונבנציונאלית</u>

סעיף זה כולל את שטח הקירות החיצוניים בטון יצוקים ו/או בלוקים בחיפוי בשיטה רטובה, בגמר טיח וכד' כולל דפנות פתחים, המעקות משני הצדדים וכד'.

7.1 <u>הכנת השטח</u>

יש להכין את שטח החיצוני של הקירות, מעקות וכד'. השטח יהיה נקי מלכלוך, אבק, שאריות חומר לא מודבק וכד'. יש לחתוך את כל הקוצים, חוטי קשירה וכד' משטחי בטון בעומק של 2 ס"מ ולסתום את כל החורים, אזורי סגרגציה וכד' באמצעות תערובת מסוג "ספיר 620" או שו"ע.

7.2 <u>איטום צמנטי</u>

בקירות בלוקי בטון -

האיטום יעשה ע"י " הרבצה צמנטית אטומה" של חברת א.צ שיווק או שו"ע. עובי מינימאלי של השכבה כ-8 מ"מ.

בקירות, עמודים, או קורות מבטון -

על פני הבטון מוכנים לקבלת האיטום יש לבצע 3 מריחות של חומר איטום צמנטי מסוג "ספירקוט E-730" או שו"ע בכמות כוללת 3 ק"ג/מ"ר. במידת האפשר, יש לבצע כל שכבה בגוון שונה

לביצוע גמר טיח כנגד שכבת האיטום, תבוצע שכבת "שמנת הדבקה" בהתאם להנחיות יצרן חומר האיטום.

בחיבור בין אלמנטי בטון כמו: קורות, עמודים, חגורות וכד' לקירות בלוקים, איטונג וכד' יש להצמיד רצועה של רשת אינטרגלס
במשקל 60 ג"ר/מ"ר. רוחב הרצועה יהיה 10 ס"מ והיא תוצמד 5 ס"מ מכל צד של קו החיבור. על גבי הרשת תבוצע ההרבצה הצמנטית כמתוכנן.

7.3 <u>חיבור למשקופי החלונות</u>

סביב החלונות יש לקבע משקוף עיוור בהתאם לתכנון יועץ האלומיניום.

במידה ובמשקופים העיוורים קיימת יריעת E.P.D.M, יש להצמידה לשטח הכללי של הקירות, לאחר גמר האיטום, בעזרת דבק מסוג "SILIRUB" או שו"ע. המסטיק יחבר בצורה אטומה את יריעת ה – E.P.D.M לקיר האטום.

במידה ולא קיימת יריעת E.P.D.M **סביב משקופי החלונות** יש להצמיד יריעת "SELF ADHESIVE" על בסיס בוטילי מסוג
"SCAPA TAPES SC-318" או שו"ע ברוחב של כ-20 ס"מ (10 ס"מ חפיפה לאיטום הקירות ו-10 ס"מ על גבי המשקוף העיוור).

הערה: האטימות בין המשקוף הסופי למשקוף העיוור יהיה ע"י סתימה במסטיק פוליאוריטן מסוג "SAPIR THANE 230" או שו"ע על גבי פריימר מסוג "EP-W" או שו"ע. ובהתאם להנחיות יועץ האלומיניום.

7.4 <u>גמר</u>

ביצוע גמר כמתוכנן.

נספח 1

1. אחריות הביצוע

הקבלן יהיה אחראי לטיב ביצוע עבודתו במהלך 10 שנים החל מתאריך קבלת העבודה כללית או חלקית) ע"י המזמין.
בזמן ביצוע המרתפים, על הקבלן לקחת בחשבון כי עבודות האיטום באתר נעשות תחת שאיבה תמידית. באתר מתוכנן "פקק" ג'ט גראוט להורדת מפלס המים מתוך שטח האתר, אי לכך שטח האתר יהיה רטוב ועל הקבלן יהיה צורך לייבש לחלוטין את האזורים בהם מתקיימות עבודות איטום.
קבלת אחריות זו תקבל ביטוי הולם במסמך מתאים בגמר העבודה, אחריות זו תכלול:

1.1. תיקון האיטום באזור הנפגע.

1.2. תיקון האזור הנפגע (כגון: טיח, צבע וכו').

1.3. כיסוי כל הנזקים למבנה ולמזמין הנגרמים עקב כשל האיטום.

אם ידרשו תיקונים באזורים שבתחום אחריותו של הקבלן, והמזמין אינו יכול מסיבות שונות לספק את התנאים הדרושים לביצועם, יהיה הקבלן מחויב לתקן את הליקויים מיד לכשיתאפשר ולא יאוחר מ 7 ימים מהודעה שניתנה לו בכתב ע"י המזמין. אחריות הקבלן תכלול הן את החומרים והן את כח האדם ככל הנדרש לביצוע תיקונים.

2. לוח זמנים

הקבלן יערך מבחינת כמויות החומרים, כח האדם מיומן ומספיק, כלים וכו' הנדרשים להשלמת עבודתו בהתאם ללוח הזמנים המוקצב. דגש מיוחד יושם לגבי כמות מספקת של חומרים מיובאים, כדי למנוע מחסור כלשהו.

3. ביקורת על הביצוע

3.1. אופן ביצוע הבדיקות ומשך זמן הבדיקה יהיו אך ורק לפי הנחיות יועץ האיטום. בכל המקרים האיטום ימנע חדירת מים או רטיבות לצד הרלוונטי (פנימי או חיצוני). על הקבלן להבטיח אטימות של אזורי המעבר בין מערכות איטום זהות או שונות ברצפות, קירות, שטחים שונים ובין אלמנטים הקשורים להם.

סוג הבדיקות יבוצע לדוגמא:
ע"י גשם טבעי
ע"י הרטבה מלאכותית (התזות מים).
ע"י סתימת יציאות המים והצפת השטח (בריכת מים).

3.2. כל אזור בו מבוצע עבודת איטום - ייבדק ע"י הצפה.

בדיקות ההצפה יעשו עם בסיום עבודת האיטום ולפני ביצוע הגנת האיטום תעשה בדיקת הצפה של השטחים שנאטמו בהתאם להנחיות שבת"י 1476 על חלקיו (לרבות חלק 1) השטח יוצף ברום של 50 מ"מ מעל נקודת הגג הגבוהה ביותר למשך 72 שעות.
מחיר הבדיקות כלול במחיר יחידת האיטום. לא ישולם תשלום נוסף עבור ביצוע בדיקות.
באם יתגלו סימני רטיבות או דליפה – יש לתקן את המקום הפגום ולחזור על בדיקת ההצפה עד לקבלת תקרה אטומה. על מנת שכל קטעי הגג ימולאו במים, יבצע הקבלן הגבהות מקומיות זמניות, "סטופרים" או יאטום זמנית פתחים קיימים.
את ההצפה יש לתאם עם משתמשי הבניין ולעשות את כל ההכנות למקרה שתהיה דליפה. במסגרת הכנות אלו יכוסו אביזרים רגישים בתוך הבניין וכן תינתנה הנחיות לפתיחה מיידית של המרזבים. למען הסר ספק מובהר בזאת כי לא תוכר כל תביעה ו/או טענה לתשלום נוסף עבור עבודות המפורטות בסעיף זה.
סתימת פי המרזבים תבוצע רק בעזרת בלונם באופן אשר לא יזיק למערכת האיטום, אך תמנע ביעילות את יציאת המים מהגג.
יש לוודא כי פני המים אינם גבוהים בשום מקום מגובה הקצה העליון של יריעות החיפוי. אם קיים מקום כזה, יש לבצע טיפול מקומי אשר יאפשר בכל זאת את קיום ההצפה. דבר זה יתואם עם המפקח. במידת הצורך יש לבצע כל בניה זמנית ההכרחית לביצוע ההצפה.

לאחר סיום 72 שעות הצפה מלאה של התקרה ובעוד התקרה מלאה במים ורק לאחר שהמפקח בדק את יציאות המרזב ויובש התקרה, יראה הדבר כאילו הסתיימה ההצפה בהצלחה.

בכל מקרה של הפסקת הצפה עקב נזילות, או שנתגלו נזילות בסיום ההצפה ירוקן הגג ממים, ייובש ויתוקן. כל התיקונים יהיו על-חשבון הקבלן לרבות תיקוני נזקים בפנים המבנים (נזקים שנגרמו כתוצאה מניסוי ההצפה). הצפות ותיקונים חוזרים יבוצעו אף הם על-חשבון הקבלן עד לאישור סופי של המפקח.

ההצפות ושלב קבלת האיטום של התקרה יסתיימו, כאשר עם תום ההצפה, לא יהיו נזילות ולא יתגלו כל כתמי רטיבות בבניין וזאת, באישור בכתב מהמפקח.

בכל בדיקת הצפה שהיא יערוך הקבלן דוח מתאים על פי המפורט בתקן ישראלי.

4. על הקבלן להזמין את מכון התקנים לביצוע בדיקות האיטום בכל הגגות.

5. מספר הצפות במכלי המים, מאגרים, בריכות שחיה וכד' יקבע על ידי המפקח ובהתאם למצב בשטח.

6. הקבלן אחראי על הרציפות של שכבות האיטום. בכל מקרה שהדבר אינו בא לידי ביטוי בתכניות ו/או במפרט ו/או בכתב הכמויות ו/או בפועל בשטח וכדומה, באחריות הקבלן לעצור את העבודה וליידע בעוד מועד את יועץ האיטום/המפקח, אשר יקבעו כיצד לנהוג. רק לאחר קבלת הנחיות ובהתאם להן, ימשיך הקבלן בעבודתו.

   קבלן האיטום יוודא שעבודות ההגנה המבוצעות מעל לאיטום לא יפגעו בו. לצורך זה הוא יפקח על ביצוע עבודות אלו, ויביא לפני המזמין ו/או המפקח את כל הערותיו להבטחת דרישה זו.

7. כל שלב משלבי עבודות האיטום ייבדק ע"י המפקח מטעם מזמין העבודה ויקבל את אישורו לפני שיתחיל בשלב הבא של עבודות האיטום. לא יתחיל הקבלן בשלב הבא של עבודתו מבלי קבלת אישור המפקח על שלב קודם.

8. לפני ביצוע כל שלב עבודה יהיה הקבלן חייב להביא לשטח (לספק ולאחסן באתר) את כל החומרים הנדרשים לביצוע עבודות איטום.

9. על קבלן האיטום לקבל אישור בכתב מהמפקח מטעם מזמין העבודה על התחלת העבודה.

10. על הקבלן לדאוג לכך כי כל עבודות האיטום יבוצעו התאם להנחיות הבטיחות בענף הבניה ובהתאם לנוהלי הבטיחות המקובלים באתר העבודה. לפני תחילת העבודה יש לבצע את כל ההכנות הנדרשות לכך לרבות: סולמות ופיגומים תיקנים, מטף כיבוי אש במקרה של עבודה עם חומרים דליקים, רתמות, קווי חיים, ציוד הגנה אישי וכד'.

    כל הציוד יעבור בדיקתו של ממונה על הבטיחות באתר העבודה ויקבל את אישורו בכתב.

11. במקרה ויופיעו בעתיד חדירות מים או רטיבויות בחללים הפנימיים על הקבלן לבצע את כל תיקוני האיטום הדרושים בהתאם להנחיות מתכנן האיטום, וזאת מבלי להפחית את אחריותו של הקבלן על מערכות האיטום.

12. עבודות בתקופת החורף

באופן כללי יש להימנע מביצוע עבודות האיטום במשטחים החשופים לגשם בתקופת החורף.
במידה ועבודות האיטום תבוצענה בתקופת החורף או על משטחים רטובים, יש להודיע ליועץ האיטום מבעוד מועד, על מנת לקבל הנחיות לגבי התאמות ושינויים הדרושים בתכנון.
כמו כן יש לקחת בחשבון כי זמני המתנה לייבוש התשתית עלולים להתארך ויהיה צורך להתאים את מערכת האיטום לעבודה בעונת הגשמים.
התאמות אלה עשויות לכלול: החלפת חומרים, תוספת של שכבות שונות, שימוש באלמנטים לאוורור וכד'.

עלות התוספות והתאמות הנ"ל אינה כלולה במחיר עבודות האיטום.

13. הערות כלליות

13.1. העבודות יבוצעו על ידי קבלן איטום מקצועי, אשר יקבל את אישורו של יועץ האיטום לפני תחילת העבודה. לפיקוח ו/או למזמין ו/או למתכנן ישנה הזכות לא לאשר את קבלן האיטום ללא מתן הסבר כל שהוא והנמקות. על קבלן האיטום הנבחר להציג תעודת קבלן רשום בתוקף, תעודת קבלן אוטם מוסמך בתוקף וכי הוא בעל הסמכה ממכון התקנים הישראלי לפי נוהל מת"י ת.ת 1752.

13.2. עבודות האיטום יבוצעו ע"י עובדים מיומנים, בעלי ידע וניסיון בשיטה בה אמור להתבצע האיטום או כאלה שקבלו הסמכה מיצרן החומר. כמו כן על הקבלן להעסיק מנהל עבודה באופן קבע עבור האתר. על מנהל העבודה לנהל רישום לפרוגרמת בקרת איכות עצמית לכל עבודות האיטום הנעשות באתר.

13.3. מחובתו של קבלן האיטום, מרגע כניסתו לצורך ביצוע עבודות האיטום, לסגור את השטח ולא לאשר מעבר או כניסה עד לגמר עבודות האיטום, בדיקת איטום ע"י הצפה או כל שיטה אחרת וביצוע שכבת הגנה.

13.4. מומלץ שאת שכבת ההגנה על האיטום יבצע קבלן האיטום על מנת למנוע טענות לפגיעה. אם לא יתאפשר הדבר, נציג קבלן האיטום חייב להיות נוכח באתר בזמן ביצוע ההגנה.

על הקבלן הראשי מוטלת החובה שאינה ניתנת לערעור, לדאוג לשלמותו ותקינותו של האיטום שבוצע תוך מהלך העבודות עד למסירת השלב הרלוונטי, וינקוט בכל האמצעים הדרושים ולשביעות רצונו המלאה של המפקח. כל נזק ו/או פגם שייגרם לאיטום, לפני מסירת השלב הרלוונטי יתוקן לאלתר על ידי קבלן האיטום ועל חשבון האחראי על הפגיעה.

לאחר ביצוע תיקון תבוצע בדיקת אטימות חוזרת בהתאם להנחיות של יועץ האיטום.

13.5. בסיום כל שלב של עבודת האיטום, תבוצע בדיקה של הקבלן הראשי ובקר האיכות מטעמו והמפקח בטרם יימסר האזור שנאטם ועליו בוצעה שכבת הגנה, גמר או ריצוף.

זימון פיקוח עליון של מתכנן יבוצע בהתאם נספח 2 שלהלן.

13.6. מודגש בזאת כי התשתית לקבלת האיטום תהיה מותאמת למערכת האיטום המתוכננת. כמו כן המשטחים יהיו נקיים לחלוטין מלכלוך, פסולת ואבק.

13.7. כל עבודות האיטום יבוצעו בכפוף להנחיות המפורטות במסמכים הבאים:

- מפרט טכני לאיטום

- ת"י 1430/3, 1752/1, 1752/2, ות"י 1547 חלקים3,2,1
- פרק 05 במפרט כללי לעבודות בניה (ספר כחול)
- הוראות היצרנים של חומרי האיטום

במקרה ותתגלה סתירה בין ההנחיות שבמסמכים הנ"ל להנחיות שבמפרט הטכני לאיטום על המפקח לדווח למתכנן ולקבל את הנחיותיו לביצוע העבודה.

13.8. מערכות האיטום תכלולנה את כל העבודות הנלוות וכל חומרי העזר הדרושים לביצוע מושלם של העבודה: לרבות פריימר, רולקות ואיטומן, תגבור האיטום ברולקות, איטום מסביב למוצאים מפני הגג, עיבוד פינות, אספקת והרכבת סרגלים לחיזוק ולקיבוע, כל עבודות וחומרי החיבור של היריעות לבין עצמן, עיבוד מסביב למוצאי מים ומרזבים, מסטיקים ואטמים מסביב למוצאים ואביזרים ומאחורי סרגלי קיבוע וכו' שכבות להגנות האיטום לרבות מדה, קלקר וכד' שכבות לבידוד תרמי שכבות לניקוז אזורי גינון וכד' הכל כנדרש במפרט הטכני לאיטום.

13.9. מערכות האיטום המתוכננות, תבוצענה בהתאמה מלאה גם למפרטי ביצוע של יצרני החומרים.

13.10. פרטי ביצוע, נספחים וכתב כמויות הם חלק בלתי נפרד מהמפרט הטכני לאיטום.

14. <u>אופני מדידה</u>

אופני המדידה של עבודות האיטום יהיו בהתאם למצוין בכתב הכמויות:

14.1. עבודות לפי יחידת קומפלט - בהתאם למחיר קומפלט המוסכם. עבודה זו תימדד ביחידת קומפלט.

14.2. עבודות לינאריות - בהתאם למחיר למ"א המוסכם. עבודה זו תימדד במטר אורך.

14.3. עבודות שטח - בהתאם למחיר למ"ר המוסכם. עבודה זו תימדד בפריסה כלומר תכלול: שטחים אופקיים, אלכסוניים, אנכיים או כל שטח אחר עליו בוצע האיטום.

15. <u>שיטות מדידה</u>

היחידות למדידה הינם בהתאם למצוין בכתב הכמויות.

מנהל העבודה שיועסק על ידי קבלן האיטום יהיה בהיקף מישרה מתאים על מנת להבטיח הכנת דפי מדידות של השטחים שטופלו באיטום וכמו כן יאשרם באותו יום ולפני ביצוע ההגנות על שטחי בטון.
מדידת שטחי האיטום ובמיוחד ההפשלות, הגליפים והשטחים הנסתרים של האיטום תתבצע אך ורק במקביל ובו זמנית עם ביצוע העבודות.
דפי המדידה של העבודות שיימסרו בדיעבד ו/או לאחר שהשטח יהיה מכוסה ולא ניתן יהיה לראות את השטח שכוסה בשכבת איטום - לא ייבדקו ולא ישולמו. האחריות לקיום נוהל המדידה השוטף (ברמה יום יומית) מוטלת על כתפי הקבלן.

15.1. איטום רצפות במגע עם הקרקע נמדדות במ"ר בפריסה, כלומר: כולל שטחי איטום בולטים לצורך התחברות עם איטומים אחרים, איטומים בווטות, איטומים משופעים וכד'.

15.2. תשתיות לאיטום כמו: בטון רזה נמדדות בנפרד במ"ר בפריסה.

15.3. איטום קירות תת קרקעיים נמדדים במ"ר בפריסה. המחיר יכלול בתוכו עיבוד פינות, חיבור לשאר האיטומים בחפיפה (כמו חיבור לאיטומי רצפה וכד') עיבוי האיטום סביב צנרות, קיטומים וכד'.

15.4. איטום גגות נמדד במ"ר בפריסה כלומר: כולל שטחים אלכסוניים, עליה על שטחים אנכיים וכד'. מחירי היחידה יכללו בתוכם: חפיפות, בדיקת אטימות הגגות וכד'.

15.5. קיבוע היריעות בעזרת סרגלים, פרופילים או אלמנטים אחרים יימדד בנפרד במ"א.

15.6. בדיקת האיטום ע"י הצפות, המטרות וכד' - כלול במחיר היחידה של האיטום, באחריות הקבלן הראשי.

15.7. שיפועים בבטון ו/או בטקל ו/או מדה - יימדד בנפרד במ"ק.

15.8. בידודים תרמיים - יימדדו בנפרד במ"ר.

15.9. הגנות איטום - יימדדו בנפרד במ"ר.

15.10. איטום רצפות חדרים רטובים - יימדד במ"ר בפריסה כלומר: כולל עליה על גבי שטחים אנכיים, חפיפות וכד'.

15.11. איטום קירות חדרים רטובים - יימדד במ"ר בהשלכה אנכית עד לגובה של 2 מ'.

15.12. בדיקת אטימות מאגר מים ע"י הצפת המאגר תימדד ביחידת מדידה אחת לכל מאגר – אלא אם צוין אחרת.

15.13. איטום הקירות החיצוניים יימדד במ"ר בפריסה כלומר: כולל שטח הקיר, שטחים צרים, רצועות, דפנות פתחים, מעקות משני צדם, חפיפות לשאר האיטומים וכד'.

15.14. מחירי האיטום יכללו כל עבודה שהקבלן יידרש לתקנה או לבצעה מחדש, בגלל ביצוע לקוי או ביצוע שלא בהתאם למסמכי החוזה ו/או התוכניות ו/או המפרט ו/או כתבי הכמויות.

15.15. מחירי עבודות האיטום יכללו הן את מחיר החומר, הספקתו לאתר וביצוע העבודה עד לשלמותה. שמירה על שלמות העבודה וניקיונה עד למסירה.

15.16. מחיר ביקור מכון התקנים או גורם מוסמך אחר לבדיקת מערכות האיטום – יתומחר כלול במחיר היחידה של האיטום, באחריות הקבלן הראשי.

15.17. מחיר בדיקות המטרה מכון התקנים או גורם מוסמך אחר – כלול במחיר היחידה של האיטום, באחריות הקבלן הראשי.

15.18. המחירים יכללו כל פרט ו/או הוראה המצוינים בתוכניות ו/או במפרט ו/או בכתב הכמויות.

15.19. במידה ויידרש מהקבלן הוספת חומרי איטום, אלמנטים לאוורור וכד' עקב ביצוע עבודות בתקופת החורף או על משטחים רטובים - עבודה זו תימדד בנפרד, בכפוף למחירון המוסכם בחוזה, כגון: דקל או אחר.

נ ס פ ח 2 – פיקוח עליון

1. מבוא

1.1 לפני הזמנת פיקוח עליון על המפקח באתר לבדוק את התאמת העבודות שבוצעו בשטח להנחיות שבמפרט הטכני לאיטום ובפרטי האיטום הרלוונטיים.

1.2 בעת ביצוע עבודות האיטום באתר, יבדוק המפקח הצמוד באתר, כל שלב משלבי העבודה וייתן את אישורו לפני תחילת השלב הבא של עבודות האיטום.

1.3 לא יתחיל הקבלן בשלב הבא של עבודתו מבלי שקיבל את אישור המפקח על השלב הקודם.

1.4 שלבי העבודה בהם יש לזמן את יועץ האיטום לפיקוח עליון לשם בדיקת עבודות האיטום יהיו בהתאם לאזור בו מבוצע האיטום, גודל האזור שנאטם, שיטת עבודת האיטום, סוג החומרים וכד'.

1.5 תזמון היועץ יהיה בהתאם לשלבי העבודה, לרוב יגיע היועץ לאחר גמר הכנות השטח, ואישורו של המפקח הצמוד באתר ועם תחילת עבודות האיטום או במהלכן.

1.6 לפני ביצוע כל שלב של עבודת איטום הקבלן חייב להביא לשטח את כל החומרים הנדרשים לאיטום אותו אזור, לאחסנם במקום ראוי, ולקבל אישור מהמפקח על התחלת העבודה.

1.7 באחריות המפקח באתר לזמן ביקורי פיקוח עליון לפחות 48 שעות מראש.

1.8 לקראת ביקור פיקוח עליון יש לוודא כי ישנם דרכי גישה ואמצעים תקניים כגון: סולמות, פיגומים, רתמות, תאורה, חצובת חילוץ במידת הצורך וכו' המאפשרים בדיקת העבודות בצורה בטיחותית ויסודית. יש להכין את כל האלמנטים הנ"ל לפני הגעת המתכנן לאתר.

1.9 באחריות המפקח באתר לדאוג לאישורי כניסה לאתר ולתאם את מועד הביקור עם כל הגורמים הרלוונטיים.

1.10 בכל ביקור פיקוח עליון נדרשת השתתפות של נציג חברת הניהול (מפקח באתר), נציג קבלן ראשי ונציג קבלן האיטום.

1.11 במהלך ביקור פיקוח עליון תבוצע בדיקה מדגמית של עבודות האיטום המתבצעות באתר.

1.12 באחריות המפקח באתר לדווח למתכנן על כל מקרה של אי התאמה בין פרטי האיטום המתוכננים והמצב הקיים בשטח ובמידת הצורך לתאם ביקור פיקוח עליון לצורך בדיקת המצב הקיים על ידי המתכנן.

1.13 **גמר עבודות הכנת השטח** לקראת קבלת האיטום באלמנטים המיועדים לקבלת האיטום כגון:

בטון רזה ברצפות במגע עם קרקע, קירות בטון יצוקים במרווח עבודה, קירות דיפון, קורות ועמודי יסוד, רצפות וקירות בחדרים רטובים, תשתית לקבלת האיטום בגגות ומרפסות, קירות חיצוניים, שטחים פנימיים של בורות, מאגרים, בריכות או כל אלמנט אחר בו מתוכנן לבצע עבודות האיטום.

1.14. **במהלך ביצוע עבודות האיטום** בכל השטחים המפורטים לעיל כולל ייבוש שכבת האיטום ולפני ביצוע בדיקות הצפה, המטרה וכו', לפני כיסוי שכבות האיטום ע"י שכבות הגנה וגמר.

1.15. **במידה ועבודות האיטום באתר מתבצעות בשלבים,** במסגרת פיקוח עליון תערך בדיקת קטע ניסוי של כל אלמנט. כל קטע ניסוי יאושר ע"י המתכנן במסגרת ביקורי פיקוח עליון. באחריות המפקח באתר לבדוק את העבודות שיבוצעו בשלבים הבאים ולדווח למתכנן על התקדמות העבודות בצירוף דו"ח פיקוח צמוד.

1.16. **לצורך ביצוע פיקוח עליון כנדרש**, באחריותו של המזמין ו / או מי מטעמו להודיע ליועץ מבעוד מועד, ובהתראה סבירה על סיום השלבים העיקריים של העבודות כמתואר בסעיף 2 שלהלן.

2. <u>מועדים עיקריים לזימון ביצוע פיקוח עליון – על פי החלטת המפקח</u>

2.1. גמר עבודות הכנת השטח ברצפה לפני יישום האיטום.

2.2. במהלך עבודות איטום בכל השטח של הרצפה.

2.3. גמר עבודות הכנת השטח בקירות יצוקים במרווח עבודה.

2.4. במהלך איטום קירות יצוקים במרווח עבודה.

2.5. גמר עבודות הכנת השטח בתקרה.

2.6. במהלך איטום התקרה.

2.7. הכנת השטח בגגות.

2.8. במהלך איטום גגות.

2.9. הכנת השטח בקירות חיצוניים.

2.10. במהלך איטום קירות חיצוניים.

פרק 06-נגרות אומן ומסגרות פלדה

כללי

1. על הקבלן לספק לידי המפקח תעודות תו תקן לכל פריטי הנגרות והמסגרות.
2. כתב הכמויות מציין רק את מספר הפריט ברשימה ומידה כללית כדי לאפשר זיהוי בלבד של הפריט.
3. העבודה כוללת תאום, הכנת פתחים, חורים וכו' עבור מערכות וצנרת המשולבים בפריט גם אם הביצוע יעשה בשלב מאוחר ולאחר גמר ההרכבה.
4. מעקות ומסעדים שלא פורטו בתכניות הקונסטרוקציה, כוללים גם:
   - 4.1 חישוב ותכנון פרטים העומדים בדרישות ת"י 1142 – מעקים ומסעדים וקבלת אישור המפקח.
   - 4.2 עריכת חישובים סטטיים ע"י מהנדס רשוי.
   - 4.3 ביצוע תכניות ייצור מפורטות ע"י הקבלן כולל תכנון פרטי חיבורים ועיגון למבנה, לכל פריטי הנגרות והמסגרות נשוא מכרז זה, למעט הפריטים שעליהם קיבל פטור מהמפקח.
   - 4.4 התכנית תובא לאישור האדריכלים לפני ביצוע.

5. **מפתח**

המפתח והנעילה לחדר המיתוג יהיה עפ"י דרישות חברת החשמל.

הכל כלול במחירי היח' של הקבלן.

6. **כנפי דלתות** :

פירוט הדלתות – רשימת המסגרות היא לציון כיוון בלבד. כל פרטי המסגרות לרות הדלתות יהיו עפ"י מפרטי חברת החשמל לישראל.

הקבלן מחוייב לעבוד רק עם מסגרים המומלצים ע"י חברת החשמל.

כל המסגרות תובא לבניין כשהיא מגולבנת + תיצבע במקום בצבע יסוד לפלדה מגולוונת + 2-3 שכבות של סופרלק אות דומה עפ"י המלצת היצרן.

תפס (מעצור) לדלתות:

על הקבלן לספק ולהרכיב בכל דלת, תפס דלתות שיהיה תפס מגנטי חזק במיוחד, מנירוסטה, דגם 901 של חב' בטיחותי או שוו"ע ושוו"א מוכחים ומאושרים.

7. **המרווח בין תחתית כנף הדלת לפני הריצוף** :

על פי דרישות ומפרטי חברת החשמל.

8. **תכנון מפורט, תכניות ייצור ותכניות התקנה**

1. במסגרת עבודתו, וכלול במחיר הקבלן, יכין הקבלן תכניות ייצור עפ"י מיפרטי חברת החשמל + תכניות התקנה לכל פריטי המסגרות כמפורט בסעיף 06011 של המפרט הכללי.
2. לא יתקבלו תכניות חלקיות ובשלבים. תוכניות הייצור יוגשו יחד בשלמות לאישור המפקח מטעם ביה"ח.
3. הקבלן יגיש את תוכניות הייצור לאישור המפקח תוך 30 יום מקבלת צו התחלת העבודה. הערות לתכנון זה ימסרו לקבלן בתוך שבועיים ע"י המפקח. תיקון והשלמת התכנון ייעשו ע"י הקבלן, ע"פ ההערות, תוך שבוע ויקבלו אישור המפקח תוך שבוע.
4. באחריות הקבלן כל הטיפול בקבלת האישורים של חברת החשמל לכל פריטי המסגרות. יועץ הבטיחות ייתן את אישורו לפריטי המסגרות לרבות עריכת עדכונים, השלמות ותכנון חוזר ובהתאם לדרישות חברת החשמל.

כל מוצרי המסגרות יתאימו הן בצורתם הכללית והן בפרטי חיבוריהם וכו' לתוכניות ולמפרטים של חברת החשמל ויעמדו בדרישות כל התקנים הרלבנטיים.

רשימת המסגרות על כל המפורט בה באה לציין דרך בלבד . פרטי החיבורים ייעשו עפ"י דרישות חברת החשמל לישראל. **<u>הקבלן ימסור לידי המפקח את אישור חברת החשמל לישראל על כל פריטי המסגרות.</u>**

כמו כן על הקבלן להביא לידי המפקח כל סתירה שיש בין פרטי חברת החשמל לדרישות התקנים השונים. **<u>פרטי החיבורים של חברת החשמל יובאו לאישור מהנדס הקונס' מבחינת החוזק</u>**.

9. **<u>מידות המוצרים</u>** – המידות המופיעות בתוכניות העבודה האדריכליות הן מידות סופיות לביצוע. יחד עם זאת, הקבלן ימדוד את כל האלמנטים בבניין שאליהם צריך להתאים את מוצרי המסגרות – כל זאת לפני תחילת ביצוע העבודה. יש להתאים את מידות האלמנטים השונים למידות המחוייבות ע"י חח"י. המידות הנתונות בתכניות וברשימות מתייחסות למידות מעל לריצוף ו/או הבטון המוחלק .

אורך המשקופים יותאם כך שהם יגיעו לפני הבטון שמתחת לריצוף.

תוספת זו במשקופים לא תימדד.

10. **<u>רוחב יציאות חרום</u>**

בפתחי דלתות יציאות חרום על הקבלן להתאים את הדלתות למידות הנדרשות עפ"י החוק ליציאות חירום + האיזרים ליציאות החירום (כגון-בריחי בהלה) יותאמו לחוק התכנון והבניה לגבי יציאות חירום. הקבלן יתאים את גובה הדלתות לגובה פני הריצוף החדש. כל פרטי הפרזול יעמדו בדרישות חח"י ובדרישות התקן הישראלי ומשרד הבריאות. על הקבלן לוודא שמנעול דלת חדר המיתוג של חח"י, יעמוד בדרישות של חח"י והדרישות התקניות ליציאת חירום + דרישותיו של

יועץ הבטיחות. על כל סתירה בין דרישות חח"י, דרישות התקן הישראל ודרישות יועץ הבטיחות – יש להביא לידיעת המפקח.

11. **<u>גובה פתח אור בדלתות:</u>**

באחריות הקבלן לוודא בכל הדלתות לכל סוגיהן גובה פתח אור שלא יפחת ממה שרשום בתוכנית. הגובה ימדד בין פני הריצוף או פני הבטון המוחלק לבין הפתח בבניין.

על כל בעיה ו/או סתירה בין התוכניות לדרישה הנ"ל, על הקבלן לדווח למפקח לפני רכישת חומר ו/או ביצוע כלשהו.

12. **<u>תריסי איוורור:</u>**

על הקבלן להביא בחשבון שחלק מפריטי המסגרות כוללים תריסי איוורור. המידות – ראה ברשימת המסגרות.

התריסים יהיו תריסי רפפות פח והכל ייוצר בהתאם לדרישות חח"י .

הכל כלול במחיר היח' של הקבלן.

13. **<u>דוגמת פרופיל המשקוף:</u>**

פרופיל המשקוף יהיה ע"פ דרישות חח"י.

14. **<u>תוספות במחיר ורוחב המשקופים לפריטי המסגרות השונים:</u>**

על הקבלן לוודא שבכל הפתחים יושמו משקופי פח עפ"י דירשות חח"י.

במקומות בהם קיימים פריטי מסגרות, הקבלן יקבל את אישור מהנל אגף הבינוי בביה"ח תוספות למה שרשום ברשימת המסגרות למכרז.

באם יהיו תוספות לעלויות הקבלן, מחיר הקבלן לאספקת והרכבת מוצרי המסגרות יהיה מחיר דקל עם הפחתה של 15% מהמחיר המופיע בדקל ו/או עפ"י מה שיסוכם עם המפקח.

רוחב המשקופים יותאם לעובי הקיר בתוספת כל שכבות הטיח, הכל עפ"י דרישות חח"י .

ברשימות לא מפורטים בנפרד משקופים במידות רוחב שונות לאותו פריט ולפיכך על הקבלן לבדוק לגבי כל פריט מסגרות את רוחב המשקוף הנדרש ע"פ חומרי הגמר של הקיר בו מותקן המשקוף.

15. איטום תחתית המשקוף:

הקבלן יפרק את הריצוף הקיים בפרוזור, ינקה היטב את תחתית המשקופים, וימרח זפת/איטום מסביב למשקופים עד עובי הריצוף.

<u>הכל כלול במחיר עבודתו של הקבלן.</u>

16. **כווני פתיחה**

הקבלן יבדוק בחח"י את כיוון הפתיחה של הדלתות ואת כל פריטי המסגרות. הרשימות אינן מציינות בנפרד את כיווני הפתיחה השונים של הפריטים. על הקבלן לייצר את מוצרי המסגרות לפי כיווני הפתיחה המצויינים ע"י חח"י.

17. **חומר הקיר**

הרשימות אינן מפרטות את חומר הקיר בו מוצב הפריט. אין הפרדה בין קירות בטון ובניה. על הקבלן לבדוק בתכניות ובמצב הקיים בשטח ולייצר את הפריט אצל קבלן מורשה של חח"י בהתאם, לרבות כל ביטון משקופים לקירות בנייה ו/או בטון.

הכל כלול במחיר הפריטים של הקבלן ולא תשולם על כך תוספת כלשהי.

18. **בדיקות בבית המלאכה:**

הקבלן יודיע למפקח מבעוד מועד על בתי מלאכה ומפעלים בהם מיוצרים פריטי המסגרות, המפקח יוכל לבדוק בכל עת את הפחים, הפרופילים ושאר החלקים מהם מיוצרים הפריטים, וכן את אורח העבודה וטיב הביצוע.

19. **דוגמאות**

לכל פריט שכמותו ברשימה עולה על 10 יח', ולכל פריט שאורכו עולה על 25 מ', יכין הקבלן יחידה מושלמת או קטע כדוגמא לאישור המפקח לפני תחילת הייצור של כל הכמות.

מכל מוצר, פריט פרזול, מקבע או צבע שהינו מוצר מוגמר הנרכש מוכן מספקים או מפעלים, על הקבלן להגיש לאישור המפקח פריט אחד מכל סוג ללא תלות בכמות הפריטים ברשימה.

הדוגמאות יסומנו באופן ברור שהן דוגמאות ותשמשנה לבחינת שאר המוצרים והפריטים המסופקים. אולם, תוכלנה לשמש כחלק מהפריטים הנדרשים ולא יידרש ייצור או אספקה של כמות נוספת רק למטרת הדוגמא.

20. **צביעה:**

צביעת כל אלמנטי המסגרות נשוא פרק זה כלולה במחיר היח' של הקבלן לכל פריט ופריט.

<u>צביעת אלמנטי המסגרות תתבצע כדלקמן:</u>

1. **<u>הכנת השטח</u>**

א. ניקוי חול עד לחשיפת הגילוון.

ב. איתור ותיקון פגמים בשכבת האבץ.

ד. התזת תערובת גרגירי פלדה.

ה. ביצוע תיקונים במקומות כשל של ציפוי האבץ.

2. **<u>צביעה</u>**

א. הקבלן יפרק את כנפי כל דלתות המסגרות ויישלח אותן לצביעה.

ב. הצביעה תהיה בשיטה אלקטרוסטאטית בעובי 60 מיקרון לפחות + קלייה הדרגתית בתנור.

ג. במידה והאדריכל ידרוש : התזת תערובת גרגרי פלדה בעוצמה נמוכה לצורך חספוס פני השטח לטקסטורת "תפוז".

ד. ניקוי באמצעות אויר דחוס של שאריות גרגרים ואבק.

ה. איבוק בשיטה אלקטרוסטאטית של אבקה על בסיס פוליאסטר טהור ידידותי בעובי 60 מיקרון לפחות בשכבה אחת. האבקה תהייה מתוצרת אוניברקול סידרה 7000 מאושרת לפי תקן G.S.B הגרמני לדהייה או שווה ערך.

ו. הגוון לפי דרישת האדריכל.

ז. קלייה הדרגתית בתנור וקירור הדרגתי.

3. **<u>בקרת איכות</u>**

מדידת עובי הציפוי הכללי בהפחתת עובי ציפוי האבץ אשר נמדד לפני הצביעה.

צביעה שלא תאושר תוסר והאלמנט ותיצבע שנית במפעל, על חשבון הקבלן.

4. **<u>אישור המפקח למפרט הצביעה</u>**

המפרט הנ"ל איננו מקיף את כל שלבי העבודה ואפיון החומרים הנדרש.

על הקבלן לבצע הכל עם קבלנים וע"פי מיפרטים של חח"י ולהעביר לידי המפקח מפרט סופי לצביעה בתנור המומלץ ע"י חח"י וע"י החברה המייצרת את הצבע.

אין לבצע עבודה כלשהי בתחום המסגרות עד לקבלת אישור המפקח למפרט הכנה.

אלמנטים ממתכת שלא ניתנים לצביעה במפעל, יובאו לבניין כשהם מגולבנים באבץ חם אחרי ניקוי חול מוכח, צבועים בצבע יסוד ע"פ הנחיות המפקח ומוגנים בעטיפה מתאימה. האלמנטים האלו יאוחסנו ע"י הקבלן במקום מוגן.

<u>היתכנות הצביעה בתנור תקבע ע"י המפקח בלבד.</u>

צביעה סופית באתר תהיה בסופרלק ,פוליאור, המרטון או כל צבע אחר לפי בחירת חח"י. הגוונים לפי בחירת האדריכל.

5. **<u>דוגמאות צבע</u>**

הקבלן יספק דוגמאות צבע לרבות בתנור, ככל שהאדריכל ידרוש –

<u>הכל כלול במחיר היח' של הקבלן. לא תשולם לקבלן תוספת עבור דוגמאות.</u>

21. **<u>שינוי מוצרי המסגרות הקיימים :</u>**

מוצרי המסגרות דלת אש - עפ"י דרישת חח"י.

דלת האש תקוצר בהתאם לנ"ל אך תוך כדי שמירה על עמידתה בכל התקנים הישראליים הנדרשים מדלת אש.

פריטי המסגרות השונים יובאו לבניין כשהם מגולוונים וצבועים עפ"י מיפרט חח"י והוראות יצרן הצבע ובגוון עפ"י דרישת האדריכל.

<u>הכל כלול במחיר הקבלן</u>

<u>22. פרופיל בין מפלסי הריצוף:</u>

בין שני חלקי הבניין (החדש והקיים) יספק הקבלן וירכיב פרופיל מפליז ההעומד בדרישות התקן.

<u>הכל כלול במחיר הקבלן.</u>

23. **<u>ריתוך</u>**

הריתוך אם יידרש יהיה ריתוך חשמלי ויבוצע עפ"י מיפרטי חח"י וע"י רתכים מומחים. השטחים המיועדים לריתוך ינוקו היטב לפני הריתוך. מבחינת הריתוך, יהיה הריתוך שווה ונקי ללא הפסקות, חורים או שקעים ומקומות שרופים ומבחינות אחרות יתאים למפרט התיקני הבריטי.

הריתוך יבוצע בפינות ובקטעים ולא יורשה ריתוך רצוף של פרופילים לאורך מקצועותיהם. הריתוך לאורך יבוצע בקטעים מסורגים ויתקדם מהקצוות כלפי המרכז. בליטות הריתוך ישויפו ויושחזו באמצעים מכניים עד שיתקבל שטח אחיד ונקי.

24. **<u>פרזול</u>**

פרזול הדלתות יהיה אורגינאלי וייקבע ע"י חח"י.

צירי הדלתות יהיו אורגינאליים ויהיו בכמות ובחוזק המתאים למשקל הכנף.

25. **<u>אישור יועץ הבטיחות:</u>** יש לקבל אישורו של יועץ הבטיחות לגבי כיווני הפתיחה ולגבי דלתות האש. על כל אי הבנה יש לקבל את הנחייתו לפני רכישת חומר ו/או ביצוע כלשהו.

26. **<u>ת"י וחוק התכנון והבנייה:</u>**

כל פריטי המסגרות בפרויקט יעמדו בדרישות התקן הישראלי וחוק התכנון והבנייה וחח"י. הקבלן אחראי לעבוד לפיהם. כל פריט שלא יעמוד בדרישות הנ"ל יוחלף ויבוצע שוב ע"י הקבלן ובאחריותו כולל כל עבודות התיקונים וההשלמות שתידרשנה. הקבלן יהיה אחראי לוודא שכל פריט ופריט עומד בדרישות החוק, התקן וחח"י, גם אם נרשם אחרת בתוכניות, במפרטים ובכתבי הכמויות.

<u>על כל סתירה כזו יש לדווח למפקח לפני רכישת חומר כלשהו ו/או ביצוע עבודה כלשהי.</u>

27. **<u>אישור הקונסטרוקטור:</u>** הקבלן יביא בחשבון שביצוע פרטי מסגרות שצריכים לשאת משקלים יובאו לאישור הקונסטרוקטור לפני ביצוע כלשהו.
28. פריטי המסגרות ייוצרו ע"י קבלן מורשה של חח"י עם ניסיון מוכח בייצור פריטי מסגרות של חח".

כל המשקופים יהיו מבוטנים לקירות ו/או לרצפה ע"פ תקן.

כל מאחזי היד, המעקים והסולמות יעוגנו לקירות ו/או לרצפה ע"פ פרט שהקבלן יקבל מחח"י וימסור לאישור המפקח.

המעקות, לרבות המעקה הפריק, יעמדו בדרישות התקנים הישראליים וחוקי תכנון הבנייה. הקבלן יביא לידיעת האדריכל והפיקוח כל סתירה בין המפרט לחוק ולתקן, הכול לפני ביצוע עבודה כלשהי. הכול באחריותו של הקבלן.

29. **<u>אופני מדידה ומחירים</u>**

בנוסף לאמור במפרט הכללי מחירי היחידה השונים יכללו גם את העבודות המפורטות להלן:

א. ביטון המשקופים במחיצות ובקירות בטון לרבות מילוי מלבני הפלדה (משקופים) בבטון ועיגונם.

ב. הגנה על כל העבודות בפני פגיעה פיזית, כימית, כנגד מזיקים ופגיעות אחרות.

ג. כל הטיפול הנדרש לעמידות בפני אש ע"פ ת"י 921 לרבות בדיקת דלתות אש כולל התיקונים הדרושים.

ד. כל הכתובות הנדרשות על דלתות וארונות הידרנטים.

ה. כל הנדרש לנעילת דלתות עפ"י הנחיות חח"י.

ו. הכנת תוכניות ייצור, התקנה ודוגמאות לאישור המפקח.

ז. כל עבודות הסיתות, החציבה, ההתאמה למבנה וכיו"ב, הקשורות בהרכבת חלקי הנגרות והמסגרות, אשר נובעים מאי התאמת המבנה, וכן גם את כל התיקונים של כל חלקי הבניין, שניזוקו בעת ההרכבה.

כל הדרישות הנ"ל מהוות חלק בלתי נפרד מעבודות המסגרות וכולן כלולות במחיר הקבלן.

מחיר היח' של הקבלן לכל פריט, הוא מחיר קומפ' וכולל את כל הדרוש על מנת לקבל פריט מושלם העומד בכל דרישות התקנים הרלבנטיים ליום פרסום המכרז, דרישות חח"י, המפקח והנהלת ביה"ח. רואים את הקבלן שכבעל מקצוע מעולה הביא את כל הנדרש הנ"ל בחשבון.

שילוט:

יש לרשום/לשלט את מסדרון הגישה, את פיר הורדת ציוד חח"י וכל חדר, עפ"י דרישות חברת החשמל ועפ"י דרישות יועץ הבטיחות וע"פ דרישות הנהלת ביה"ח.
הכל כלול במחיר הקבלן.

ביטון המשקופים וכל מכלולי המסגרות:

מחיר ועבודת הקבלן כוללים את כל הביטון הנדרש למשקופי דלתות ולשאר מכלולי/פריטי המסגרות, לפי הנחיות הספר הכחול של הוועדה הבין משרדית.

כל הרשום בפרק זה כלול במחיר עבודתו של הקבלן גם אם לא נרשם בכתב הכמויות

כל הרשום בפרק עבודות מסגרות ובכתב הכמויות לביצוע עבודות המסגרות, ולפני רכישת חומר ו/או ביצוע כלשהם, באחריות הקבלן לקבל ולהגיש את כלל האישורים הנדרשים ובעיקר האישור הנדרש מחברת החשמל + יועץ הבטיחות.

האישורים יוגשו לנציג מקצועי של הנהלת ביה"ח: ובהם אישור על עמידת המכלולים השונים בדרישות חח"י (חברת חשמל לישראל), התקנים הישראליים, אישור יועץ בטיחות מוסמך, אישור הממונה על הבטיחות והגהות בביה"ח ואישור משרד הבריאות.

הכל כלול במחיר עבותו של הקבלן ובמחויביויות שלו.

עבודות למתקני תברואה

פרק 07 - מתקני תברואה:

תוכן עניינים:

מסמך א' : 69
7.00 כלליות : 69
07.01 צנרת לחץ , שופכין , דלוחין , ביוב וגשם : 74
07.02 צנרת לחץ תת-קרקעית : 77
07.03 הכנת חורים ועבודות חציבה : 77
07.04 צביעה : 77
07.05 התקנת צנרת שופכין : 77
07.06 בדיקת לחץ : 78
07.07 שיפועים : 79
07.08 קבועות מחרס : 79
07.09 סוללות ברזים ומחסומי פלסטיק : 80
07.10 ברזים ואביזרים : 80
07.11 ברזי שריפה חיצוניים : 80
07.12 מחסומי רצפה : 81
07.13 קופסאות בקורת : 81
07.14 צנרת אספקה בשיטת מולטיגול /SP : 81
07.15 צנרת אספקה בשיטת פקסגול : 81
07.16 מתקני ביוב וניקוז : 81
07.17 ביוב ותיכול : 81
07.18 מתקני מים : 82
07.19 ציוד כיבוי אש : 82
07.20 קבלת המתקן : 82
07.21 עבודות כיבוי אש ספרינקלרים : 82
07.22 תכניות עדות : 82
07.23 מוני מים : 85
07.23.04 מערכת חשמל ובקרה עבור בורות שאיבה תכלול נוסף לאמור לעיל : 87

I. <u>מסמך א':</u>

הקבלן מצהיר בזה כי ברשותו נמצאים המפרטים הנזכרים במכרז/ חוזה זה , קראם והבין את תכנון, קיבל את כל ההסברים אשר ביקש לדעת ומתחייב לבצע את עבודתו בכפיפות לדרישות המוגדרות בהם.

1. הצהרה זו מהווה נספח למכרז/ חוזה זה והינה חלק בלתי נפרד ממנו.
2. הקבלן מצהיר כי קרא בעיון את טפסי ההצעה והתנאים הכלליים וכל האמור בכתב הכמויות והמחירים מבטא את הצעתו לביצוע העבודות.
3. הקבלן מצהיר כי הוא מסכים למסמכים המהווים את מסמכי ההצעה וכן כי הוא מכיר את מקום ביצוע העבודות, וכי על סמך ידיעתו זו הגיש את הצעתו.
4. הקבלן מצהיר כי הוא מסכים שהצעתו וכל מסמכי ההצעה יהיו חלק בלתי נפרד מההסכם אם ייחתם כזה אתו.

<u>הערה:</u>

המפרטים הכלליים שצוינו לעיל , שלא צורפו למכרז ואשר אינם נמצאים ברשותו של הקבלן המבצע, ניתנים לרכישה בבית ההפצה המרכזי לפרסומי הממשלה רח' החשמונאים 93, תל אביב, או להורדה מהרשות באופן חופשי בכתובת:

<u>http://www.online.mod.gov.il/ConstructionSpec/pages/manageSpec.aspx</u>

מפרט אינסטלציה סניטרית

II. <u>7.00 כלליות:</u>

<u>7.0.1 תחום המפרט:</u>

עבודות אינסטלציה סניטרית מים, ביוב וניקוז בתחום המגרש, מים קרים וחמים, כלים סניטרים, עמדות כיבוי אש, ספרינקלרים וכל מערכות העזר כולל התחברות למערכת עירונית בפרויקט .

<u>7.0.2 תנאים משלימים</u>

אין באמור במפרט זה בכדי לפגוע באי אלו מהתחייבויותיו של הקבלן על פי התנאים הכללים ו/או המיוחדים. התחייבויותיו של הקבלן על פי מפרט זה יבוא בנוסף ולא במקום התחייבויותיו של הקבלן על פי התנאים הכלליים ו/או התנאים המיוחדים.

למונחים המפורטים במפרט זה תהיה אותה משמעות שנתנה על פי התנאים המיוחדים שמפרט זה נספח אליהם. המפרטים הינם השלמה לתוכניות, לפיכך, אין זה מן ההכרח שכל עבודה המתוארת בתוכניות תמצא את ביטוייה במפרטים.

כמו כן מחובת הקבלן לדאוג לקבלת מפרטי המכר של היזם ומתחייב לעבוד לפיהם.

<u>7.0.3 דרישות כלליות:</u>

כל העבודות המפורטות במפרט זה תבוצענה בהתאם לדרישות של המפרטים והתקנים הבאים :

א. מפרו מיוחד.

ב. מפרט כללי למתקני תברואה פרק 07, מפרט כללי למים וביוב פרק 57, ומפרט כללי לעבודות כבוי אש פרק 34, חשמל פרק 08, ויתר המפרטים שלא צוינו שבהוצאות משרד הביטחון הועדה המיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון, משרד העבודה.
ג. ת"י 1205 התקנת מתקני תברואה ובדיקתם, וכל יתר התקנים הרלבנטיים.
ד. דיני תכנון ובניה- הוראות למתקני תברואה (הל"ת).
ה. דרישות והוראות של הרשויות המוסמכות, משרד הבריאות, העירייה , מכבי אש ופיקוד העורף.
ו. דרישות מכון התקנים.
ז. מפרטי מכר מעודכנים של המזמין.

כל המסמכים הנ"ל יהיו המהדורה האחרונה. המפרטים הכלליים הנ"ל הם חלק בלתי נפרד מהחוזה בין שהם מצורפים ובין שאינם מצורפים.

7.0.4 סיור קבלנים:

מחובת הקבלן המציע, להשתתף בסיור קבלנים.
אי-השתתפותו בסיור עלולה לפסול את הצעתו.

7.0.5 תקופת הביצוע:

על הקבלן לבצע את עבודתו בהתאם ללוח זמנים, שיתואם עם המזמין ושיהיה חלק בלתי נפרד מהחוזה.

7.0.6 תכניות:

1. תכניות עבודה

א. תוכניות המכרז אינן לביצוע, אלא למכרז ועיון בלבד.
ב. הקבלן ידאג לקבלת תוכניות מהמזמין במועד המתאים, ובמידת הצורך ולפי דרישה להשלימן לתכניות ביצוע (באחריותו הבלעדית של הקבלן וללא תשלום נוסף).

2. תכניות AS-MADE

עם סיום העבודה הקבלן יכין תכניות AS-MADE שיאושרו על ידי המפקח. גם תכניות אלה תהינה ממוחשבות בתוכנת אוטוקד.
לא תשולם כל תוספת למחירי יחידה עבור התכניות הנ"ל הם כלולים במחירי היחידה.

7.0.7 אחריות למבנים ומתקנים קיימים

הקבלן יהיה אחראי לשלמות מבנים קיימים ויתקן על חשבונו כל נזק העלול להיגרם להם כתוצאה מביצוע העבודה. עם גילוי מתקן המפריע למהלך החופשי של עבודת הקבלן , על הקבלן להודיע מיד למפקח, וזה יורה לקבלן על אופן הטיפול בו, ולוודא כי אין כבלים או צנרת אחרת כגון: כבלי טלפון, כבלי חשמל, צינורות מים , ביוב, וכ'.
הקבלן מצהיר בזה, כי הוא משחרר את המזמין מכל אחריות לנזק שיגרם לאותם מבנים ומתקנים קיימים ומתחייב לתקנם על חשבונו, לשביעות רצון המפקח ולזאת בכל ההוצאות, הן הישירות והן העקיפות, שנגרמו כתוצאה מהנזק הנ"ל.

7.0.8 תנאים להכנת העבודה:

א. הקבלן מתחייב למסור תוך 14 יום מקבלת ההזמנה נתונים על גודל , טיב, תצרוכת חשמל, מידות היסודות ותכונות אחרות, תוכניות, פרטים טכניים וחומר דומה עבור הציוד שהינו מספק לפי דרישת המתכנן. הקבלן חייב לספק תכניות עבודה מפורטות לציוד, של מכונות ומתקנים בעיקר לבריכות, מתקני שאיבה וכיו"ב:

התכניות יכללו בנוסף לאמור במפרט הבין-משרדי:
- תוכניות הרכבה של מערכות שהוא מספק (כגון משאבות).
- סכמות חשמל ופיקוד למערכות שאיבה ותגבור וכיו"ב.
- תוכניות יסודות לציוד.
- שרטוטי פרטים.

<u>הערה חשובה:</u>
<u>מחובת הקבלן לתאם עם מהנדס וקבלן החשמל את כל מערכות החשמל המסופקות על ידו. לשם כך עליו להגיש להם מסמך המפרט את כל האספקה, החיבורים, כדי להבטיח תיאום מלא בנושא- סעיף זה הינו עיקרי בחוזה.</u>

ב. הקבלן אחראי להשגת כל האישורים הקשורים בנושאי הבטיחות והגנה נגד אש (כבוי-אש) וכמו כן דרישות משרד הבריאות. עליו להסב את תשומת לב המתכנן על כל פריט שאינו עומד בדרישות הנ"ל.
האחריות בנושא הבטיחות ובכללם שריפות, על הקבלן.

ג. הקבלן חייב לבדוק התאמת חומרי הציוד המסופק לתנאי הקורוזיה של הסביבה, לרבות טיב מים וכו'. במקרה של ספק עליו להעיר את תשומת לב המתכנן לנושא, לפני הגשת הצעתו. לא העיר- חלה עליו חובת האחריות בנדון.

ד. הקבלן יאפשר לנציג המזמין לבקר ולבדוק את החומרים ורמת הביצוע בשלבי העבודה השונים, ויתקן או יחליף חלקים אשר נמצאו לא מתאימים לרמה מקצועית מקובלת, לפי דרישת המתכנן. ההשגחה והפיקוח מטעם המזמין בכל הקשור ביצור , הספקה והרכבה של המתקן על כל חלקיו, תהיה בידי המתכנן והחלטתו תחייב את הצדדים.

ה. על הקבלן למנות את נציגו במקום אשר ישמש כאחראי לבצוע העבודה, ויתאם בין הגורמים הקשורים לבצוע המתקן. נציג הקבלן יצור את הקשר עם המתכנן מיד לאחר קבלת ההזמנה . נציג הקבלן יהיה מהנדס מנוסה ורשום בפנקס המהנדסים.

<u>7.0.09 בדיקת התוכניות ותנאי המקום:</u>

א. הקבלן מתחייב לבדוק את תוכניות הבניין ואת תנאי המקום בכל הנוגע לעבודה שקיבל על עצמו לבצעה.

ב. עליו להכיר את שלבי יתר העבודות המבוצעות באתר.

ג. בכל מקרה רואים את הקבלן כאילו ביקר באתר, תאם את תכניותיו עם האדריכל הקונסטרוקטור ואת הביצוע עם קבלן השלד וקיבל את הנחיות המתכנן בנידון. לא הודיע הקבלן במועד הנ"ל – תחול עליו האחריות לגבי פרטי הביצוע , לרבות לשינויים שעלולים להיות בציוד או באביזרים עקב אי התאמה למבנה הקיים, למידות הפתחים הקיימים או לאפשרות גישה.

ד. תנאי המבנה – מיקום הציוד, פתחי היציאה , הצינורות וכמצוין בתוכניות, אינו מדויק ויהיה ניתן לתיקון בהתאם לשינויים שידרשו או שיהיו רצויים בזמן ביצוע העבודה. כל שינוי יהי חייב באישור מראש מטעם המתכנן.

<u>7.0.10 בקורת העבודה:</u>

הקבלן ייתן הודעה מוקדמת בכתב למזמין לפני שהוא עומד לכסות איזו עבודה שהיא בכדי לאפשר לו לבקרה ולקבוע לפני כסויה, את אופן הביצוע הנכון של העבודה הנדונה. בנוסף לנ"ל חייב הקבלן להתקשר עם מעבדה מאושרת (מכון התקנים הישראלי או מעבדה מוכרת אחרת) לשם ביקורת על ביצוע מתני תברואה ולהגיש את הדוחות למזמין.

כל הנ"ל ללא תוספת תשלום. כל האחריות חלה על הקבלן מהתחלת העבודה ועד מסירתה ליזם, תשלום עבור עבודה חלקית אינה משחררת את הקבלן מהאחריות הסופית על כל המתקן.

<u>7.0.11 עבודות השלמה:</u>

מעברים:
הקבלן יהיה אחראי לבצוע עבודות שונות הקשורות למתקן כגון: השארת גומחות, השארת חורים ושרוולים , התקנת צינורות לפני יציקות וכו'. כל תלונות על קשיים בגלל התקנה או הכנה בלתי נכונה לא תתקבלנה.
לשם כך על הקבלן להכין בזמן את כל האביזרים אותם יש להכניס בזמן היציקה כגון מעברי צנרת דרך קירות וכו'. לאחר יציקה לא תורשינה חציבות אל לאחר קבלת אישור המפקח. הזמנת הפתחים המתאימים למעבר הצינורות תבוצע על ידי הקבלן ובאחריותו.

הקבלן יהיה אחראי הבלעדי לנושא הפתחים, המעברים וכו'. כל חציבה שתידרש אחרי יציקת השלד עבור עבודות האינסטלציה תהיה על חשבון הקבלן.

7.0.12 עבודות מחוץ לגבולות הנכס:

חיבורי מים וביוב או מעבר כבישים, מעבר במדרכות וכו' יעשו בתאום מוחלט עם הרשויות המוסמכות המתאימות, ע"י הקבלן ועל חשבונו, יש לקחת בחשבון את הזמן הנדרש לצורך קבלת האישורים בלו"ז. נזקים שיגרמו לרכוש הצבור ו/או לצד שלישי על ידי עבודות מסוג זה יכוסו על ידי הקבלן בלבד.

7.0.13 נגישות להפעלת ואחזקת מתקנים:

הקבלן ימקם את כל הציוד באופן אשר יבטיח גישה טובה להפעלה ושירות. כמו כן ימקם הקבלן את הצנרת כך שתינתן גישה נוחה להפעלת שסתומים, ברזים, אביזרי פיקוד ובקרה וכו'.

7.0.14 קבלת המתקנים:

א. קבלת המתקנים תבוצע לאחר השלמת הפעולות הבאות:
השלמת עבודות ההתקנה.
סיום כל עבודות הבדיקה הנדרשות , ודווח על ביצועו בכתב.
הגשת תוכניות .AS-MADE

ב. תחילת מועד אחריות:

מיום הקבלה הרשמי של המתקן ובהתאם להחלטת המתכנן, הקבלן לא יהיה רשאי להפסיק את פעולת המתקן או חלקים ממנו גם אם המתקן לא התקבל מסיבה כל שהיא.

7.0.15 שירות ואחריות:

הקבלן יהיה אחראי במשך 24 חודשים מיום קבלת העבודה ע"י המתכנן לכל העבודה והחומרים שסופקו על ידו ויהיה עליו להחליף או לתקן אל כל הדרוש תיקון תוך הזמן הקצר ביותר מבלי כל תשלום נוסף במשך תקופה זו. בדיקת הציוד כמוזכר לעיל לא תשחרר את הקבלן מאחריות זו.
ולהבטחתה יפקיד בידי המזמין ערבות לפי שיידרש ע"י המזמין.
כמו כן מתחייב הקבלן לספק במשך התקופה הנקובה את כל השירותים והבדיקות הנדרשות לפעולה תקינה ויעילה של המתקן . כל העבודות האלו וחלקי החילוף הכרוכים יהיו על חשבון הקבלן.
על הקבלן להחתים בעת הביקורת , את איש האחזקה של המקום. בסוף תופת האחריות והבדק עליו ליזום פגישה עם כל הגורמים לקביעת מועד סיום תקופת האחריות.

7.0.16 מסמכים ותוכניות עדות AS-MADE

עם סיום העבודה ימסור הקבלן המסמכים ותכניות העדות הבאים:

א. תוכניות המערכת על כל חלקיה כפי שבוצעו בפועל. הקבלן יסמן את כל השינויים , סטיות, תוספות שנעשו בביצוע ביחס לתוכניות המקוריות ע"ג דיסקט בתוכנת אוטוקד 2000. לשם כך יתאם הקבלן פגישות עם המפקח והמתכננים לצורך הבהרה וברור לגבי השינויים שנעשו.

ב. טיוטת החומר בהעתק תוגש תחילה לאישור המהנדס – המתכנן, ורק אחר כך יוכן ב-5 העתקים והדיסקט.

ג. כמו כן, בנוסף לכל הבדיקות והתעודות הנזכרות לעיל, הקבלן מחויב- כחלק מתאריך המסירה- בהדרכת אנשי המזמין בשימוש נכון ותקין במערכת האינסטלציה, וזאת ע"י מומחה המאושר ע"י היצרן.

ד. הקבלן מתחייב לסמן את כל חלקי המערכת הקשורים בהמשך העבודה בצורה ברורה כדי לאפשר המשך ביצוע על ידי קבלן אחר כמו כן לאטום ע"י פקקים את כל הנקודות.

7.0.17 תנאים אחרים ושונות:

א. על הקבלן לנקות את השטח מהפסולת והשיירים הנגרמים על ידי עבודתו.

ב. על הקבלן לבצע את כל סידורי הבטיחות ויהיה אחראי בפני המזמין עבור כל התביעות לנזק כספי או גופני אשר ייגרם תוך או בתחום עבודתו ע"י אנשיו או ציודו.

ג. הקבלן חייב במשך עבודתו לערוך בדיקות שונות על חשבונו, כגון בדיקות אטימות, באם יידרש ע״י המתכנן.

ד. הקבלן יתקין ללא תוספת מחיר, שילוט עמיד ומאיר עיניים על כל מגוף, מכונה, או מכשיר אחר, כמו כן יסמן חצים, צבעים וכדומה לגבי צנרת.

ה. הקבלן יבצע צביעת כל הצינורות והמתקנים האחרים בגוונים, כפוף לתקן הישראלי או להוראות שינתנו ע״י המפקח ללא תוספת מחיר. הנ״ל כולל סימון כוון הזרימה בחיצים על-פי המפרט המתאים.

ו. הקבלן אחראי לקל אישור בודק מוסמך למערכות החשמל על חשבונו הוא בכל אחד מהמקצועות.

7.0.18 ניקיון קווים:

הקבלן ידאג לשטיפת הקווים והמתקנים, ובעת המסירה עליו להוכיח למפקח שהקווים אינם סתומים, מכל סיבה שהיא. וזאת עליו לבצע לפני יציקת הבטונים לאחר מכן יבצע בדיקת לחץ ל- 24 שעות. סעיף זה הינו קרדינלי במפרט זה.
על הקבלן לדאוג לחיטוי הצנרת לפי התקן ודרישות משרד הבריאות ללא תשלום נוסף.

7.0.19 תכניות למכרז:

בחותמו על המכרז/ חוזה זה, מצהיר הקבלן כי ידוע לו שהתכניות המצורפות למכרז /חוזה זה הן תכניות למכרז בלבד ואינן מהוות תכניות מעודכנות במקרה זה את התכניות המפורטות לביצוע יבצע הקבלן יחד עם צו התחלת העבודה.

7.0.20 חלוקת העבודה בין קבלני המשנה:

אינסטלציה סניטרית תבוצע על ידי קבלן האינסטלציה הסניטרית כאמור בעיקר בפרק 07 ותתייחס לכל העבודות המים הקרים, החמים, השופכין, הניקוז, הביוב.

7.0.21 תנאי סף לעבודות אינסטלציה:

א.ניסיון:
הקבלן צריך להיות בעל ניסיון מוכח של 10 שנים לפחות, ועליו להוכיח שביצע לפחות 10 פרויקטים של מתקן שפועל באופי דומה ב-5 השנים האחרונות, עליו לצרף רשימה עם שמות ממליצים ורשימת הפרויקטים.

ב.כוח אדם:
עליו להוכיח כי בחברתו (ברשימת מקבלי המשכורת שלו) עובדים לפחות:
מהנדס אינסטלציה בעל ניסיון של 10 שנים לפחות.
מנהל עבודה מנוסה בעל ניסיון של 10 שנים לפחות.
הנדסאי מומחה בהפעלת מערכות אינסטלציה.
עובדים בכירים שעברו השתלמות וקיבלו הסמכות מהיצרנים לביצוע כל הציוד והמערכות המופיעים במפרט, ומהווים חלק מהעבודה , וכמו כן תעודות הסמכה לרתכים.

ג.מסמכים:
עליו לצרף להצעתו את המסמכים המעידים על הנ״ל ולקבל אישור המזמין בעת הביצוע לכל הצוות. הצוות חייב להציג תעודות מתאימות.

ד.אישור ובדיקת הנ״ל:
המזמין ו/או נציגיו כגון המפקח ו/או המתכנן יהיה רשאי לבדוק את הנ״ל לאשר או לפסול הכל בהתאם לשיקול דעתו.

ה.קבלני משנה:
כל האמור לעיל יחול על קבלני המשנה שיעסיק הקבלן, אשר חייבים לקבל אישור המזמין לפני הפעלתם.

III. 07.01 צנרת לחץ , שופכין , דלוחין , ביוב וגשם :

א.צנרת למים חמים וקרים -יהיו צינורות פלסטיים מסוג מולטיגול עם צינורות מגן פלסטיים. במקלט הצינורות יהיו מפלדה מגולוונת ללא תפר סקדיול 40 לפי ת"י 593. המחברים יהיו מגולוונים מיציקת חשילה לפי ת"י 255. כל החיבורים יהיו עם הברגות ויאטמו בפישתן. צנרת דלוחין - תהיה מפוליפרופילן לפי ת"י 958 או מפוליאטילן בצפיפות גבוהה. יש לעטוף המחברים והצנרת בבטון אטים למים (כלול במחיר) ולהגן מכנית על הצנרת תוך כדי הבנייה.

ב. צנרת שופכין - גלוייה בבנין - תהיה מפלסטיק קשיח לפי התקן מחומר פוליפרופילן, או פוליאטילן בצפיפות גבוהה (H.D.P.E) כולל חציבה ברצפה ביטון

ג.צנורות שופכין מתחת לרצפה יהיו לפי קביעת המתכנן מפוליאטילן בצפיפות גבוהה עם חיבורי ריתוך. צרת מתחת לבנין תעטף בבטון של 10 ס"מ מכל צד, (כלול במחיר הצנור). המעטפת תהיה קשורה אל ברזל זיון הרצפה ותהיה למעשה חלק אינטגראלי של הרצפה.

ד.צנרת שופכים תת-קרקעית מונחת בפיתוח שטח תהייה מ-פי.וי.סי דגם עבה SN-8 , לכל עומק נדרש כולל עטיפת חול .

ה.צנורות אופקיים יונחו בשיפוע כמציין בתכניות. אם לא צוין אחרת - בשפוע % 2 .

ו.כל קופסאות הביקורת בקירות וברצפה, מחסומי הרצפה והמחסומים התופיים יהיו תקניים מפוליפרופילן עם מכסים מניקל.

ז.צנורות אויר - מפוליאטילן בצפיפות גבוהה.

ח.צינורות מי גשם גגות + חצרות יהיו קוטר "4 פוליאטלין צפיפות גבוהה H.D.P.E .

ט.מחסומי רצפה "4 / "8 יהיו מיצקת עם ציפוי פנימי אמאיל או מפוליאטילן בצפיפות גבוהה. מחסומי רצפה "4 / "8 יותקנו מתחת לרצפה, או בתוך היציקה לפי התכניות. הקבלן יתקין שרוול מאריך ויאטום מבפנים ומבחוץ באטם סיליקון לכל עומק החלק החופף (לפחות 3-5 ס"מ). המכסה יהיה מתברג מפליז בגוון שייקבע.

7.0.1 צנרת ואביזריה:

א. קוטרי הצינורות:

כל הקטרים המסומנים בתוכניות והרשומים ברשימת הכמויות יהיו קוטרים נומינליים.

הגדרת הקוטר הנומינלי תהיה בהתאם לתקן הנוגע לצינור הנדון.

ב. ניקיון הצנרת:

יש להקפיד על ניקיון הצנרת ולשם כך חייב הקבלן לבדוק את הצינורות לפני הרכבתם ולסתום את קצותיהם הפתוחים יומיום אחרי גמר העבודה. יש להקפיד על סתימת צינורות גשם ו/או ביוב המורכבים בתקרות או בעמודים, בפקקי עץ.

ג. ספחים:

בכל עבודות צנרת יש להשתמש בספחים (פיטינגים) חרושתיים שיתאימו לסוג הצינור אשר הם מחברים.

ד. אמצעי תליה ותמיכה:

על הקבלן להשתמש באמצעי תליה, תמיכה וקיבועה מפלדה מגולבנים עם רפידות גומי כדוגמת MUPRO או ROCO או שווה ערך מאושר לכל סוג צנרת יש לבחור בשיטת תליה, תמיכה או קיבועה המתאימה. על הקבלן להגיש למתכנן רשימה של אמצעי תליה, תמיכה וקיבוע מלווה בדגמים ולקבל אישור מראש להשתמש בהם.

7.0.2 מערכת שופכין ודלוחין מפוליאטילן במבנה – פירוט טכני:

א. צנרת דלוחין שופכין ואוויר:

תהיה מפוליאטילן קשיח (H.D.P.E) של " מובילות" או "גברית" או ש"ע עד לתא ביוב הקרוב ביותר.

הנחיות טכניות:

שינוי כיון יש להשתמש אך ורק בזויות עד 45C° שינוי כיוון ב- 88.5° יש להשתמש רק באישור המתכנן.

ב. צנרת המורכבת מתחת לבנין (בגבולות קו הבניין) תהיה מ-H.D.P.E

הרכבת הצנרת לפני יציקת הבטון תהיה באופן שימנע שינוי שיפוע ו/או פגיעה אחרת בעת היציקה . לשם כך יש להשתמש בחבקי עיגון מיוחדים, כמתואר במפרט המיוחד. יש להקפיד על הוראות ההרכבה של היצרן בגין התפשטות הצנרת המורכבת בבטון.

ג. חומר:

צינורות פוליאטלין קשיח ואביזריהן יהיו מיוצרים מפוליאטלין בצפיפות גבוהה HDPE המתאים לתקן הישראלי לפי מפמ"כ 349 חלק 1 יצרן הצינורות והאביזרים המסופקים לאתר הבנייה יחויב להוכיח שמפעלו הינו בעל רישיון ייצור מטעם חברת **"גבריט" או ש"ע. מחובת הקבלן לספק צינורות ואביזרים מאותו יצרן!**

ד. חיבורים:

שיטת החיבור בין צינור לצינור לאביזר תהיה אחת מהשיטות המפורטות להלן, אולם בבניית הרשת ניתן לשלב מספר שיטות בתנאי שהמערכת תתאים להנחיות של חברת "גבריט" או ש"ע.

- חיבור ע"י ריתוך פנים בעזרת מכונת ריתוך.
- חיבור ע"י מצמד ריתוך חשמלי.
- חיבור ע"י מחבר שקוע קצר עם אטם אלסטומרי.
- חיבור ע"י מחבר שקוע ארוך עם אטם אלסטומרי (מחבר התפשטות).

החיבור השכיח ברשת הצנרת מפוליאטילן קשיח הינו החיבור ע"י ריתוך פנים.

השימוש בחבור מסוג אחר יהיה מותנה ע"י דרישות התקנה (חיבור התפשטות, חבור ענפים באתר, מעבר לחומרים אחרים, חבור למכשירים וכו').

אופן החיבור בין צינורות פוליאטלין קשיח לצינורות מחומרים אחרים יעשה עפ"י הנחיות חברת "גבריט" או שווה ערך.

ה. מאספים ומחסומי רצפה וקופסאות ביקורת:

מאספים ומחסומי רצפה יהיו מ-H.D.P.E או פוליפרופילן עם תו תקן.

השבכות והמכסים העגולים יהיו בל מקרה במסגרת מרובעת הכול עשוי מפליז צבוע אפוקסי ב-5 גוונים בסיסיים , תוצרת מ.פ.ה או שווה ערך מאושר , ומותאמים לריצוף.

קטעי ביקורת:

קטעי ביקורת חרושתיים יש להרכיב בקולטנים ובנקזים בהתאם לתוכניות , ובהתאם לדרישות התקן. קטעי הביקורת יהיו מחומר זהה לזו של הצנרת בה הם מורכבים.
קטעי ביקורת יורכבו במקומות שהגישה אליהם נוחה והטיפול בהם לא יפגע במטפל.
חובה להתקין פתחי בקורת בכל הנקודות הקריטיות המזמין והמתכנן שומרים לעצמם את הזכות להוסיף פתחי בקורת לפי הצורך.
המרחק בין פתחי הביקורת בצינור אנכי, לא יעלה לאמור בתקן כמו כן בכל שינוי כיוון חייב להיות פתח ביקורת.

ו. התקנה:

התקנת צנרת מפוליאטילן קשיח תתאים לדרישות והנחיות חברת "פלגל" או שווה ערך.
שליטה על התפשטות טרמית צירית של הצינור.
אופן התקנת הצינור יאפשר שליטה מוחלטת על התפשטות הצינור.
יש להבדיל בין שני אופני הנחה האפשריים:
הנחה גמישה.
הנחה קשיחה.
כל קטע צינור יונח עפ"י ההנחיות בתוכניות ובהתאמה להוראות ההתקנה של היצרן.
התקנת הצנרת בבניין תעשה בהתאם להוראות התקנה מפורטות של יצרני הצנרת במקומות בהם יש למנוע התפשטות אש צריך להתקין מחסום אש.

ז. צנרת המונחת מחוץ לבניין \ בקרקע:

להלן תיאור הנחת הצנרת בקרקע מחוץ לבניין:

הצנרת תונח בתעלות חפורות בעלות תחתית יציבה וישרה בהתאם לשיפוע הנדרש.
הצינור יונח על מצע חול נקי (ללא אבנים, רגבי עפר קשים או חומרים אורגניים) בעובי 15 ס״מ לפחות, מהודק היטב.
במקום בו אביזרים בולטים יש לחפור גומחות במצע על מנת להבטיח תמיכה מלאה לכל אורך הצינור.
אחרי הנחת הצינור יבוצע המילוי הצדדי בחול נקי כנ״ל , בשכבות של 10 ס״מ כ״א, מהודק היטב בעזרת כלי ידני.
מילוי זה יבוצע עד גובה גב הצינור.
חשוב שלא יישארו חללים מתחת לצינור.
שכבת המילוי הבא, חול נקי כנ״ל, עובייה 30 ס״מ לפחות מעל גב הצינור, תבוצע בשכבות של 10 ס״מ כ״א מהודקות בעזרת כלי ידני.
בהמשך יש למלא את החפיר בחומר כיסוי ללא גושי אבן או חומרים אחרים היכולים לפגום בצינור . הכיסוי יבוצע תוך הידוק באופן אחיד ובלחץ שווה משני צידי הצינור כדי להשיג לפחות 90% מהצפיפות המרבית בהידוק מעבדתי (לפי ASTM 1557 בדיקה B או D).
אחרי כיסוי של 50 ס״מ מעל גב הצינור ניתן להשתמש בהידוק מכני . לכיסוי החפיר ניתן להשתמש בקרקע מקומית.
הכיסוי המזערי מעל גב הצינור יהיה 0.5 כאשר הצינור מונח במקום בו אין כל תנועת רכב ו-0.8 כאשר הצינור מונח באזורים בהם קיימת תנועת רכב קלה.
כאשר לא ניתן להשיג כיסויים אלה, יש להגן על הצינור ע״י עטיפתו בבטון מזוין 10 ס״מ מסביב, לפחות, אולם להנחה זו יש לקבל אישור . חבור צינור פוליאטילן קשיח אל תאי בקרה מבטון יעשה באופן המאפשר גמישות.
מעבר צינור דרך דופן התא יבוצע באמצעות שרוול עם טבעת אטומה מחומר אלסטומרי בהתאם להוראות.

ח. בניית רשת הצינורות:

הרשת תבנה באתר מקטעי רשת טרומיים (ענפים) אשר יבוצעו בבתי מלאכה מורשים ע״ח היצרן ביצוע הקטעים הטרומיים (הענפים) והרכבתם באתר תעשה על סמך תכניות ביצוע מפורטות (איזומטרית) שיוכנו ע״י הקבלן ויאושרו ע״י המתכנן.

ט. שירות שדה, אחריות:

היצרן או נציג מוסמך יבטיח שירות שדה הכולל תכנון מפורט של קטעי הרשת הטרומיים (PREFABRICATION) וייצורם, ייעוץ ופיקוח באתר הבניה להתקנת הקטעים הטרומיים וחיבורם, קווי הצנרת לפני כיסויים ובדיקת אטימות לפי הל״ת. הקבלן מחייב להשתמש בשירותים הנ״ל ולקבל תעודת אחריות מיצרן או נציג המוסמך, כמו כן לקבל אישור מעבדה מוסמכת כגון מכון התקנים.
האחריות תחול על טיב החומר והעבודה למשך 10 שנים.
תעודת האחריות תימסר למזמין העבודה לאח ר אישור סופי של שלמות המערכת.

י. עטיפת אקוסטיקה צנרת שופכין:

עטיפה אקובטית תבוצע ע״י קבלן אינסטלצייה לכל הקולטנים העוברים בדירות ובשטחים ציבוריים בהתאם להנחיות יועץ אקוסטיקה כולל עטיפת הבידוד ע״י סרט לשמירה על הבידוד עד ביצוע סגירת הגבס.

יא. בכל מעברי צנרת ה-H.D.P.E בין הקומות וקירות אש או צנרת פלסטית אחרת, יש להוסיף קולרים ואביזר נגד התפשטות אש לפי הנחיות יועץ הבטיחות. סעיף זה מתייחס לכל הצינורות הפלסטיים.

י.ב. צינורות איסוף מי מזגנים וניקוז מדי גז:
צנרת לאיסוף ניקוזי מערכות מיזוג אויר וצנרת לניקוז ארונות מדי גז יהיו מ- P.V.C קשיח מתוצרת ליפסקי או חוליות. הצינורות יחוברו בהברגות בעזרת פיטינגים או רקורדים או פרקים מ-P.V.C עם גומיות אטימה מקוריות.
הצינורות יותקנו אנכית לגובה הבניין או אופקית בשיפועים שיוסמנו בתכניות ובמקרים של הנחה במילוי מתחת לריצוף יעטפו ביציקת בטון בעובי של 3 ס״מ לפחות מסביבם ולכל אורכם. לצינור ניקוז המזגן יסופק בין השאר אביזר קוני מתובר.
חריצים בקירות בהם תעבור צנרת יאטמו במלואם בבטון/ גבס. קופסאות ביקורת יהיו מפוליפרופילן ויכוסו במכסה מיציקת פליז מתוצרת מ.פ.ה עם שתי גומיות אטימה.

IV. 07.02 צנרת לחץ תת-קרקעית :

צנורות פלדה בקוטר ״2 - יהיו מגולבנים סקדיול 40 עם חיבורי ריתוך וציפוי פלסטי חרושתי -APC 3. צנרת מקוטר ״3 ומעלה - תהיה לפי תקן 530, עם חיבורי ריתוך, עם עטיפה פלסטית חרושתית APC-4 , וציפוי פנימי בטון . יש לעשות תיקוני העטיפה לאחר גמר ההרכבה להשלמה מלאה של ההגנה החיצונית, תוך בקורת שדה של היצרן , הצנרת הנ״ל תספק גם לעמדות כיבוי אש פנימיות וחיצנייות .

V. 07.03 הכנת חורים ועבודות חציבה:

לגבי כל סוגי הצנרת - על הקבלן להכין שרוולים, חורים וחריצים באלמנטים של הבטון שייכללו במחירי היחידה, בגודל ובמקום הנדרשים להעברת הצנרת לפי תכניות האינסטלציה וכן לבצע על חשבונו הוא את החציבה של החורים והחריצים הדרושים אשר הוכנו בשעת היציקה. החציבה תעשה רק באשור בכתב של המפקח לפני הבצוע. הקבלן ישא בכל נזק שיגרם מחציבה לא מאושרת.כל הצנורות של שופכין מתחת לרצפות - יבוצעו לפני יציקת פלטות הרצפה, פרט למקרים בהם צויין אחרת.

VI. 07.04 צביעה:

כל הצנרת תצבע כולל צנרת מגולבנת וצנרת יצקת בשתי שכבות צבע יסוד ובשתי שכבות צבע סופי מסוג וגוון שיאושר ע״י המתכנן. יש לצבוע צנרת לפני הכנסתה לקירות.

מחיר הצביעה נכלל במחיר הצנרת. יש להקפיד לצבוע את הצנרת המגולבנת במקומות החתוך בצבע גילוון קר עשיר אבץ למניעת קורוזיה. כל הנאמר לעיל חל גם על מתלים, חיזוקים וכל חלקי ברזל הקשורים בצנרת.

VII. 07.05 התקנת צנרת שופכין:

כל פתחי הבקורת - יעשו בהתאם להל״ת. פתחי הבקורת יפנו תמיד לצד המאפשר גישה. יש להשתמש באביזרים בעלי גישה צדדית לפי הנדרש. אין להתקין גישה מלמטה בשום מקרה, גם אם סומן בתכניות לנוחיות השרטוט, אלא בהוראה מפורשת בכתב של המתכנן. בכל שינוי כיוון בקווי שופכין - יש להשתמש בברכיים או בהסתעפויות של 45 מעלות בלבד ולא 90 מעלות, אלא בהוראה מפורשת בכתב של המתכנן.

החפירה והכיסוי - כמפורט במפרט הכללי ונכללים במחיר הצנורות. צנרת מתחת לרצפת קומת קרקע תותקן על ווים אשר יותקנו ביציקת הרצפה, כך שהצנרת ״תעבוד״ יחד עם רצפת המבנה.

7.5.1 צנרת לכיבוי אש בתוך הבניין:

הצנרת תהיה מפלדה סקדיול 40 ללא תפר לפי ת״י 593, עם חיבורי הברגה עד ״2 , מ-״3 בריתוך עם אלקטרודה מתאימה לריתוך מגולבן, לרבות צביעה בצבע עשיר אבץ.

7.5.2 צנרת אספקה מחוץ לבניין :

צנרת המונחת מעל פי הקרקע עד ״2 צינורות מגולבנים סקדיול 40 ללא תפר לפי ת.י 593+ צביעה. קוטר מ- ״3 ומעלה : צינורות פלדה לפי ת״י 530 עם ציפוי פנימי מלט צבועה לפחות פעמיים אפוקסי בעובי שלא יפחת מ-20 מיקרון כל אחד.

7.5.3 צנרת המונחת מתחת לפני הקרקע:

צינורות בקוטר עד ״1/2 1 צינורות מגולבנים סקדיול 40 ללא תפר עם הגנה אנטי קורוזיבית על ידי צביעה באפוקסי ועטיפת APC תלת שכבתית.

לצינורות בקוטר עד ״2 צינורות פלדה לפי ת״י 530 עם ציפוי פנימי מלט עם הגנה אנטי קורוזיבית על ידי צביעה באפוקסי ועטיפת APC תלת שכבתית, או עטיפת בטון לפי החלטה נוספת.

7.5.4 צנרת אספקה בפנים הבניין :

* צנרת מים ראשית תהיה מפלדה סקדיול 40 ללא תפר לפי ת"י 593, עם חיבורי הברגה עד "2, מ-"3 בריתוך עם אלקטרודה מתאימה לריתוך מגולבן, לרבות צביעה בצבע עשיר אבץ.

* צנרת בדירות תהיה פקסגול לפי אישור סופי של המזמין והמתכנן, ותבוצע לפי הנחיות ותכנון מפורט של הספק ובאישורו.

הערה חשובה: סוגי הצנרת יקבעו לקראת הביצוע.

* צביעת צנרת- צנרת גלויה תיצבע מחוץ לבניין בווש פריימר , צבע יסוד ובצבע עליון בגוון שיקבע ע"י האדריכל .

7.5.5 הנחיות כלליות לצנרת:

כל צינורות המים בבניין (מהכניסה לבניין ועד למוני המים הדירתיים), גלויים או סמויים, יהיו צינורות פלדה מגולוונים סקדיול 40 וללא תפר, עפ ציפוי מגן תלת שכבתי בשיחול מסוג- APC GAL מתוצרת "אברות" נושאים תו תקן ישראלי 266.5.1 בצבע כחול. צינורות המוליכים מים לברזי השריפה יהיו בצבע אדום. לא תורשה צביעת צינורות בבניין.

החיבורים יבוצעו בהברגת בעזרת פטינגים מיציקת פלדה חשילה מגולוונת לפי ת"י 225, או בריתוכים באלקטרודות המתאימים לעבודות בצנרת מגולוונת ובעזרת פטינגים מגולוונים מתאימים לעבודות ריתוך.

הבליטות על שפת הצינורות יוסרו בעזרת כרסום ידני. איטום החיבורים יבוצע בשפתן ובמריחת מיניום או בעזרת סרט טפלון. תיקון אזורי הריתוכים או ההתחברויות יבוצע ע"י סרטים מתכווצים או באמצעות אביזרי עזר מקוריים מתוצרת אברות.

צינורות גלויים יעוגנו באמצעות ווים, תליות וחיזוקים מפלדה מגולוונת או מצופה אפוקסי גלוי בתנור.

לאחר השלמת עבודות ההתקנה , הבידוד ובדיקת הצנרת בלחץ תבוטן הצנרת בבטון עם אחוז גבוה של מלט וללא סיד.

צינורות במילוי מתחת הריצוף יעטפו ביציקת בטון בעובי 3 ס"מ לפחות מסביבם ולכל אורכם.

חריצים בקירות בהם תעבור צנרת יאטמו במלואם בבטון.

מעברים דרך קירות/תקרות יבוצעו דרך שרוולים בקוטר גדול בשני קטרים הצינור העובר ויאטמו בחומר עמיד אש .

7.5.6 בידוד צנרת מים חמים:

בידוד צנרת מים חמים יעשה ע"י קליפות גומי סינטטי "וידופלקס" תוצרת "ענביד". ההגנה על בידוד צנרת תהיה ע"י עטיפה בסרט פלסטי בתוך הבניין או פח מגולבן בעובי 0.6 מ"מ (מחוץ לבניין וחדרי מכונות). או לחלופין בפויל אלומניום.

VIII. <u>07.06 בדיקת לחץ:</u>

א.מערכות המים הקרים, החמים וכיבוי האש- יעברו בדיקות לחץ של 12 אטמוספרות במשך 4 שעות, לפי הל"ת סעיף 8.8.2. הבדיקות יערכו על חשבון הקבלן ועליו לספק את המכשירים הדרושים לכך כגון: משאבה, מנומטר, צנרת וסגירת קווים זמניים. הבדיקה תערך בנוכחות המפקח שיאשר זאת ביומן העבודה, רק לאחר האישור יאטמו הצנורות, או יותקן הבידוד על הצנרת המבודדת.

ב.בדיקות לחץ לצנרת השופכין והדלוחין - תעשה לפי הל"ת סעיף 8.6.2. אין לכסות את התעלות לפני אשור המפקח. יש להשתמש בפקקי טסט מתפרקים לצורך הבדיקה, כדוגמת מוצר של חברת "פומס" או ש"ע מאושר.

ג. מערכת מד מים וטיפול באבנית:

בכניסה למגרש תותקן מערכת מד-מים ראשית כנדרש ע"י העירייה, כולל בין היתר ניקוז, מלכודת אבנים ושסתום אל-חוזר, מז"ח וחיבור למונה מים עבור גינון ציבורי, בכניסה לכל בית תותקן מערכת מד מים משני כנדרש ע"י העירייה.

ד. ברזים חוצצים:

עד קוטר ״2 ברזים כדוריים ״שגיב״ מעבר מלא עם ידית מתכת עם אטם טפלון או ש״ע מאושר.
קוטר ״3 ומעלה: ברזי פרפר דגם 103 תוצרת ״הכוכב״ או מגופים דגם T-4001 , תוצרת ״רפאל״.

ה. שסתומים אל חוזרים:

עד קוטר ״2 מפליז, דגם 231 תוצרת ״סוקלה- בלאס״ או ״איסקים״ או ש״ע מאושר.

בקוטר ״3 ומעלה מיציקה ברזל, דגם V-51 תוצרת ״רפאל״ או דגם 283 RV תוצרת ״בראוקמן- בלאס״ או ש״ע מאושר.

ו. שסתומים אוטומטים למיניהם מתוצרת ״ דורות״ או ברמ״ד שיוגשו לאישור המתכנן.

ז. אין לבצע את המערכת ללא אישור המתכנן לסוגי האביזרים.

IX. <u>07.07 שיפועים:</u>

צנרת מים קרים וחמים - אופקיים.

צנורות דלוחין ושופכין % 2 מינימום, אלא אם כן יצויין אחרת בתכניות.

צנרת שופכין ״6 – 1.5%

להנחה בשיפועים קטנים יותר - יש לקבל אשור בכתב מאת המתכנן.

X. <u>07.08 קבועות מחרס:</u>

סוגי הקבועות לפי המפורט בכתב הכמויות .

יש להגן על הקבועות מיום אספקתן ועד למסירת הבניין. לקראת המסירה יש לנקותן ולמסרן מבריקות מכל פגם. יש להקפיד על המרחקים מפני הרצפות והקירות ולשמור על גובה אחיד עבור הקבועות מאותו הסוג.

האסלות יהיו מתוצרת ״חרסה״, מושב ומכסה יהיו מחומר פלסטי סוג ״כבד״. בהיעדר דרישה אחרת, יהיו מכלי ההדחה מחומר פלסטי בדגם מאושר עם מנגנון דו כמותי. אסלות תלויות יסופקו עם קונסטרוקצית פלדה לרצפה ולקיר כולל כל המפורט בתכניות-ויסופקו עם מזרם חצי אוטומטי ״1 +מיכל הדחה סמוי דו-כמותי , יש לבדוק עם אדריכל סוג מיכל ההדחה .

אסלות יש לחזק לרצפה בעזרת ברגי פליז ״3/16 , 40 ס״מ מצופי כרום. יש למרוח תושבת האסלה במרק פלסטי לבן לפני הידוקה לרצפה.

כיורי רחצה - יורכבו על קונזולים מצנור מגולבן בקוטר ״1/2 מכופף ומותאם לצורת הכיור במגע רציף. יש להקפיד על איזון הכיורים והקבועות. כיור הרחצה במקלט יהיה עשוי מפלדה בלתי מחלידה. התקנת הכיור לפי ת״י 1205.3.

כל צנרת הדלוחין במילוי, כולל לכיורים, תהיה בקוטר ״2 - מיד עם היציאה ממחסום הכיור והכניסה לקיר יש לעבור לקוטר הנ״ל.

בהיעדר דרישה אחרת יהיו כל הכלים הסניטריים תקניים מחרס לבן סוג א׳ תוצרת ״חרסה״ או שווה ערך לפי בחירת המזמין או האדריכל. הקבלן יספק דוגמא מכל קבועה ואביזר לאישור המפקח. כל הכלים יורכבו לפי המפרט הטכני של היצרן. כל הארמטורות יהיו מצופות ניקל כרום בהתאם לדרישות התקן ובצבע מותאם לכלים לפי בחירת המזמין , או האדריכל. מכסי אסלה יהיו מסוג קשיח בגוון ובסוג לפי בחירת המזמין או האדריכל.

א. חומרי הקבועות:

חומרי הקבועות יהיו כדלקמן: בהתאם למפרט המכר. (טעון אישור האדריכל והיזם)- חרס (אסלות, כיורים, משפטים). כמו כן יש לצייד את כל ברזי המים למיניהם חסכוניים מאושרים ע״י הרשויות (בעלי תו תקן כחול).

ב. קערות מטבח:

כיור במידות 60/40 מסוג אקרילי או נירוסטה או כיור אקרילי כפול. התקנה שטוחה כדוגמת דגם שלוסר של זהבי ו/או סוליקוויץ או ש״ע.

הזיזים כנ״ל לגבי כיורי רחצה. לכל קערה מחסום בקבוק מפוליפרופילן מתנקה מאליו בקוטר ״2 תוצרת ״ חוליות״ עם הכנה לחיבור ניקוז מדיח כלים.

ג. סוללות למים קרים וחמים: יהיו מוכרום ניקל להתקנה בעמידה דגם פרח תוצרת מודגל סרת גליל, ציפוי כרום ניקל, לקערת מטבח תהיה סוללה עם ברז נשלף . לעיתים כיור וברז מים קרים יהיו גם במרפסת במידה ויהיה צורך.

ד. אסלות ישיבה: כל האסלות יהיו אסלות תלויות מחרס תוצרת הארץ או חוץ סוג א' בצבע לבן. מיכל הדחה סמוי עם מנגנון דו כמותי כולל מושב ומכסה דגם כבד מפלסטיק.

המתקן כולל כל מתקני החיזוק והתקנת המיכל והאסלה בכל סוגי הקירות.

חיבור האסלה אל נקז יעשה באמצעות ברך לאסלה H.D.P.E עם עין בקורת.

ה. מקלחת

המקלחות כוללות מחסום רצפה ״2/״4 עפ פקק ניקוי, ראש מקלחת מצופה כרום ניקל מטיפוס מעולה וסוללה למים קרים וחמים מחומר כרום- ניקל למקלחת עם ראש מקלחת קבוע אינרפוץ 2 דרך תוצרת ״חמת״ סידרה ״מיקסומית״ או שווה ערך ו לפי בחירת החברה.

ו. אמבטיות:

מפח בעובי 3 מ״מ עם ציפוי אמאייל או אקרילי כולל ציפוי חיצוני בולם רעש. צבע לבן או פרגמון במידות 160/71 ס״מ תוצרת הארץ או חוץ סוג א' או שווה ערך, כולל סוללה למים קרים וחמים מכרום ניקל, מוט תלייה עם צינור גמיש למקלחת יד תוצרת ״חמת״ דגם מיקסומת או שווה ערך.

ז. הכנה למכונת הכביסה תכלול:

צנרת מים קרים חמים ודלוחין למכונת כביסה , כולל מחסום מיוחד עם זקיף לחיבור צינור הגומי של המכונה וברז גן ״1/2 עם הברגה.

ח. הכנה למדיח כלים תכלול:

ברז מים קרים והכנה לניקוז בסיפון של קערת מטבח.

ט. הכנת חיבור למקרר:

יותקן בעתיד בדירות מיני פנטהאוז ברז מים קרים למקרר.

בדירות מיני פנטהאוז ופנטהאוז יותקנו ברז וכיור במרפסות בקומות 30-28.

בכל הברזים והמקלחות יותקנו חסכמים עם תו תקן כחול.

כל הכלים יהיו בעלי תו תקן כחול.

XI. <u>07.09 סוללות ברזים ומחסומי פלסטיק:</u>

כל: סוללות המים הקרים והחמים , ברזים יוצאים ושופכין , חלקים חיצוניים של ברזים פנימיים, מזרמים, רוזטות, ווי חיזוק וברגיהם, שסתומים לכיורים, שרשרות לפקקים, רשתות לעביטי שופכין וכד' - כל אלה יעשו מסגסוגת נחושת מצופים כרום מלוטש כמפורט בתקן הישראלי ויהיו מהדגם המצויין בכתב הכמויות, כפוף לדוגמאות שיאושרו על ידי המפקח .

מחסומים לכיורים (״סיפון״) - יהיו מפלסטיק מתוצרת מאושרת. חלק מהמחסומים יסופקו עם יציאה צדדית לפני המחסום, לקליטת מי ניקוז של המזגנים, או מדיחי כלים.

XII. <u>07.10 ברזים ואביזרים:</u>

ברזים עד קוטר ״2 ועד בכלל - יהיו מטיפוס כדורי מסגסוגת נחושת מצופים כרום. ברזים וסוללות פנימיים - יהיו מתוצרת ״חמת״, מסוג וגוון לפי בחירת האדריכל. בכל מקום בו יותקן ברז או אביזר עם חיבור הברגה - יש להתקין רקורד לאפשר פרוקו. כל זה במחיר הברז או האביזר.

XIII. <u>07.11 ברזי שריפה חיצוניים:</u>

ברזי שריפה - יהיו בעלי כיפות כדוגמת דגם 3 של חברת ״פומס״ . על פתח כל ברז יורכב מצמד מסוג שטורץ עם אטם מתכתי .

XIV. 07.12 מחסומי רצפה:

מחסומי רצפה ״2 / ״4 - יעשו מפלסטיק עם מכסה פליז מחורר על משטח רבועי בגוון שיאושר. המחסומים חייבים לשאת תו תקן. חיבור על ידי חצי רקורד קוני - בחיבור המחסום. יש להקפיד על גמר נקי עם שטח הרצפות.

XV. 07.13 קופסאות בקורת:

קופסאות בקורת ״2 / ״2 או ״4 / ״4 - יעשו מפלסטיק עם מכסים כמפורט לגבי מחסומי רצפה. כנ״ל לגבי מאריכים . הקופסאות חייבים לשאת תו-תקן

XVI. 07.14 צנרת אספקה בשיטת מולטיגול /SP:

צנרת החלוקה בתוך יחידות השירותים ומטבח תבוצע באמצעות צנרת מולטיגול , עם בטיפת בטון .הצנרת תבוצע לפי הוראות היצרן ובאישור הקבלן המבצע ע״י היצרן עם אחריות ל- 10 שנים.

לחץ הצנרת 10 אטמוספרות עד 100 מעלות צלסיוס.

* צנרת ״מולטיגול ״ תכלול את האביזרים הנדרשים להתחברות לנקודה .

* מחירי הציוד יכללו שרות ואחריות כמצויין במסמכי ההצעה/הסכם ול- 10 שנים לצנרת אספקה בשיטת מולטיגול.

XVII. 07.15 צנרת אספקה בשיטת פקסגול:

צנרת החלוקה בתוך יחידות השירותים ומטבח תבוצע באמצעות צנרת פקסגול . הצנורות יותקנו בתוך צנורות מגן פלסטיים המאפשרים שליפה לאחר ההתקנה. הצנרת תבוצע לפי הוראות היצרן ובאישור הקבלן המבצע ע״י היצרן עם אחריות ל- 10 שנים.

לחץ הצנרת 10 אטמוספרות עד 100 מעלות צלסיוס.

* צנרת ״פקסגול ״ תכלול את האביזרים הנדרשים להתחברות לנקודה ותכלול שרוול מתעל. למחלקים יינתן מחיר נפרד.

* מחירי הציוד יכללו שרות ואחריות כמצויין במסמכי ההצעה/הסכם ול- 10 שנים לצנרת אספקה בשיטת מולטיגול.

XVIII. 07.16 מתקני ביוב וניקוז:

כל השוחות לביוב / ניקוז - יעשו מבטון טרומי לפי הת״י, או פלסטיים מתוצרת מאושרת (וולפמן). הרצפה לשוחות הבטון תהיה עם זיון לפי התקן ותוצק לפני הנחת הטבעות תחתית שוחה מגנופלקס , או תחתיות חרושתיות המיוצרות ביציקה מונוליטית אחת עם הכנת הפתחים מראש ע״י היצרן. בחיבור הצנורות לשוחה יותקנו מחברים מיוחדים לשוחות , בהיעדר דרישה אחרת מכסי השוחות ייבנו ל- 25 טון מעמס , צנרת שופכים / ניקוז תת-קרקעית מונחת בפיתוח שטח תהייה מ-פי.וי.סי דגם עבה SN-8 , לכל עומק נדרש כולל עטיפת חול .

חיבור קו הביוב / ניקוז למערכת ציבורית קיימת בתיאום עם העירייה + בזק + חברת החשמל , כולל חפירה וגישוש + שימוש במחפרון , והזמנת שוטר במידת הצורך , יש לבדוק תא ביוב / ניקוז קיים לפני תחילת הביצוע .

XIX. 07.17 ביוב ותיעול:

א. צינורות : צינורות מ-פי.וי.סי קשיח לפי ת״י 844 SN8.

ב. תאי בקרה : תאי בקרה מחוליות בטון טרום לפי ת״י 658 או במקרים מסוימים תאים מבטון מזוין יצוק באתר ותחתית עם מזלגונים (בנצ׳יקים) מבטון.

ג. באזורי כביש מיועד לתנועת רכבים יש לבצע שוחות עם מכסים לעומס 40 טון.

ד. באזורי שטחים מרוצפים יש לבצע שוחות עם צווארון מוגבה ומכסים ממולאים בדוגמת הריצוף.

ה. התחברות מערכת הביוב של המגרש והניקוז למערכות עירוניות, יש לבצע בהתאם לדרישות עירייה ובתאום עם העירייה.

XX. 07.18 מתקני מים:

ראש מדידת מים ראשי יותקן לפי תוכנית .

צנרת המים בפיתוח שטח תותקן בעומק עד 1 מטר , הכוללת אביזרים וספחים , חפירה והחזרת המקום לקדמתו .

חיבור קו המים למערכת ציבורית קיימת בתיאום עם העירייה + בזק + חברת החשמל , כולל חפירה וגישוש + שימוש במחפרון , והזמנת שוטר במידת הצורך , יש לבדוק קוטר קו מים קיים לפני תחילת הביצוע .

בהתאם להנחיות התאגיד, תכנון מאגר המים לצריכה ולכיבוי אש ייעשה בהתאם, כמו כן תכנון לחדר משאבות , ספיקת המשאבות וסוגם יושר ע"י המתכנן לפני התקנתם , סכמת מים, אביזרים, לוחות חשמל, הזנות חשמל למשאבות מתוכננים ובאחריות הקבלן לבצעם בהתאם עד לקבלת אישור מכון התקנים בכפוף לתקנים הרלוונטיים.

XXI. 07.19 ציוד כיבוי אש:

גלגלוני כיבוי אש יותקנו בתוך ארון שיאושר על ידי המתכנן ואשר יכלול גם מטף אבקה יבשה 6 ק"ג. בהיעדר דרישות אחרות - הגלגלון יורכב על ציר רב - כווני, צנור המים המזין יהיה 1" לפחות, על כל גלגלון יורכב צנור לחץ בקוטר 3/4" ואורך 25 מטר עם מזנק רב שימושי בקוטר 3/4" לפחות. בנוסף לנ"ל יותקן ברז לפתיחה מהירה. חיבורי צינור הלחץ אל הגלגלון ואל המזנק יהיו באמצעות מצמדי "שטורץ" בקוטר 1".הציוד הנ"ל כפוף לאישור מכבי אש.

בעמדת כיבוי מלאה - ובהיעדר דרישה אחרת יסופקו בנוסף לנ"ל 2 זרנוקים 2" מבד משוריין 15 מטר בתוספת מזנק סילון 2" עם חיבורי שטורץ, ובנוסף ברז שריפה 2" עם חיבור שטורץ ומטפה אבקה יבשה 6 ק"ג.

XXII.07.20 קבלת המתקן:

בנוסף לנאמר במפרט הכללי: לאחר בקורת ראשונה לקבלת המתקן, יבצע הקבלן את כל העבודות שנרשמו, כולל העבודות הנוספות שנתנו מיום רשום הדו"ח עד למועד הסופי לקבלה. אם בקבלה הסופית ימצא שהקבלן לא בצע את כל התיקונים - יחוייב הקבלן בהוצאות הנובעות מבטול זמן של כל הנוגעים בדבר וזאת עבור כל בקור נוסף לקבלת המתקן - לא יתקבלו כל נימוקים אשר יפטרו את הקבלן מחובה זו.

XXIII. 07.21 עבודות כיבוי אש ספרינקלרים :

1. המתזים יהיו מסוג לפי המפרט בתוכנית , מידות מרחקים וגבהי המתזים יהיו לפי התוכנית והנחיות התקן , התקנת הירידה למתז לתקרה אקוסטית יהיו מקוטר 1" לפחות אם לא צוין אחרת בתוכנית .

2. הצנרת תהיה עפ"י ההגדרות המופיעות בכתב הכמוייות , על הקהלן לאשר את תוכנית הספרינקלרים במכון התקנים לפני ביצוע .

XXIV. 07.22 תכניות עדות:

(AS MADE) יוכנו ע"י הקבלן לאחר הביצוע ויכללו את כל מהלכי הצנרת והקבועות כפי שבוצעו וויימסרו למפקח בצורה ובמועד לפי קביעתו.

הערה : יש להתקין טרמוסטט בקו מי חמים יוצא מדוד שקובע טמפרטורה מקסימאלית ל- 45 צלזיוס .

07.21 ייצור מים חמים:

7.21.1 ל-7 הקומות העליונות של הבנין, תותקן מערכת סולרית מאולצת כפי שיפורט להלן.

לדירות שמתחת ל-7 הקומות הראשונות של הבנין הגבוה יותקנו בוילרים חשמליים.

7.21.2 **דודי חשמל לקומות הנמוכות:**

ייצור מים חמים יהיה על ידי דוודי חשמל דירתיים, להלן הפירוט:

הדוד בנפח 150 ליטר יהיה מתוצרת מוכרת, עם אחריות ל-8 שנים לפחות, ויכלול: מחליף חום מסוג מעטה כפול בשטח תקני, גיבוי מקומי ע״י אלמנט חשמלי 2.5 קווט בנפח לפי התכניות עם תרמוסטט בתוך הדוד.

הדוד מבודד בפוליאוריטן או משי זכוכית, והדפנות הפנימיות מצופות ציפוי טרמו-גלאס״, או אחר, ציפוי המבטיח הגנה בפני קורוזיה ויכלול שסתום ערבוב תלת תוצרת ״שגיב״ או ש״ע.

7.21.3 פירוט המערכות הסולרית:

ייצור מים חמים יהיה על ידי מערכת סולרית מאולצת ועל ידי דוודי חשמל. הדוודים והמערכת יהיו מתוצרת ״פרת״ או שווה ערך מאושר.

מערכת המים החמים בדירות תתבסס על דוודים עם מחליף חום המחוממים על ידי מערכת סולרית מרכזית מאולצת ועל דוודי חשמל.

א. כללית:

על הקבלן לתכנן במפורט את מערכת האנרגיה הסולרית במעגל סגור המבוססת על דוודים דירתיים.

המערכת תכלול: דוודים דירתיים בתוך הדירות , משאבת סחרור, מערכת קולטים, קונסטרוקציה לתמיכת הנ״ל, צנת חיבור מבודדת, מערכת חשמל, וכל האביזרים הדרושים. כל המערכת תהיה מתוצרת מוכרת ומאושרת על ידי מכון התקנים.

כל התפוקות יהיו לפי התקנים המתאימים ובאישור מכון התקנים. הקבלן יתאם ויתכנן את מערך הקולטים על הגג.

ב. הדוד:

הדוד בנפח 150 יהיה מתוצרת מוכרת, עם אחריות ל-8 שנים לפחות, ויכלול: מחליף חום מסוג מעטה כפול בשטח תקני, גיבוי מקומי ע״י אלמנט חשמלי 2.5 קווט בנפח לפי התכניות עם תרמוסטט בתוך הדוד.

הדוד מבודד בפוליאוריטן או משי זכוכית, והדפנות הפנימיות מצופות ציפוי ״טרמו-גלאס״, או אחר, ציפוי המבטיח הגנה בפני קורוזיה.

ג. הקולט:

יהיה מתוצרת מוכרת והמבנה שלו יתאים לדרישות ת״י 579.

השמשה תהיה מזכוכית בעובי 3 מ״מ, הקולט יאושר ע״י מכון התקנים, ללחץ עבודה 6 אטמ׳ ולחץ בדיקה 12 אטמ׳. חומרי הקונסטרוקציה, במגע עם מים, יהיו עמידים בפני קורוזיה (כגון: נחושת, פלדה מגולבנת וכל חומר אחר שקיבל אישור של מת״י).

הקולט יבודד ע״י פוליאוריטן בעובי 3 ס״מ לפחות, או משי זכוכית בעובי 5 ס״מ, ויהיה נתון בבית מפח מגולבן צבוע או מפיברגלס. שטח הקליטה יהיה, לא פחות מ-2.0 מ״ר.

ד. צינורות:

יהיו מגולבנים סקדיול 40 ללא תפר. במקרים מיוחדים יאושרו צינורות אחרים חיבורי הברגה, אטומים, ויכללו בידוד שיהיה אחת מהאלטרנטיבות הבאות:

בידוד וידופלקס של ענביד או שווה ערך בעובי 2 ס״מ .

הבידוד יצופה ע״י פוליו אלומניום עבה עם שכבה פנימית של ניר זפת או ציפי פח.

שים לב: צינורות מערכת הסחרור וצינורות הקולטים יהיו מאותו סוג למניעת רורוזיה בין מתכתית.

ה. קונסטרוקציה:

הקונסטרוקציה לתמיכת המערכת תהיה עשויה מפרופילים מקצועיים מרותכים וצבועים. הפרופילים ינוקו בחול ויגולבנו אחרי הייצור. לאחר מכן יצבעו בצבע עליון.

ו. הרכבה:

תבוצע בצורה מקצועית ונאה, ולפי כל כללי המקצוע , הקולט יורכב בזווית לא פחות מ-25C° ביחס לאופק ובכיוון דרום, במדויק ככל האפשר. הקונסטרוקציה תעמוד על 4 הגבהות מבטון (יסודות) במידות 20X20 ס״מ.

כל רגל של הקונסטרוקציה תהיה מחוזקת ליסוד שלה באמצעות פח פלדה (מרותך לרגל) במידות 100/100/4 ודיבל פיליפס 12.

מקום היסודות של הקונסטרוקציה ייקבע ע״י הקבלן, בהתאם לדגם הקולט.

ז. בדיקה:

הבדיקה תיערך לפי ת״י 579 ע״י הקבלן.

עקרון הפעולה:

קולטים מורכבים על הגג, יקלטו את אנרגית השמש ויסחררו את המים החמים במעגל סגור אל דוודים ביתיים. הסחרור יבוצע ע״י משאבת סחרור אשר תופעל ע״י תרמוסטט דיפרנציאלי אשר גליו יורכבו, אחת על קולט מייצג ושנייה בקו חוזר מהדוודים.

התפוקה של המערכת תהיה בהתאם לתוכניות, והבדיקה בהתאם לת״י 579.

ח. ציוד מכני:

משאבת סחרור תהיה עמידה בפני מים עד 100C 1450 סבל״ד, אטם מכני, ציר נירוסטה, מאיץ ברונזה תוצרת מוכרת או שווה ערך מאושר ע״י היועץ.

ספיקה ולחץ בהתאם להמלצות היצרן. המשאבה תורכב על בסיס או קונזולה על הקיר ותכלול את כל החיזוקים הדרושים.

שסתומים אל חוזרים מסוגסגת נחושת יהיו תוצרת ״קים״ או שווה ערך בדרגה מותאמת למים חמים עם בוכנה או עם מדף.

לפני המשאבה יותקן מסנן מים חמים מסגסוגת נחושת. מיכל התפשטות יהיה דגם דיאפרגמה סגור מתוצרת ״פלמקו״ או שווה ערך מאושר.

שסתומי שחרור אוויר ומצמצם לחץ לכניסת המים יהיו מתוצרת ״ בראוקמן״ או שווה ערך מאושר.

ביציאה מכל דוד יותקן שסתום ערבוב תלת דרכי תוצאת ״ שגיב״ או ש״ע.

כל הציוד מחייב השגתו לאישור המתכנן.

ט. חשמל ופקוד:

בסעיף זה נכללים:

תרמוסטט דיפרנציאלי מתוצרת מאושרת ע״י המתכנן, יכלול תרמוסטט שני ראשים או שני חיישנים והאינסטלצייה החשמלית עבורם.

כל מערכת החשמל של המשאבה, והפיקוד שלה כוללים: לוחית הפעלה חסינת קרינת UV אטום מים, הכוללת גם הגנה ע״י מפסיק חצי אוטומטי, נתיך, מנת בטחון.

אינסטלצייה חשמלית בין כל מרכיבי המערכת (משאבה, לוחות, רגלים) ע״י כבלים תרמופלסטיים בתוך צינורות משוריינים וחיבורים פלסטיים גמישים. הכל עמיד נגד קרינת UV.

י. היקף העבודה:

העבודה כוללת:

- תכנון מפורט והגשה למכון התקנים.
- דוודים עם מחליפי חום, אלמנטים חשמליים ותרמוסטטים.
- קולטים.
- קונסטרוקציה לקולטים.
- עבודות ובידוד, אביזרים, משאבה, מיכל התפשטות.
- תרמוסטט דיפרנציאלי.
- מערכת תפקוד, והחשמל.
- הרכבת כל הנ״ל למערכת מושלמת , הפעלה ויסות, כוון.
- אחריות ל-8 שנים.
- קבלת אישור מכון התקנים.

יא. הערה כללית:

הקבלן רשאי להציע שינויים בתכנון, במידה והציוד המסופק על- ידו אינו מותאם בדיוק למתכוון כאן.
שינויים אלה יוגשו בצורת תוכניות מפורטות לאישור המתכנן, ורק אישור זה יחייב .
לוח החשמל יכלול את כל המתנעים, ההגנות, נורות תקלה ופעולה לכל מנוע ותקלה, פעמון אזעקה עם כיבוי השתקה, הגנה נגד עלית ונפילת מתח, מגון יתרות זרם, וכמו כן סדור להחלפה אוטומטית בין המשאבות התורניות.
אינסטלצייה חשמלית בן כל מרכיבי המערכת תותקן ע״י הקבלן.
הלוח יהיה במבנה אטום למים ולאבק, ויבנה בהתאם לדרישות מהנדס החשמל של המבנה, וחברת החשמל.
המפרט הבין-משרדי והמעודכן והתקן הישראלי , כמו כן הקבלן אחראי לקבלת אישור בודק מוסמך למערכת החשמל.

י.ב בדיקות ע״י מעבדה מוסמכת :

על הקבלן לבצע על חשבונו בדיקות של מתקני תברואה באמצעות מעבדה מוסמכת לפי ת.י. 1205.

XXV. 07.23 מוני מים:

מונה מים ראשי:

למגרש יהיה מונה מים ראשי לפי הנחיות מחלקת המים של העירייה / התאגיד, כולל כל האביזרים והברזים הדרושים בגודל מתאים, הכל לפי התכניות ולפי דרישות העירייה.

לבניינים יהיו מוני מים משניים, וכמובן מונים דירתיים. הכל לפי הנחיות העירייה / התאגיד

מונים דירתיים:

בכל דירה תבוצע הכנה למונה מים דירתי כולל 2 ברזי ניתוק, אל-חוזר וצינור מקשר, כמו כן יהיה ברז ניתוק משותף לכל קומה. סוג הברזים, סוגי הכנות לקריאה מרוכזת וכו׳ בהתאם לדרישות העירייה / התאגיד .

07.24 פירוט מתקני שאיבת ניקוז במרתף:

בחניון יותקנו 2 מערכות שאיבת ניקוז לפי הפירוט כדלקמן :

לניקוז רצפה כולל שתי משאבות עם מעבר חופשי 80 מ״מ לפחות, המשאבות בנויות במבנה כבד מיציקת ברזל והגנה טרמית בסלילי המנוע כנגד עומס יתר והתחממות.

המשאבות תהיינה מאחת התוצרות הבאות : ״לוברה״ או ״A.B.S" או שווה ערך מאושר. המתקן יותקן בתוך בור שאיבה תקני עשוי מבטון 200 עם מכסאות לפי פרטים שיאושרו על ידי המתכנן. ליד כל מתקן שאיבה יותקן רגש רטיבות ברצפה עם חיווט ללוח בקרה מרכזית ולביפר של איש אחזקה.

כדי לגרום להפעלת המשאבות מידי פעם יש להתקין קו מילוי מים אוטומטי שימלא את בור השאיבה על ידי שסתום חשמלי בקוטר ״1/2 שיותקן על קו המים למילוי, כולל מז״ח , ויופעל על ידי טיימר פעם בשבוע.

מערכת החשמל מילוי של מערכת זו, כמו מערכת חיישן הרטיבות יכללו במחיר מתקן החשמל של החדר.

07.24.01 נתוני המשאבות:

ראה תוכניות.

07.24.02 מתקן השאיבה:

מתקן השאיבה יכלול בנוסף למשאבות את הבאים :

אספקת שרשרת הרמה באורך 10 מטר עשויה פלדה מגולבנת עם כושר הרמה פי 10 ממשקל המשאבה, כולל וו הרמה מגולוון. המשאבות תהיינה מותאמות למי הניקוז. באופן אינטגרלי יסופק כבל חשמלי באורך 10 מטר מותאם לעבודה בביוב ו/או ניקוז. המנוע יהיה אטום לחלוטין IP68 3 פאזות 400 וולט 50 הרץ ומצויד בהגנה תרמית, לחות והגנה נגד רטיבות.

נקודת העבודה של המשאבות תהיה מותאמת לעבודה ב-2900 סל״ד או 1450 סל״ד .

המשאבות יהיו טבולות להתקנה בבור רטוב או יבש. כל חלקי המשאבה יהיו עשויים יציקת ברזל. המשאבה תסופק עם סידור אוטומטי לחיבור באמצעים פס מוביל או לחילופין עם בסיס להעמדה על בטון וכן קשת יניקה בתחתית המשאבה עם פתח ניקוי מברזל יציקה.

האביזרים סביב המשאבות יכללו שני שסתומים אל חוזרים, שני מגופים רבע סיבוב מעבר מלא עוקף עם מגוף, שסתום שחרור אוויר צינור סניקה ו "גמל" לפי התחברות לשוחת חוץ, וכמו כן התקנת שרוולי צינור היציאה בבטון לפני היציקה ושרוול ללוח. הצנורות יהיו מגולבנים סקדיול 40 ללא תפר. קו הסניקה בקרקע יהיה מפלסטיק דגם PE100 שיותקנו בחפיקה עם ריפוד חול. אם גלוי- יהיה מגולבן סקדיול 40.

07.24.03 לוח חשמל ופיקוד:

יהיו דוגמת המסופק על ידי חברת הידרוניקס או ש"ע מאושר ויכללו:

לוח חשמל דגם HYD10025/LHG במבנה מתכת צבוע אפוקסי קלוי בתנור וברמת אטימה IP68.

הלוח מיודע להפעיל זוג משאבות טבולות לביוב ומצויד בבקר פעולת משאבות דגם LHG, מפסק זרם ראשי, מפסיקים להפעלה אוטומטית וידנית לכל משאבה, מגעים יבשים לפעולה ותקלה של כל משאבה המיועדים לחיבור ללוח התראות חיצוני ופס מהדקים לחיבור אביזרי פיקוד, לחיבור הזנה ראשית ולחיבור המשאבות. הלוח יסופק 4 מצופים חשמליים. בקר המשאבות LGH:

הבקר המותקן בתוך לוח החשמל אחראי על הפעלה והפסקת פעולת המשאיות, החלפת תורנות אוטומטית ביניהן, הכנסת משאבה שנייה לפעולה בעת תקלה במשאבה הראשונה או במקרה של עומס ביוב כבד המחייב פעולה של שתי המשאבות יחדיו. הבקר מצויד במפסק בורר בעל שלושה מצבים לכל משאבה: מצב אוטומטי, מצב הפסק ומצב ידני. המצב הידני הוא קפיצי ומיועד לניסוי המשאבות בלבד.

לכל משאבה קיימות שתי נוריות: נורית "בקר פועל" המהבהבת כל זמן שהבקר במצב תקין ונורית "משאבה שנייה" הנדלקת בכל פכם שמשאבה שנייה נכנסת לפעולה. בתוך הבקר עצמו מצויים שני ממסרי זמן (טיימרים):

א. טיימר 10-0 שניות המאפשר להשוות את כניסת המשאבה הראשונה לעבודה ועל ידי כך למנוע "רטט" של המשאבות אשר יכול להיגרם במידה וקיימות שתי נקודות הפעלה קרובות משי.

ב. טיימר 5-0.2 דקות המאפשר לצרף משאבה שנייה לעזרת המשאבה התורנית במקרה של עומס ביוב גבוה.

בקרת גובה הנוזל:

בקרת גובה הנוזל נעשית באמצעות 4 מצופים חשמליים: מצוף 1- מצוף הדממה תחתון המפסיק את פעולת המשאבות. מצוף2- מצוף הנמצא מעל מצוף 1 המפעיל את המשאבה התורנית. מצוף3- מצוף הנמצא מעל מצוף 2, מפעיל את המשאבה השנייה ומדליק נורית " משאבה משנית פועלת" מצוף 4- מצוף גלישה הנמצא מעל מצוף 3 ומיועד להפעיל את מגעי ההתראות.

פעולת הלוח:

הפעלה ראשונית: עם הכנת מתח ללוח , תשלקנה כל נוריות הבקר למספר שניות. הבקר יבדוק את עצמו ולאחר שיימצא שהכל תקין תישאר רק נורית " בקר פועל" מהבהבת. לאחר שהמערכת נבדקה יש להפעיל את המשאבות במצב ידני לצורך בדיקה. לאחר מכן יש להעביר את המפסקים למצב אוטומטי על מנת שהבקר יהיה מוכן לפעולה.

פעולת המשאבות : בכל הפעלה תכנס לעבודה משאבה אחרת והמשאבות תעבודנה לסירוגין .

במידה וקיימת תקלה במשאבה התורנית או אחת המשאבות נמצאת במצב הפסק, תיכנס מיד המשאבה השנייה לעבודה.

פעולת המשאבות נעשית באופן הבא: כאשר מפלס המים עולה ומגיע למצוף (2) מופעלת המשאבה התורנית. המשאבה השניה תכנס לעבודה באחת משלוש האפשרויות הבאות:

- מפלס המים ממשיך לעלות ומגיע למצוף 3.
- מפלס המים עדיין לא הגיע למצוף (3) אולם המשאבה התורנית עובדת זמן ארוך ומפלס המים אינו יורד. משך הזמן ניתן לכיוון בין 0.-5 דקות.
- המשאבה הראשונה נמצאת בתקלה.

פעולת המשאבה או המשאבות תופסק רק עם ירידת מפלס הנוזל מתחת למצוף התחתון1.

במידה ומפלס הנוזל יעלה עד למצוף העליון 4 המסמן את גובה הגלישה תחדלק מנורת התרעה, זמזם הגלישה יופעל ויוכנס מתח למהדק בלוח המיועד להתחבר לצופר התרעה חיצוני.

הפעלה וכיוון:

הפעלה ראשונית, כיוון בקר הגובה ומסירת המערכת כולל הוראות תפעול ואחזקה יעשו בשטח באחירות יצרן הלוח והמשאבות.

XXVI. 07.24.04 מערכת חשמל ובקרה עבור בורות שאיבה תכלול נוסף לאמור לעיל:

- טסט אוטומטי בתדירות נמוכה לכל משאבה במידה והמשאבות לא הופעלו במשך זמן ארוך.

- זיכרון המכיל את חמש התקלות האחונות בכל משאבה.

- לוח תצוגה דיגטלי המראה באופן שוטף:

-לוחץ יציאה מכל משאבה.

- מהירות הסיבוב של כל משאבה.

- שעות עבודה מצטברות לכל משאבה.

- משאבה פועלת/ לא פועלת.

- משאבה בתקלה.

- מגעים המאפשרים הוצאת סינגלים של: לחץ, תדירות, משאבה פועלת/ לא פועלת, ומשאבה בתקלה למערכת איסוף נתונים או תצוגה נפרדת.

- חיבור לבקרה חיצונית.

הכל צריך להגיע ללוח בקרה מרכזי כפי שיפורט בנפרד להלן.

הקבלן חייב בהעברת התראות ללוח הבקרה המרכזי בתיאום עם קבלן מתח נמוך.

07.25 בדיקת התקנה מערכת תברואה:

07.25.01 כללי:

- בודקים את טיב המלאכה בהתקנת מתקני תברואה, בהתאם לדרישות התקנים שבסדרה זו, ולפי כללי המקצוע.

- בודקים את המתקן בהתאם להסכם בין הצדדים , בדיקה מדגמית ובמספר בדיקות מוסכם ומותאם לגודל המתקן ומורכבתו.

- הבדיקות ייערכו בנוכחות המזמין , או המפקח , או הקבלן (השרבוב) או בא כוח, שהוסמך על ידם.

- מבצעים את הבדיקות למערכת בשלמותה או לקטעים ממנה, במועדים ובשלבים הנאותים, המאפשרים את ביצוע הבדיקה (לפני כיסוי צנרת בקירות, או בחפירות , או לפני יציקות בטון וכדומה).

- הצנרת או קטע ממנה העומדים להידבק בבדיקת אטימת בלחץ , לא יכוסו , אלא לאחר שנבדקו ונמצאו מתאימים לדרישות תקן זה.

07.25.02 בדיקת מערכות המים הקרים והחמים:

א. בודקים את התקנת המערכות לאספקת מים קרים וחמים לפי כל הדרישות התקן.

ב. נמצאו המערכות מתאימות לכל דרישות התקן, תיערך בדיקת אטימות הצנרת בלחץ מים. לחץ הבדיקה לא יפחת מ-1-1/2 כפול לחץ העבודה , שבו יימצאו המערכות כשהן בשימוש , ובכל מקרה לא יפחת לחת הבדיקה מ25-0 בר (ק״ג לסמ״ר).

הצנרת עומדת בבדיקת האטימות כאמור, אם לא הופיעו בה סימני דליפה , לאחר הפעלת לחץ הבדיקה 24 שעות לפחות.

המים , המשמשים לבדיקה, יהיו מים ראויים לשתייה.

ג. בודקים את כל הצנרת בבניין בדיקה סופית לאחר החיבור הזמני לרשת העירונית.

7.25.03 בדיקת מערכות הנזקים והאזור , המחסומים והמאספים:

א. בודקים את ההתאמה של התקנת המערכת על כל רכיביה, קולטנים, צינורות אוויר, מחסומים וכדומה לכל דרישות התקן.

ב. בודקים את אטימות המערכות בלחץ מים של 0.25 בר.

בודקים בכל גובה הבניין או שבודקים בדיקה חלקית כל קומה בנפרד.

07.25.03 חיטוי:

כל צנרת המים, אביזרים, מיתקנים ומאגרים תעבור חיטוי בהתאם לדרישות משרד הבריאות ללא תשלום נוסף.

פירוט הדרישות:

1. ריקון מאגרים.

2. ניקוי רצפת ודפנות המאגר במטאטא קשיח.

3. חיטוי המאגר בסודיום היפוכלוריד בריכוז מעל P.P.M250.

4. לאחר השהייה שטיפה ומילוי והבאת המים לרמת מי שתייה בריכוז עד P.P.M3

החיטוי יבוצע על פי הוראות משרד הבריאות המפורטות בהוראות למתקני תברואה (הל"ת) על פי חוק התכנון והבניה המחייבות ביצוע חיטוי ושטיפה של כל מערכת מי שתייה לאחר תיקונה או התקנתה.

פרק08-מפרט טכני לעבודות חשמל

+ פרק 35 – בקרת מבנה

פרק 08 - מתקני חשמל

08.01. **כללי**
המפרט להלן מתייחס לביצוע עבודות חשמל במסגרת הקמת חדר מיתוג ומדידה של חברת החשמל וחדר חשמל מתח גבוה ראשי של בית החולים, עבודת הקבלן כוללת:

אספקה והתקנה של לוח מתח גבוה
אספקה והתקנה של לוחות מתח נמוך
עבודות מתח גבוה
עבודות מתח נמוך
תשתיות למערכת תקשורת ובקרה
תשתיות למערכת גילוי וכיבוי אש.

העבודה תבוצע בהתאם למפורט בפרק 08 (2015) של המפרט הכללי לעבודות חשמל, שבהוצאת משרדי הממשלה, התקן הישראלי, חוק ותקנות בנושא חשמל (עדכון אחרון), דרישות חח"י ודרישות משרד הבריאות (E -01) והמרכז הרפואי וכמפורט להלן.
מסמכים המהווים חלק בלתי נפרד ממפרט זה הינם:
מפרטים כלליים 00, 01, 08, 16, 34 שבהוצאת הועדה הבין משרדית במהדורתם האחרונה.
תקן ישראלי.
חוק החשמל תשי"ד על עדכוניו שפורסמו בתקנות.
תקנות חברת החשמל בדבר מתקנים במתח גבוה וחיבורם לרשת.
תקנות והוראות משרד הבריאות – נוהל E-01
בהעדר תקן ישראלי תקן IEC.

סדר עדיפות המסמכים הינו חוק החשמל, תכנית, מפרט, תקן ישראלי, מפרט כללי בהעדר תקן ישראלי יקבע תקן IEC, הקודם עדיף לפי הסדר שלעיל.
כוונת המפרט שהקבלן יספק מערכות מושלמות, בדוקות, ומאושרות לפעולה. במכרז זה מובאים חומרים, עבודה, וציוד לביצוע העבודות כפי שמתואר בשרטוטים המצורפים.
כל הציוד, החומר והעבודה שהינם בבחינת חומרי עזר ועבודת עזר אשר אינם מופיעים בשרטוטים/ ובמכרז זה אך הינם הכרחיים לביצוע והשלמת העבודה, כלולים במחיר הציוד העיקרי שבכתב הכמויות.

08.02 תיאור העבודה
להלן תיאור מפורט של העבודה, הכלולה במסגרת זו.
עבודות מתח גבוה

08.02.1 כללי
המרכז הרפואי מוזן כיום בחיבור מתח גבוה יחיד מתחמ"ש כברי מעמוד מתח גבוה קיים בגבול במגרש (עמוד מס' 3/478V), קליטת החיבור הקיים בתחנה מס' 3, במסגרת הקמת חדר המיתוג וחדר מתח גבוה ראשי של ביה"ח נפתחה הזמנה (הזמנה מס' 300472624) עבור קו גיבוי לבית החולים שיחובר באופן אוטומטי בנפילת קו האספקה. ביה"ח יוזן מ-2 קווי מתח גבוה ממקורות שונים שייסופקו ע"י חח"י, האחד מתחמ"ש כברי והשני מתחמ"ש כברי.
חדר מתח גבוה החדש יוגדר כחדר מתח גבוה ראשי של בית החולים ויקלוט 2 החיבורים מחח"י, מעמוד מתח גבוה קיים בגבול במגרש (עמוד מס' 3/478V).

קליטת חיבור הקיימת בתחנה מס' 3 תבוטל ותחנה זו תהיה חלק מטבעת בית החולים.

חדר מתח גבוה הראשי (ילדים) תתחבר לטבעת קיימת לחדר מתח גבוה מס' 5 (בניין הדרכת הילד) ולחדר מתח גבוה מס' 6 (בניין כירורגיה).

08.02.2 <u>מתקני מתח גבוה</u>

חדר מתח גבוה תחנה מס' 1 (חדש) - במבנה ילדים
לוח מתח גבוה חדש כדוגמת SM6 מתוצרת Scheider Electric, לוח זה יזין את כל מערך מתח גבוה של בית החולים, ברשת מתח גבוה טבעתית חדשה כמפורט בתכניות.
רשת מתח גבוה במתקן הינה רשת טבעתית הנסגרת בלוח מתח גבוה ראשי חדש שייבנה במבנה ילדים.
במסגרת העבודות יפורקו כבלי מתח גבוה קיימים המחברים בין תחנת מיתוג חח"י קיימת לתחנה מס' 3 וכבלים בין תחנה מס' 5 לתחנה מס' 6.
בין תחנה מס' 5 לתחנה ראשית מס' 1 ובין תחנה מס' 6 לתחנה מס' 1 יונחו כבלי מ.ג חדשים מסוג 1X150/25N2XS(F)2Y.
באחריות הקבלן במסגרת העבודה לבצע תאום מלא של כל מערך הפיקוד בהתאם לציוד המסופק בפועל, כולל תאום ואישור מול חברת חשמל להתחברות לרשת.

08.02.3 <u>תשתיות מתח גבוה</u>

תשתיות עבור כבלי מתח גבוה החדשים המוזכרים לעיל יהיו בתעלות פח מגולבן ובצנרת תת-קרקעית בקוטר 225 מ"מ לסירוגין.
בין תחנה מס' 1 לתחנה מס' 5 תוואי כבלי מתח גבוה ע"ב צנרת תת-קרקעית חדשה מחדר מתח גבוה חדש ועד להתחברות למנהרה הקיימת, המשך התוואי במנהרה ע"ב תעלת פח מגולבן עד להתחברות ללוח מתח גבוה קיים כמפורת בתוכניות.
בין תחנה מס' 1 לתחנה מס' 6 תוואי כבלי מתח גבוה ע"ב צנרת תת-קרקעית חדשה מחדר מתח גבוה חדש ועד להתחברות למנהרה הקיימת, המשך התוואי במנהרה ע"ב תעלת פח מגולבן עד ליציאה מהמנהרה הקיימת, המשך התוואי ע"ב צנרת תת-קרקעית חדשה עד להתחברות לשוחה מ.ג קיימת "ר", המשך התוואי ע"ב צנרת תת"ק קיימת עד להתחברות ללוח מתח גבוה קיים כמפורת בתוכניות.

08.02.4 <u>שלבי ביצוע</u>

ביצוע עבודות הכנה חברת חשמל לחיבור 2 קווי הזנה חדשים לתחנה ראשית מס' 1,
כולל העמדת מסדר חדש ביה"ח ובדיקת בודק חשמל סוג 3.
אישור חברת חשמל לחישמול.
ביטול ופירוק קו טבעת קיים בין חדר מתח גבוה מס' 5 (בניין הדרכת ילד), לחדר מתח גבוה מס' 6 (בניין כירורגיה).
ביצוע עבודת הכנה (מתח גבוה ומתח נמוך) לצורך חיבור הזנה לחדר מתח גבוה מס' 5 (בניין הדרכת ילד).
ביצוע עבודת הכנה (מתח גבוה ומתח נמוך) לצורך חיבור הזנה לחדר מתח גבוה מס' 6 (בניין כירורגיה).
קליטה וחישמול 2 קווי הזנה חח"י חדשים לתחנה ראשית מס' 1.
ביטול, ניתוק ופירוק חיבור חברת חשמל קיים בחדר מתח גבוה תחנה מס' 3.

סדר שלבי ביצוע יתואם ויאושר סופית עם המזמין ובהתאם למגבלות מצב קיים.

08.02.5 <u>עבודות מתח נמוך</u>

מתקני מתח נמוך
עבדות הקבלן כוללת ביצוע מתקני חשמל תעשייתי מושלמים במבנה כולל בחללי כבלים.
להלן תיאור מתקני החשמל נדרשים:
הארקת יסוד, כוורות ושרוולים.
מתקן תאורה, גופי תאורה, ח"ק, אביזרים.
מתקן כוח, הזנה למנועים/משאבות, הזנה למפוחי אוורור וליח' מיזוג אויר.
הזנה ללוח חשמל ובקרה (חיוני, אל-פסק).
מתקן חשמל חסין אש למפוחי עשן, חלונות שחרור עשן ומערכות בטיחות אחרות.
תשתיות למתח גבוה, מתח נמוך, מכשור ובקרה, מנ"מ לרבות גילוי וכיבוי אש וכו'.

התקנה וחיבור לוחות חשמל ובקרה.
חיבור חשמלי של לוח משאבות המסופק ע"י היצרן.
בדיקת מתקן חשמל וחישמול המתקן על ידי בודק חשמל עד לאישור סופי של חח"י.

08.02.6 התחברות לשוחת מתח גבוה "ר" קיימת

השוחה ממוקמת בתוואי צנרת תת קרקעי קיים המושחלים בהם כבלי מתח גבוה, כבל הזנה מתח גבוה מתחנה מס' 5 לתחנה מס' 6, קו זה יבוטל במסגרת עבודה זו ויוחלף בכבל מתח גבוה חדש מתחנה מס' 1 לתחנה מס' 6.
התחברות לשוחה הקיימת כוללת חציבה, תיקון החדרת צנרת חדשה והשחלת כבלים כמפורט בתוכניות, כולל איטום חיצוני ופנימי לכניסת צנרת, באמצעות בטון מסביב לצינורות עם חומר אטימה בפני חדירת מים, איטום פנימי לכניסת כבלים בצנרת יבוצע באמצעות חומר פלסטי מוקצף.

08.03 תנאי סביבה

על הקבלן להגן על העבודות, על הציוד ועל המערכות כך שלא יינזקו ע"י תופעות מזג האוויר ומתופעות לוואי הנלוות לנ"ל כמו חדירת מים, אבק קורוזיה, רוח וכיו"ב. במקרה של גרימת נזק, יישא הקבלן באחריות מלאה ובלעדית, והוא מתחייב לתקן את הנזקים על חשבונו הוא, לפי הוראות המהנדס ולשביעות רצונו המלאה של המפקח והמזמין.
אם לא נאמר אחרת במפרטים המיוחדים, יהוו תנאי הסביבה וההגנה שלהלן מפרט מחייב:

טמפרטורת עבודה	50 ÷ 0 מעלות צלסיוס
לחות	95 ÷ 0 ללא קונדנס
הגנה פיזית לפריטי ציוד	IP20

דרגת הגנה לציוד בהתקנה חשופה לתנאי הסביבה IP65, IK10, הגנת UV, הגנה כנגד קורוזיה.
ההוצאות בקשר עם האמור לעיל כלולות במחיר הצעתו ולא תוכרנה שום תביעות בגין הוצאות אלו.

08.04 דרישות סף לקבלן חשמל

קבלן רשום כקבלן חשמל ברישום הקבלנים, סיווג 160 קבוצה א' היקף כספי 3 לפחות.
1 עובדים לפחות בעלי רישיון חשמלאי בדרגה הנדרשת לביצוע העבודות לפי מכרז/חוזה זה - חשמלאי מהנדס.
ניסיון קודם מוכח בביצוע עבודות חשמל בתחומי עבודה של מכרז/חוזה זה לרבות:
מתקני רפואה, בתי חולים, 2 עבודות לפחות ב- 5 שנים האחרונות.
מתקני מתח גבוה, 2 עבודות לפחות ב- 5 שנים האחרונות.
מתקני בקרה.

08.05 נציגי קבלן החשמל

הקבלן יעסיק בקביעות כל זמן ביצוע העבודות חשמלאי מורשה בתור מנהל עבודה בעל רישיון "חשמלאי מהנדס", אשר יהיה איש הקשר בין המפקח, המהנדס והקבלן, וישתתף בכל ישיבות התיאום של הפרויקט - להלן נציג הקבלן.
הקבלן יעסיק מהנדס חשמל בעל רישיון "חשמלאי מהנדס" אשר יהיה מהנדס הבטיחות של הפרויקט, יהיה אחראי על תאום חברת חשמל בנושא קליטת החיבור, ויהיה אחראי בטיחות של הקבלן לכל העבודות המבוצעות במסגרת הפרויקט.
נציג קבלן החשמל יבצע פיקוח צמוד על עבודת החפירה והחציבה, ויאשר כל קטע לפני ביצוע המילוי והנחת כבלים וצנרת.
נציג קבלן החשמל יוודא כי כל העובדים הינם בעלי רישיון חשמלאי תואם לסוג העבודה אותה הם מבצעים, וימסור דו"ח חתום בנושא למפקח.

08.06 רשימה מינימלית של מסמכים תכניות ודוגמאות להגשה במהלך הביצוע

	דוגמא	דו"ח בדיקה	מפרט	תוכניות
ציוד מתח גבוה		X	X	X
לוחות מתח גבוה		X	X	X
סכמות פיקוד מתח גבוה				X
מבנה לוחות חשמל		X	X	X
לוחות חשמל מתח נמוך		X	X	X
רשימת ציוד לוחות			X	
אבזרי כוח ופקוד			X	
ספקי מתח ישר			X	
צנרת/תעלות/סולמות	X		X	
כבלים			X	
מקבצי שקעים	X		X	
קופסאות חיבורים ושקעים	X		X	
ציוד גילוי וכיבוי אש	X	X	X	X
גופי תאורה	X		X	

הרשימה לעיל הינה מינימאלית ואינה גורעת מזכות המפקח והמזמין לדרוש דוגמאות, מפרטים, תוכנית בצוע ודוחות בדיקה כפי שיידרש מפעם לפעם ובהתאם לצרכים, ו/או כמצוין במפרטים המיוחדים. על הקבלן לכלול במחיריו עלות ההגשות למיניהן, שכן לא ישולם עבורן בנפרד.

08.07 בדיקת מתקני חשמל

בדיקת מתקני חשמל תבוצע בשלבים:
אישור מתקן מתח גבוה על ידי אנשי חברת החשמל (מתן מתח יהווה אישור).
בדיקת מתקני חשמל במתח גבוה ובמתח נמוך על ידי מהנדס בעל רישיון "מהנדס חשמלאי בודק סוג 3" שיאושר על ידי היועץ והמזמין אשר יבדוק את כל המתקן ויאשר חיבורו למתח.
בדיקה טרמוגרפית בהעמסה מלאה.
במסגרת מחירי היחידה על הקבלן לספק מתקן מאושר בטוח לשימוש. המפקח ישלם ישירות את אגרות הבדיקה הנדרשות לחברת החשמל, ואת שכר הבודק במסגרת דמי הבדיקות, וינכה אותם מחשבון הקבלן.
הקבלן יבדוק כל המתקנים ויתקן כל הליקויים לפני הזמנת הבודקים. הקבלן יגיש לבודקים כל עזרה נחוצה בציוד מכשור ואנשים לביצוע הבדיקות.
הקבלן יתקן כל ליקוי שיתגלה בבדיקות, כל זאת במסגרת מחירי היחידה ולא יקבל על כך כל תשלום נוסף.

08.08 הפסקות באספקת חשמל למתקנים

ניתוק אספקת חשמל למתקנים יבוצע לפי תאום מוקדם עם המפקח וחשמלאי ראשי של המתקן.
מודגש כי אספקת החשמל למתקנים השונים הינה חיונית ביותר. אי לכך כל הפסקת חשמל תבוצע לפי פקודת עבודה בלבד, אשר תיערך ע"י מהנדס הבטיחות של הקבלן ותיחתם על ידי מנהל העבודה של הקבלן ותאושר בחתימת המפקח, מהנדס ביה"ח וחשמלאי ראשי המתקן.

פקודת עבודה לניתוק אספקת חשמל תכלול:
אנשי קשר בחירום
תיאור העבודה לביצוע
שם האחראי, שם אחראי בטיחות
קטע הניתוק ואופן הביצוע
משך זמן ההפסקה
הנחיות לחיבור חוזר בחירום
מועד הביצוע

מועדי הביצוע של הפסקות חשמל יקבעו על ידי הלקוח, לפי צרכי הלקוח בלבד. מוסכם כי עיקרן של הפסקות החשמל יבוצעו בשעות חריגות, מעבר לשעות עבודה מקובלות לרבות לילות. הקבלן מקבל על עצמו לבצע העבודות הכרוכות בהפסקות באספקת החשמל בשעות חריגות כנדרש ומצהיר כי כלל את כל המשתמע מכך בקביעת מחירי היחידה. (מודגש כי לוחות מתח גבוה נחשבים ללוחות חיים) כל פעולה מחייבת תאום, פקודת עבודה מסודרת והעמדת חשמלאים, כוננים לתפעול המערכת במקרה של הפסקת הזנה פתאומית מצד חברת החשמל. הכנת הפקודות, לימוד תדרוך והעמדת הכוננים הינם חלק ממטלות הקבלן, כלולות במחיר היחידה ולא ישולם בנפרד.

08.09 <u>הפעלת מתקנים וחיבורם לרשת</u>

מודגש כי מרגע שחובר מתקן חשמל כל שהוא לרשת, כל הפסקה תהייה כרוכה בפקודת הפסקה כמפורט לעיל. אי לכך מודגש ומסוכם כי כל מתקן ייבדק באתר בדיקה מלאה לרבות סימולציה מלאה של הציוד ושל מערך הבקרה במתכונת זהה לבדיקת קבלה, לפני שיאושר חיבור המתקן לרשת.

לצורך ביצוע הבדיקות יעמיד הקבלן ציוד עזר וכוח אדם כנדרש, ציוד בדיקה ומדידה, מעבדת בדיקות לציוד מתח גבוה וכיול הגנות.
שום מתקן או מערכת חשמלית אותה ביצע הקבלן (הן לגבי ציוד שסופק והותקן על ידו והן לגבי ציוד שסופק ע"י המזמין) לא יחשבו כמושלמים ולא יאושר חיבורם לרשת אלא אם יבדקו ופעולתם אושרה כתקינה הן מבחינה בטיחותית (התאמה לדרישות התקן/המפרט הטכני) והן מבחינה תפעולית, כאשר המערכת החשמלית תפעל לשביעות רצונו של המזמין או בא-כוחו המוסמך לכך בסימולציה.

הבדיקות השגרתיות הנכללות במחיר הסעיפים השונים יכללו:
בדיקות טיב הארקה ורציפות הארקה לגבי כל מתקן/אביזר מתכתי בחלקי המתקן השונים.
בדיקות כוון סיבוב של כל מנוע.
כיול הגנות מפסקים במתח גבוה יכלול סימולציה מלאה.
כיול ההגנות של כל מפסק ומנוע
בדיקת חיבור מכשירי הפיקוד למקומם הנכון (בדיקה תחת מתח של כניסות/יציאות לבקר המתוכנת) ואימות נקודות החיבור שלהם עפ"י תכנית החיבורים.
תעודת כיול הגנות, חתומה ע"י נציג הקבלן, כפי שכוילו ההגנות, תימסר למפקח ולמהנדס לפני הפעלת המתקנים.

08.10 <u>ניתוח סלקטיביות וזרמי קצר</u>

הקבלן יערוך ניתוח סלקטיביות וזרמי קצר לכל מתקן החשמל המבוצע במסגרת החוזה, באמצעות תכנת ניתוח מתוצרת יצרן ציוד המיתוג שבלוחות החשמל. (התכנה תוצרת ABB/EATON/SHNEIDER/SIEMENS).
ערכי המפסקים, כבלים לרבות חתך ואורך יוזנו לתכנה.
ניתוח סלקטיביות וזרמי קצר למצב עבודה מרשת חברת החשמל.
הקבלן יכין לכל לוח דו"ח סלקטיביות הכולל כיול מפסקים נדרש לצורך קבלת סלקטיביות מלאה בהגנות.
דו"ח ניתוח סלקטיביות יוגש יחד עם תכניות ביצוע של הלוחות ויהווה תנאי לאישור ציוד הלוח.
ערכי הכיול יימסרו בפורמט אקסל. ערכי הכיול יימסרו לבודק.
הקבלן יבצע כיול הגנות בהתאם לתוצאות הרצת המחשב והבודק יאשר כיול ההגנות בהתאם .
בכל מקרה שלא ניתן לקבל סלקטיביות מלאה במערכת יש להפנות הנושא למתכנן לקבלת הנחיות.

תדפיס ניתוח הסלקטיביות לרבות קובץ כיול ההגנות בפורמט מודפס ובקבצי מחשב ימסרו למפקח במסגרת תיק המתקן.

08.11 קבלת המתקן

קבלת המתקן על ידי המזמין תיערך אך ורק לאחר שתושלמנה הבדיקות למיניהן ויסופקו למזמין כל תעודות הבדיקה האישורים ואישורי ההפעלה וכן לאחר שימסרו כל ספרי המתקן, ספרי הפעלה, תכניות לפי ביצוע הכל קומפלט לשביעות רצון המתכנן והמזמין כפי שצוינו במסמכי ההסכם השונים.
הקבלן יזמן המתכנן לקבלת המתקן לאחר השלמת ההקמה ובדיקות שייערכו על ידי הקבלן.
המתכנן יערוך טופס קבלה ראשונית עם רשימת הסתייגויות לתיקון בתוך פרק זמן שיקבע במשותף עם הקבלן, ובכל מקרה במסגרת זמן הביצוע. לאחר פרק הזמן הנ"ל יערוך המתכנן ביקורת קבלה נוספת ויאשר את המתקן. היה ולא מולאו כל ההסתייגויות ותהיינה דרישות לביקורות נוספות, כפוף להחלטתו הבלעדית של המתכנן, תנוכה מחשבון הקבלן עלות הביקורות הנוספות של המתכנן ושל המפקח עד להשלמה סופית ומוחלטת של העבודות לשביעות רצון המתכנן והמזמין.

08.12 עבודות תשתית

08.12.1 חפירות ותעלות

כל התוואים התת-קרקעיים יסומנו על ידי מודד מוסמך מטעם הקבלן. הסימון יהיה ע"י יתדות מתאימים. הסימון יוגש לאישור המפקח לפני החפירה.
הקבלן יבצע עבודות תשתית (חפירה והנחה של צנרת תת-קרקעית) עבור קווי חשמל ותקשורת, כמפורט עקרונית בתוכניות העדכניות.
החפירות להנחת הצנרת לתשתיות חשמל ותקשורת, תבוצע בהתאם למפורט, בסעיף 08.02 - עבודות עפר במפרט הכללי 08.02 למתקני חשמל (08) ספטמבר 2015 .
עם הגשת הצעתו רואים את הקבלן כאילו ביקר במקום לפני הגשת ההצעה ובדק את הקרקע הקיימת. לא תוכר כל תביעה המבוססת על חוסר הכרה מספקת של תנאי העבודה, של טיב הקרקע או טעות באבחנה וכיו"ב.
התעלות יחפרו לאורך התוואי לעומק כמפורט בתוכניות מפני הקרקע הסופיים של הדרך או כנדרש בתוכניות או בדרישות המפקח.
חפירות לחישוף וזיהוי כבלים קיימים ו/או תשתיות, יהיו חפירות ידניות בלבד, החפירות יבוצעו בתיאום ובאישור המפקח והמזמין.
הצינורות עבור הכבלים יונחו בתוך שכבת חול נקי בהתאם למפורט עקרונית בתוכנית פרטים. מילוי התעלה יבוצע בחומר מצע המכיל אבנים שגודלן אינו עולה על 1 ס"מ, אלא אם נדרש במפורש אחרת.
העפר המוחזר יורטב ויהודק בעזרת כלים מכניים, או ידניים במידת הצורך. הצינורות (שרוולים) עבור הכבלים יונחו עקרונית ישירות על שכבת חול נקי 10 ס"מ בתחתית התעלה ויכוסו בשכבת חול נקי, בהתאם למפורט עקרונית בתוכנית הפרטים.

מבנה מילוי החפירה יהיה כדלהלן:
חפירה מהודקת ומפולסת, מדודה ומתועדת על-ידי מודד מוסמך.
שכבות מצעים סוג א' מהודקות 98% מודיפייד AASHTO.
שורת צינורות ו/או כבלים יונחו על מצע חול דיונות מסונן בהתאם למתואר בתוכניות.
שכבת חול דיונות נקי מהודק 10 ס"מ בין תחתית התעלה לתחתית הצינורות ועד 10 ס"מ מעל לקודקוד הצינורות, אם לא מתואר אחרת בתוכנית.
לוחות הגנה פלסטיות (P.V.C) תקניות להגנה מכנית לצנרת באדמה בהתאם למתואר בתוכניות בתוך שכבת החול כמתואר למעלה (מאושרות ע"י חברת החשמל).
כאשר החפירה מבוצעת בשטח דרך ו/או מצע יבוצע המילוי בשכבות מילוי חוזר ממצעים חדשים סוג א' עם הרטבה לקבלת הידוק 98% מודיפייד AASHTO.
כאשר החפירה מבוצעת בשטח שאינו מעובד לדרך, מילוי עפר מושב בשכבות של 20 ס"מ עם הידוק.
סרט סימון אזהרה צהוב מעל הצינורות המיועדים לכבלי מתח נמוך. אדום + צהוב מעל צינורות לכבלי מתח גבוה. הסרטים יכללו הדפסת אזהרה רצופה ויאושרו על ידי המפקח. הסרטים יותקנו 50 ס"מ מתחת לפני קרקע סופיים.

כאשר התעלה מבוצעת בשטח שאינו כולל תשתיות מעובדות, יבוצע כיסוי התעלה בחומר מילוי מוחזר כולל הרטבה והידוק בכלים מכניים למפלס הקיים.
כאשר התעלה מבוצעת תחת מדרכה / מסעה, ישוחזר מבנה הדרך במצעים חדשים, אך לא פחות מ-2 שכבות של 15 ס"מ, כל אחת.

המילוי המוחזר יהיה מחומר מצע (עד 8 מ"מ) בשכבות שעוביין עד 20 ס"מ לאחר הידוק, שיהודק בכלים מכניים ותוך הרטבה עד להשגת הידוק מבוקר בשיעור המתאים לסוג הכביש, כלי ההידוק יאושרו ע"י המפקח.
בגמר העבודה יחזיר הקבלן את מצב המיסעה, הכביש, המדרכה לקדמותם, על כל שכבותיהם, עם חומרים חדשים. הפסולת והעודפים יסולקו כמוגדר בפרק 01 לגבי סילוק.
חתך התעלה נמדד לפי מפתח התעלה בתחתית התעלה וגובה מפני הקרקע בשלב הביצוע . מודגש כי בחפירות עמוקות על הקבלן לקחת בחשבון עלות הסדרת שיפועים ו/או תמיכות דופן, בהתאם לכללי הבטיחות והוראות משרד העבודה ולכלול העלויות במחיר היחידה של החפירה.
במקרה והידוק העפר ע"י המהדקים או כלים אחרים העלולים להזיק לצינורות, ייעשה המילוי בחול נקי תוך הידוק ידני עד לגובה בהתאם להנחיות המפקח.
תיקון משטח אספלט/בטון/ריצוף בשטח הכבישים, מדרכות באמצעות החלפת חומר החפור בבטון CLSM, והחזרת המצב לקדמותו כולל פינוי עודפי חפירה, יבוצע בהתאם להנחיות הקונסטרוקטור/יועץ קרקע ואישור סופי של המפקח.

08.12.2 רוחב חפירה/ הפרדה בין מערכות

בחפירה לשתי מערכות ומעלה צמודות תכלול הפרדה בין המערכות ע"י קיר חוצץ של לבני הפרדה בלוק 7.

08.12.3 חפירה באזורים עם מערכות קיימות

באזורים בהם החפירה חוצה תוואים ידועים/בלתי ידועים של מערכות שונות (חשמל, תקשורת, טלפונים, מים, צנרת סניטרית ועוד), תבוצע החפירה ידנית, אזורים אלו יקבעו לקראת הביצוע ע"י המפקח, החפירה תתואם ותאושר עם המזמין.
הקבלן יקבל אישורי חפירה לאזורים הנ"ל מהגורמים הרלוונטיים למערכות הקיימות ומהמזמין.

08.12.4 <u>מעברים</u>

א. מעבר במדרכת גרנוליט

משטח הגרנוליט הקיים ינוסר משני קצוות המעבר ויפורק. לאחר השלמת התקנת הצנרת ו/או הכבלים יבוצע משטח גרנוליט חדש בסוג אבן וטקסטורה זהה לקיים.

ב. מעבר במדשאות

לאחר השלמת עבודות הצנרת ומילוי התעלות, יותקנו משטחי דשא מובא מזן זהה לקיים למילוי השטח והשבת המצב לקדמותו.

ג. חציית אספלטים

כל משטחי האספלט שאמורים לחצות ע"י התוואים הנ"ל ייפתחו ע"י ניסור. ניסור זה יהיה ברוחב מינימלי לפי רוחב החפירה. לאחר הטמנת הצנרת או הכבלים, תמולא החפירה בכורכר מהודק בשכבות (כפי שימסר ע"י המפקח). כמו כן כוללת עבודת הקבלן תיקוני אספלטים כפי שהיה. עובי וסוג האספלטים יהיה זהה לזה הקיים.
כמו כן יש לתקן ולהחזיר את המצב לקדמותו, מדרכות, אבני שפה אבנים משתלבות וכד'.

08.12.5 הנחה והתקנת הצינורות בתעלות

הצינורות יונחו בקווים ישרים לאורך התוואים, הצינורות יונחו בשכבות, כאשר המרחק הנקי בין צינור לצינור באותה שכבה, בציר אנכי הניצב לצינורות הוא 5 ס"מ לפחות.
הצנרת תותקן כשהיא בתוך שומרי מרחק SPACERS מקוריים, מפתח שומרי המרחק 1.5 מ'.

כיסוי הצינורות ומילוי התעלות יבוצע לאחר אישור המפקח בשלבים כמפורט לעיל.
לאחר גמר ההנחה והחיבור לתאי הכבלים, יש להעביר בכל צינור וצינור מברשת ברזל, ולנקותם משאריות חול וצרורות עפר. העברת מנדריל בכל צינור לאחר ניקוי הצינור

בכל צינור יושחל חבל משיכה פוליפרופילן בקוטר 8 מ"מ - לפי תקן ישראלי. לאחר השחלת החבל יש לאטום את פי הצינור באוטם אורגינלי הכולל לולאה לקשירת החבל, מחיר חבל המשיכה והאוטמים נכלל במחיר הצינורות.
סיום הצנרת העולה בצמוד לקיר:
הצנרת עולה בצמוד לקיר, תעלה בקשת רחבה.
הצנרת תעלה עד לגובה 40 ס"מ, מעל פני קרקע עליונים.
אל הקיר תחוזק הצנרת בשלות מגולוונות.
פתח הצנרת יאטם ע"י פקק מקורי.
כל צינור ישולט כנדרש.

צנרת לחשמל
צינורות לתשתיות חשמל ותקשורת יהיו צינורות עשויים מפוליוויניל כלוריד (PVC),
צנרת זו תהיה פלסטית כבדה מתאימה להתקנה תת קרקעית לפי דרישות ת"י 728, בתוספת מייצבים וחומרים אחרים המתאימים לייצור פוליוויניל כלוריד קשיח וכבה מאליו בעלי קשיחות טבעתית SN8 במידות המפורטות להלן:

קוטר חיצוני (מ"מ)	עובי דופן מינימלי (מ"מ)
110	5.3
160	7.7
225	10.8

צינורות שרשוריים כבדים גמישים, דו שכבתיים דוגמת "קוברה" בקוטר 75/110 מ"מ, מוקשחים לפי תקן EN 50086-2-4 בעלי עמידות למעיכה של 2700 ק"ג / מטר לפחות.

על הקבלן לספק אישור תו תקן לצינורות ותעודת אישור מחלקת ביקורת איכות של המפעל לכל משלוח.

הנחה וסוג צנרת חשמל עבור כבלי חח"י בהתאם להנחיות ודרישות חברת החשמל.

צנרת לתקשורת
צינורות לתשתיות תקשורת יהיו צינורות פלסטיים רב שכבתיים מפוליאתלין בעלי קשיחות טבעתית SN32, יחס קוטר עובי (י.ק.ע) SDR13.5 ורמת חיכוך נמוכה במידות המפורטות להלן:

קוטר חיצוני (מ"מ)	עובי דופן מינימלי (מ"מ)
40	3.0
50	3.7
75	5.5

במעברי כביש הן במעבר בין אי תנועה מרכזי למדרכה והן בחציית כביש (מסלול ראשי או דרך גישה) תונח צנרת (שרוולי מגן) בקוטר 110 מ"מ מטיפוס PVC כבד, עם עובי דופן 5.3 מ"מ לפחות להשחלת כבלי הזנה או פיקוד. בכל השרוולים השמורים יש להשחיל חוט משיכה, חוט המשיכה יהיה חוט פלסטי בקוטר 8 מ"מ לפחות.

08.12.6 שוחת בקרה
שוחות הביקורת לכבלי חשמל יהיו שוחות בטון טרומי בקוטר 100 ס"מ ו/או 80 ס"מ ו/או 60 ס"מ או מלבני בהתאם למפורט בתוכניות, בעומק משתנה (מתאים לעומק הטמנת הצנרת) עם מכסה מתאים לאופי מיקום השוחה, מכסה כבד של (40 טון) D400, מכסי השוחות שיסופקו יהיו כדוגמת הקיים סטנדרט במרכז הרפטאי. המכסים יהיו מתאימים לשטחים סלולים ושטחים מרוצפים. עבודות הקבלן תכלול תיקוני בטון בנק' כניסת הצינור לגוף השוחה שוחות אלו יהיו כדוגמת וולפמן תעשיות בע"מ או שו"ע, כשהם מסופקים עם סגרים מסוג "סגר ב.ב" - יצקת + בטון, או מסוג יצקת ברזל, עם סמל מרכז הרפואי כולל הגדרת התשתית.

שוחות הביקורת עבור תשתיות חשמל ותקשורת יהיו מדגם P; 1A; 2A; 5A;11A ויכללו מכסה סטנדרט D400 בכל מכסה של בריכה, בזמן היציקה יש להכניס כתובת עשויה פליז עם אותיות בגודל 5 ס"מ לפחות, בה כתוב סוג הבריכה, עם סמל מרכז הרפואי כולל הגדרת התשתית.
להלן סוגי הכתובות:
חש - עבור בריכת חשמל מתח נמוך
תק - עבור בריכת תקשורת
טל - עבור בריכת טלפונים
מג - עבור בריכת חשמל מתח גבוה

08.13 לוחות חשמל

08.13.1 כללי

לוחות חשמל יבוצעו בהתאם למפרט הכללי פרק 08.07 מהדורת ספטמבר 2015 ובהתאם לחוק החשמל.
הלוחות יבנו במפעל אשר יאושר על ידי המהנדס ונמצא בפיקוח מתמיד של מכון התקנים הישראלי, בעל אישור מערכת בקרת איכות לפי ת.י. 9002 .
הלוחות יבנו במפעל אשר יאושר על ידי המהנדס ובעל אישור הסמכה תקף של יצרן מקור למבנה הלוח. הלוחות ייבנו בהתאם לתקן ישראל 61439 - לוחות מיתוג ובקרה על כל חלקיו, או IEC61439 ללוחות מיובאים.
לוחות חשמל ראשיים יהיו ברמת מידור FORM 4B, לוחות חשמל משניים יהיו ברמת מידור FORM2B.
איוורור הלוח הכנסת והוצאת אוויר לפי הציוד המותקן בלוח, בהתאם להנחיות יצרן הלוחות עפ"י התקן והגדרות היצרן.

08.13.2 הגדרות

לוח שיטה (סיסטם) - Assembly System.
סדרה שלמה של אביזרים מכאניים וחשמליים, כפי שהוגדרו על ידי היצרן המקורי (מבנה, פסים, יחידות תפקוד וכיו"ב), אשר ניתנים להרכבה בהתאם להוראות יצרן מקורי על מנת לקבל לוחות חשמל בהרכבים שונים.
יצרן מקורי - Original Manufacturer
ארגון אשר תכנן את הסיסטם, בדק אותו בהתאם לתקנים, ותיעד את הנתונים בקטלוגים.
יצרן - מרכיב Assembly Manufacturer
ארגון האחראי לביצוע הלוח.

לוחות המיועדים לזרם עד 900 אמפר יבנו מפח מגולוון אלוצינק 1.5 מ"מ עובי. חימום הלוח בהתאם לתקן ישראלי 61439. כל לוח יישא מספר סודר וסימון תו תקן ישראלי.

סוג הלוח	TYPE TESTED ASSEMBLY FORM 2b
תנאי סביבה ללא קונדנס	30 מעלות צלסיוס, 95% לחות ללא קונדנס
דרגת הגנה דלתות סגורות	IP54
דרגת הגנה דלתות פתוחות	IP31
טמפרטורת פסים מכסימאלית בזרם נומינאלי	55 מעלות צלסיוס
טמפרטורת מגע מכסימאלית	45 מעלות צלסיוס
חתך פסים מינימאלי	IEC 60890 AMENDMENT 1
טיפול בלוח	מלפנים בלבד
מקדם בו זמניות	0.8

<u>זרם קצר:</u>
אם לא צויין אחרת בתכניות ייבנה הלוח, הפסים והציוד לעמידה בזרם קצר סימטרי כלהלן:
לוח עד 63A - 10 KA
לוח עד 400A - 25 KA
<u>מסגרות:</u>
הלוחות יכללו דלתות ופנלים.
דלת הלוח תהודק ע"י נעילת אקסצנטרי בשלוש נקודות עם מנעול מסטר ללוח בריח יחיד לדלת. ברגיי נעילה ידיות נעילה, התקני אקסצנטרי יבוצעו ממתכת מוגנת נגד קורוזיה המנעול כדוגמת ת.מ.ש. LK002DS עם מוטות תואמים, לא יתקבלו התקנים פלסטיים.
כל עבודות החיתוך הריתוך והכיפוף בפח כולל חורים לציוד יבוצעו לפני הצבע. כל אביזרי חיבור ברגים וכדומה יהיו מצופים קדמיום.
כל הלוחות יהיו לוחות עם פנלים מפח מחוזקים למבנה על ידי ברגים כלואים או שווה ערך אשר יאושר על ידי המזמין.
הפנלים והפרופילים הפנימיים יהיו מגולוונים כנ"ל ומעוגלים בפינות הדפנות.
הפנלים ימוספרו. הפנלים יכללו ידיות נשיאה.
גילוון פחים יהיה באבץ חם או בכבישה לקבלת ציפוי בעובי 80 מיקרון לפחות.
לוחות מפח ייצבעו (בנוסף לגלוון) בצבע אפוקסי בקלייה בתנור או בצביעה אלקטרוסטטית. עובי הצבע 120 מיקרון לפחות. גוון הצבע יאושר על ידי המפקח.
לוחות המיועדים להתקנה על או בצמוד לקיר יבנו עם דופן אחורית מרותכת. כל החיווט יבוצע מלפנים, מכסי תעלות חיווט יפנו כלפי חזית הלוח.
לוחות ופילרים מפוליאסטר משוריין יהיו לוחות קשיחים מוגני UV בעלי דרגת אטימות IP547 לפילרים, IP657 לפילרים, IP657 לקופסאות עד 80/80 ס"מ, בעלי ידיות נעילה אקסצנטריות כבדות עם נעילת מנוף בשלוש נקודות.

08.13.3 תוכניות
הקבלן יכין תכנית לוח לביצוע ויגישה לאישור המזמין בלוויית רשימת ציוד מפורטת ומלאה ודפי קטלוגים. התוכניות יכללו תרשים חד קווי מלא וסרגלי מהדקים מלאים לכוח ולפיקוד.
לא יאושרו תכניות פיקוד מקוצרות או שימוש בסטנדרט עבור מספר מעגלים. תכניות פיקוד וסכמות חיבור לבקר, יוגשו יחד עם התוכניות לאישור הלוח.
כל פריט ציוד אשר יותקן בלוח יישא תו תקן IEC רלוונטי, ובהיעדר תו תקן ימציא הקבלן אישור להתקנת הציוד בלוחות חשמל על ידי מכון התקנים הישראלי או מעבדת הסמכה שוות ערך. לא יותקן בלוחות ציוד אשר אינו בעל תו תקן IEC או שאין לו היתר שימוש ממכון התקנים. בניית הלוח תבוצע לפי תכניות ביצוע של הקבלן, אשר אושרו על ידי המפקח.

08.13.4 סכמות סינופטיות ושילוט
לוחות מעל 250 אמפר יכללו סכמות סינופטיות לציוד עיקרי. דלת הלוח תכלול שילוט מלא לרבות רשימת ציוד שבפנל. בתוך הלוח ליד ידיות המפסקים יותקן שילוט נוסף.
כל השילוט בקליט סנדוויץ' מסומרר, כולל מספר מעגל, תיאור, חתך הכבל וכיול המפסק.
ציוד המותקן לפני מפסק זרם ראשי ישולט בצבע אדום.
סכמות מימיק יותאמו לכיוון ידיות המפסקים.
שילוט מפסק ראשי או הזנה ללוח יכלול את רישום מקור ההזנה ומקום ניתוק ההזנה.
צבע השילוט לפי מפרט 08 סעיף 08.07.09.02.
כל השילוט בלוחות החשמל, יהיה סנדביץ' חרוט, דו גווני, מותקן אמצעות ניטים פלסטיים.
השילוט יותקן לחזית הלוח, עבור כל אביזר. כמו כן יותקן השילוט בתוך הלוח עבור כל אביזר.
גודל כתב, גוונים וכו', יימסרו לקראת הביצוע בנוסף ישולט הלוח ותאי הלוח השונים.

08.13.5 מבנה טרמי
הקבלן יערוך מאזן טרמי של הלוח ויגישו לאישור יחד עם תוכניות הלוח.

לוחות יבנו לעבודה בטמפרטורת סביבה עד 50 מעלות צלזיוס. פתחי אוורור עם פילטרים יותקנו בלוחות לפי הצורך ולפי דרישת המפקח.
בלוחות מעל 400 אמפר יותקנו מאווררים צירים 300 CFM אחד לתא ופתח אוורור עם תריס אל חוזר ופילטר 0.15 מ"ר. המאוורר והתריס בהתקנה פנימית .
בלוחות מעל 1000 אמפר להתקנה פנימית ומעל 400 אמפר להתקנה חיצונית יותקן גוף חימום W 200 כולל הבטחה והיגרוסטט בכל תא.

08.13.6 תאורה בלוח

בלוח יותקן גוף תאורה מוגן מים IP 54 עם נורת PL 13W כולל הבטחה ומפסק גבול המופעל בפתיחת הדלת החיצונית של התא – לכל תא.

08.13.7 ציוד על הדלת

ציוד המותקן על דלת הלוח יוגן ברמת IP 54 , הציוד יוגן מפני נגיעה מקרית על ידי לוח פלקסיגלס שקוף מוחזק לדלת.
ידיות למפסקים יצוקים תהיינה ידיות מצמד. כיוון ההפעלה של כל הידיות על הלוח יהיה אחיד.
למפסקי אויר יותקנו כיסויי מגן אורגינליים של היצרן לכל מערכת ההפעלה.
לחצני הפעל מכני למפסקי ACB יכללו כיסוי מגן עם אפשרות הפעלה על ידי מכשיר ייעודי בלבד.
התקנת ציוד פיקוד על הדלת תבוצע כלהלן:
ציוד בקרה ומודדים - קו עליון 190 ס"מ מרצפת החדר.
ציוד סימון ובוררים - קו תחתון 60, קו עליון 200 ס"מ מרצפת החדר.
כל הידיות והכיסויים כלולים במחיר המפסקים.
עבור צירי חיבור להפעלת מפסקים אשר אורכם מעל 5 ס"מ תותקן תמיכה לדופן התא.

08.13.8 פסי הצבירה בלוח

פסי הצבירה בלוחות יבנו לזרם הנקוב בתוכניות.
חיזוקי הפסים יבנו להחזקת זרם קצר כמפורט בתכניות אך לא פחות מאשר 25 ק"א.
מערכת הפסים תיכלול 4 פסים בחתך זהה למוליכי פאזות ואפס .
המבצע יבטיח כושר התפשטות של פסי הצבירה בתנאי עבודה נומינאליים.
הפסים יבנו נחושת אלקטרוליטית קשיחה מצופה בדיל, % 99.8 מוליכות יחסית.
הפסים יותקנו לכל רוחב הלוח ויכללו מנעולים סטנדרטיים בקצוות המאפשרים התרחבות בעתיד.
המבודדים יהיו סטנדרטיים של יצרן המבנים.
פס N יותקן בצמוד לפסי פאזות בכל מהלכי פסים וחיווט פנים, על מנת לצמצם את רמת הקרינה מהלוח. מהדק מוליך האפס יהיה צמוד למהדקי/פסי האפס, בחיבור ישיר למפסק מהדק האפס צמוד למפסק .
הקבלן יגיש לאישור חישוב חתכי פסי הצבירה בכל הלוחות לפי תקן IEC 60890 , לטמפרטורת עבודה 50 מעלות צלזיוס.
הקבלן יגיש לאישור חישוב עמידות בזרמי הקצר של כל הלוחות לפי התוכניות.
חיווט פנימי עד 250 אמפר יבוצע בפסים גמישים מבודדים או במוליכים מבודדים ובחתכים בהתאם למפרט כללי סעיף 08070803.
חיווט פנימי בחתך עד 10 ממ"ר ניתן לבצע במוליכים מבודדים בתעלות חיווט ובלבד שישמר אוורור נאות למוליכים. אין לבצע חיווט בחתך שמעל ל – 10 ממ"ר בתעלות חיווט.
חיווט לפני מפסק ראשי יבוצע בתוואי נפרד מחיווט שלאחר מפסק ראשי.
חיווט לפני מפסק ראשי יבוצע בכבלים או פסים מבודדים ומוגנים מכנית.
מהדקים יבוצעו בצבעים כלהלן:
פזות - חום או אפור
אפס (N) - כחול
הארקה - צהוב ירוק

08.13.9 חיווט

כל החיווט הפנימי של הלוחות, יהיה בצבעים כנדרש בתקן. החווט יותקן בתעלות פי.וי.סי. עם מכסים קפיציים. גודל התעלות יכלול רזרבה להוספת חווט בעתיד. מוליכים גמישים יכללו שרוול הקשחה

בקצה. חתך המוליכים לחווט כוח, מאור וח"ק, יהיה בדרגה אחת מעל זה הדרוש לחווט המעגלים המצוינים בתכנית ולא פחות מ-2.5 ממ"ר למעגלי הכוח וח"ק השונים. מעגלי המאור הסופיים, יחווטו בחתך 1.5 ממ"ר לפחות. כל החווט לזרמים של 100 אמפר ומעלה יהיה פסים גמישים מבודדים (דרגה אחת מעל אלה הדרושים לעוצמת הזרמים כנדרש בתוכנית).
כל החווט יהיה בעל בידוד לעבודה בטמפרטורה 105°C לפחות, מסוג HF.
החווט יתחבר לפסי הצבירה במהדקים אורגינלים המתאימים לסוג וחתך המוליך וכן לחתך פסי הצבירה.

08.13.10 חיווט פיקוד

חיווט פיקוד יבוצע במוליכים גמישים. כל מוליך יישולט במספר המהדק בשני קצותיו, על ידי טבעת פלסטית מודפסת.
הקצה לחיבור של חוט גמיש יאוחד בסופית מתאימה לחוצה במכשיר מתאים.
חיווט פיקוד יבוצע במוליכים עם בידוד מטיפוס HALOGEN FREE בעלי עמידות משופרת לחום ושריפה - 90 מעלות צלסיוס.
חתך מינימאלי לחיווט הפיקוד 1.5 ממ"ר. כל מוליך יחובר למהדק נפרד. המהדקים מטיפוס מהדק מסילה לחתך 2.5 ממ"ר לפחות, חד קומתיים.
חיווט מעגלים הניזונים לפני מפסק ראשי של הלוח יבוצע בכבלים, ההתקנה בתוואי נפרד עם שילוט אזהרה.
כאשר נדרש פרוק הלוח לקטעים לצורך העברה והתקנה באתר, יבוצע חיבור גידי פיקוד על ידי סרגלי מהדקים נשלפים. מיקום הסרגלים יהיה נגיש לבקרה ולתחזוקה לאחר הפעלת הלוח.
מהדקים יבוצעו בצבעים כלהלן:

פיקוד כללי 230V	- לבן
פיקוד 24V	- כתום
מתח ישר +	- אדום
מתח ישר -	- שחור
בקרה	- סגול

08.13.11 מהדקים

שדה המהדקים יהיה בחלקו התחתון או העליון של הלוח. מהדקים יותקנו עבור כל היציאות והכניסות, גדולים בדרגה אחת מעל גיד היציאה. כל המהדקים יהיו מסומנים, להתקנה על מסילה סטנדרטית. בין מהדקי הכוח השונים יותקנו מפרדים וסופיות על מנת לאפשר הרחקה ואוורור של המהדקים.
כמו כן לא יורשה שימוש במהדקים בעלי מספר קומות. יש להתקין מהדק לכל גיד יציאה, גם אם הדבר מחייב חיבור מקבילי של מהדקים.
<u>מהדקים למוליכי נחושת</u>
מהדקים אלו יהיו מטיפוס מלחצת (ללא נעל כבל) לכל החתכים.
<u>מערכת פסים</u>
עבור חיבור של שלושה כבלי כוח במקביל, תבוצע מערכת פסי צבירה מחוזקת בין מבדדים בדפנות התא, אליה מתחבר כבל מוליך ע"י נעל כבל לבורג נפרד.
<u>מהדקי נתיך</u>
יותקנו לכל היציאות הדיסקרטיות וכן לחוגים האנלוגיים. בעבור מהדקים אלו לא ישולם בנפרד והם כלולים במחיר כולל של ייצור הלוח.

08.13.12 מבנה הלוח

כל הלוחות במתקן יבנו לפי סטנדרט זהה. מבנה הלוח והצביעה יוגשו לאישור המהנדס ו/או האדריכל, להחלטתם הסופית.
באחריות הקבלן לבדוק, לוודא ולתאם התאמת מידות הלוחות למקום ההתקנה ו/או לנישות, ארונות ופתחי מעבר במבנה. בהתאם לצורך יספק הקבלן את הלוחות בקטעים ובהתאם לתוואי שינוע הציוד.
עלות פירוק הלוח לקטעים וחיבורו מחדש באתר, כלול במחיר הלוח.

צירים יותקנו במרחק שלא יעלה על 40 ס"מ, בין ציר לציר. הצירים מנירוסטה דוגמת EMKA 128 או ת.מ.ש. 30 - ZR100 פתיחה 180 מעלות. הלוחות יכללו פנלים פנימיים מלאים ממתכת.
כאשר לוחות מותקנים בתוך נישות במבנה, יכללו תכניות ההגשה את סידור דלתות הנישה באופן שיאפשר פתיחת הדלתות. לפי הצורך יותקנו בין התאים מרווחים כדי לאפשר התקנת תמיכות לדלתות הנישה.
בתקרת הלוח יותקנו פלנצ'ים עבור גלאי עשן ונחירי כיבוי, מותקנים על גבי ציר פסנתר, באופן שיאפשר תחזוקת מתקן הגילוי והכיבוי ללא צורך בניתוק מתח בלוח.

08.13.13 צבע

צבע כל הלוחות והתאים המתכתיים (ארונות פח מהרצפה, תיבות פח לקיר, בסיסים ותאי מהדקים ללוחות פוליקרבונט) יהיה ע"י אבקה בשיטה אלקטרוסטטית מבפנים ומבחוץ. הלוחות יעברו את כל שלבי ההכנה לצבע הדרושים לצביעה מעין זו: אמבטיה אלקאלי, אמבטיה אלקאלי+פוספט, שטיפה במים, נירול, ייבוש ושכבת אבקה עליונה עשויה תערובת אפוקסי-פוליאסטר בעובי 80 מיקרון לפחות. עובי השכבה העליונה וכן הגוון הסופי של יימסר לקבלן בזמן הביצוע.

08.13.14 מעבר כבלים בתחתית לוחות ובתקרת הלוחות

לוחות יכללו פנלים עבור חדירת כבלים בהתאם לשיטת הלוח.
חדירת כבלים ללוח תיאטם.
חדירת כבלים מתקרת הלוח כפופה לאישור המתכנן.
לוחות המותקנים בתוך נישת מבנה עם דלת לנישה – חדירת כבלים תיאטם על ידי מערכת איטום נגד אש דוגמת KBS כולל צביעת הכבלים באורך 50 ס"מ מנקודת החיבור ללוח.
לוחות בהתקנה חיצונית – חדירת כבלים תבוצע רק מלמטה דרך מעברי אנטיגרון. יש להתקין מעברים רזרביים עבור לפחות 50% כבלים נוספים עם מעברי אנטיגרון אטומים.
לוחות בהתקנה על רצפה מוגבהת – תחתית הלוח תיאטם כמפורט עבור לוחות בנישת מבנה.
חדירת כבלים מתקרת לוח בלוחות שאינם בנישה תבוצע דרך מעברי אנטיגרון. יש להתקין מעברים רזרביים עבור לפחות 50% כבלים נוספים עם מעברי אנטיגרון אטומים.
בלוחות עם מעברי כבלים מאנטיגרון יש להגיש תכנית תקרת/רצפת לוח הכוללת את מעברי הכבלים במסגרת הגשת תכניות אישור של הלוח.

08.13.15 שילוט וסימון

כל האביזרים בחזית הלוח, שדות הלוח השונים, המכשור וכן מ"ז החצי אוטומטיים הפנימיים ישולטו ע"י שילוט סנדוויץ' חרוט דו-גווני, מותקן בניטים פלסטיים. גווני השילוט ימסרו לקראת הביצוע.
כל יתר האביזרים הפנימיים ישולטו ע"י שלטי סנדוויץ' כנ"ל בהם חרוט שם האביזר. כמו כן כוללת עבודת הקבלן התקנת שלטי אזהרה והנחייה (אף הם סנדוויץ'), כפי שיימסר לקראת הביצוע. רשימת השילוט תימסר לקבלן לקראת הביצוע.
כל מוליכי הפיקוד יסומנו בשני קצותיהם ע"י סימניות בהן כתובה נקודת החיבור. סימניות אלו תהיינה דוגמת טלמכניק או שווה ערך מאושר.

08.13.16 הוראות כלליות לבניית לוחות

הלוחות להעמדה מהרצפה ו/או מעל תעלת כבלים יכללו בסיס הגבהה, עשוי פרופיל NPU-60 מגולבן באבץ חם או בסיס מקורי 20 ס"מ גובה כפי שיאושר ע"י המתכנן לביצוע.
מוליכי הפיקוד השונים, יהיו גמישים, לטמפ' 90c° לפחות בעלי הקשחה (של צינורית נלחצת) בשני הקצוות. כל מוליך יהיה מסומן בשני קצותיו לפי מספר המהדק או נקודת החיבור באביזר. בכל תא של הלוח יותקנו פסים מברזל מחורץ לחיזוק הכבלים הנכנסים והיוצאים.

08.13.17 מקום שמור

הלוח יכלול מקום שמור לתוספות בעתיד של הציוד.
כמות מקום 30% לפחות, בנוסף על זה המוראה בתכנית.

במקומות שמורים אלו תכלול עבודת הקבלן התקנת מהדקים, מסילות התקנה, תעלות חווט, חווט לפסי צבירה ולמהדקי מסילה, שילוט קלפות וכל יתר הדרוש להכנת המקום השמור בצורה מושלמת המאפשר התקנה מהירה בעתיד של הציוד הנוסף.

08.13.18 ציוד הלוח

ציוד הלוחות יהיה זהה בכל הפרויקט. ציוד הגנות ומתנעים יהיה מתוצרת יצרן אחד. יצרן הלוח יתאים למערכת smart panel שתאושר, הקבלן יבחר את הציוד מבין הספקים הבאים:

.1	מבני תאים TTA	XENERGY, ELSTEEL, LOGSTRUP
.2	מפסקי אויר	Schneider , ABB
.3	מפסקים	Schneider, ABB
.4	מא"זים	Schneider, ABB
.5	מפסקים בעומס	Schneider, ABB
.6	מגענים	Schneider, ABB
.7	שנאי זרם	Ganz, IME מד נע
.8	שנאי בקרה	חולדה, ברק כח, רוזן מילר
.9	מגעני בקרה	, Eaton, ABB, Schneider
.10	ממסרי בקרה נשלפים	Izumi, Omron
.11	לחצנים ומפסקים	Siemens, Izumi, Eaton, Omron, Baco, , ABB Schneider,
.12	ציוד מדידה	SATEC
.13	ממסרי פחת	Schneider, Eaton, Siemens, ABB
.14	הגנות למתח יתר	Eaton, Schneider, Phoenix
.15	מהדקים	Phoenix, Wago, Wieland
.16	ממסרי חוסר מתח	Omron, Carlo Gvazzy, Broyce control
.17	שנאים מבדלים	חולדה, Bender
.18	איזומטר	Bender
.19	ספקים ומטענים	Lambda, Dizitec
.20	מצברי זל לפיקוד	East Pen, C & D

בחירת ציוד המיתוג תבטיח סלקטיביות מלאה.
בחירת מתנעים והגנות מנוע תבטיח רמת מתאם סוג "2" לפי IEC 947-4-1.

מפסקים יצוקים

מפסקים לזרם עד 160A יכללו הגנות אלקטרוניות LS לכיול.
מפסקים לזרם מ 160A יכללו הגנות אלקטרוניות LSI לכיול.
מפסקים לזרם מ 250A יכללו הגנות אלקטרוניות LSI לכיול והגנת סלקטיביות לוגית ל-UPSTREAM.

מתנעים ידניים (הגנות מנוע):

יחידות אלו יהיו בעלי הגנה מגנטית לזרם קצר והגנה טרמית ליתרת זרם ניתנת לכוון בתחומים כמצויין.
היחידות הנ"ל תכלולנה אביזרי עזר, סליל הפלה, סליל מתח, סידור נעילה למנעול תליה, אטימה ועוד, הכל אורגינלי.
היחידות בגדלים עד 6 אמפר (כולל) יהיו "מגבילי זרם קצר" ניתנים לחיבור לאספקה בעלת זרם קצר גבוה. היחידות בגדלים 10 אמפר ומעלה, יהיו מצוידים במידה ונדרש בתוספת אורגינלית המאפשרת חיבורם לאספקה בעלת זרם קצר עד 50 ק"א. יחידות אלו יהיו דוגמת PKZM-0 תוצרת EATON או שווה ערך מאושר.

מאמ"תים זעירים:

המאמ"תים יהיו בעלי הגנה מגנטית לזרם קצר והגנה טרמית ליתרת זרם בגודל כמצוין. אפייני ההגנה B למאור, ו-C לכח וח"ק. הזרם הנומינלי כמצוין, כולל 2 מגעי עזר לפחות.

המאמ"תים יהיו בעלי ברגי/הדקי מתח שקועים (למניעת מגע אצבע).
כושר הניתוק של המאמתים יהיה 10 ק"א לפחות לפי דרישות התקן IEC-898, ת"י 745 - מאמ"תים אלו יהיו דוגמת: EATON FAZ או שווה ערך מאושר.
IEC 947 (תעשייתי) עם "חלון" אדום במצב מחובר.

מגענים:
IEC 947- 4 - 1 TYPE " 2" -CORDINATION.
1 מיליון פעולות, 3 – AC.
ממסרי פיקוד נשלפים:
ממסר על סוקט כולל נורית LED ומנוף ידני לנעילה. לכל מתח הפעלה סידור פינים שונה למניעת החלפה.
מפסקי פיקוד:
מפסקי פיקוד מסוג פקט בעלי ידית הפעלה סובבת. לא יאושרו מפסקי פיקוד דמויי מאמ"ת.
הגנות פחת:
הגנות TYPE A. במעגלים הניזונים מאל – פסק לציוד מחשבים ו / או מיישרים וציוד מייצר הרמוניות תהיינה כדוגמת SI תוצרת SCHNEIDER.
מפסקים (הספק):
המפסקים בעומס יהיו לזרם נומינלי כמצוין, מתאימים לנתק/לחבר הספקים כמצוין בתנאים כמצויין עם מנגנון הפעלה הסוגר או פותח את המגעים ללא תלות במהירות הפעלת הידית. מצב הידית יראה "מופסק" או "מחובר". במידה ויידרש יכללו מפסקים אלו ידיות מצמד ניתנות לנעילה ע"י מנעול תליה ו/או סליל הפלה ו/או מגעי עזר. מפסקים אלו יהיו דוגמת הדגם: P בתחומים עד 60 אמפר ודוגמת N לזרמים של 100 אמפר ומעלה תוצרת Schneider Electric; ABB או שווה ערך מאושר.
ממסרי חוסר מתח:
ממסרים מבוססי מיקרופרוססור לבדיקת כל פאזה בנפרד, 2 מגעים.
מנתקי נתיכים:
המבטיחים השונים יהיו לזרם נומינלי כמצוין. הנתיכים בעלי כושר ניתוק גבוה (H.R.C.) יהיו בעלי אופיין שיימסר לקראת הביצוע. הנתיכים הנ"ל יכללו גם ידית שליפה (אחת לכל לוח חשמל). מנתקי המבטיחים, יהיו כנ"ל, אך עם תאי כיבוי קשת, מתאימים לניתוק/חיבור זרם 6IN. המבטיחים יהיו דוגמת תוצרת מילר. המנתקים יהיו דוגמת הדגם EATON או שווה ערך מאושר.
כושר ניתוק מינימלי של הציוד לפי תקן IEC סיווג CATB 65KA ICS למפסקים באוויר, 35 KA למפסקים יצוקים חצי אוטומטיים, 10 KA לפי I.E.C 947-2 למאמ"תים זעירים, אלא אם צויין אחרת בתוכנית או בכתב הכמויות.
מפסקים יצוקים המסומנים כמגבילי זרם קצר לא יאפשרו התפתחות זרם קצר של 10 ק"א ומעלה.
כל המפסקים היצוקים יהיו ניתנים להפעלה מפני הלוח באמצעות ידית מצמד, אלא אם צוין אחרת.

08.13.19 מגעי עזר לפיקוד

מפסקים מעל 160 אמפר יכללו בלוק 2 מגעי עזר הכלול במחיר. מגענים יכללו בלוק 4 מגעי עזר הכלול במחיר.
מפסקים באוויר יכללו בלוק 12 מגעי עזר מחלפים למפסק והתקן של 2 מגעי עזר מחלפים לעגלת השליפה הכלולים במחיר.

08.13.20 מחסומי אש

בלוחות מעל 800 אמפר ובלוחות שאורכם מעל 320 ס"מ יותקנו בין תאי הלוח מחיצות פח מלאות למניעת התפשטות של קשתות אש בין התאים. מחיצות יותקנו להפרדת מערכת ההזנה, מערכת החלפה ומערכת קבלים, ממערכת החלוקה. צביעת פסי צבירה כמפורט לעיל. יש להבטיח קטע פס צבירה צבוע באורך 30 ס"מ משני צדי המחיצה.

08.13.21 חתך וחיבורי כבלים

מחיר הלוחות והאביזרים כולל נפח מתאים בתאי הלוחות לחיבור נאות ומסודר של הכבלים השונים, וכן פסי צבירה לחיבור הכבלים למפסק.
כל חיבורי הכבלים יבוצעו באמצעות נעל כבל, בורג, אום ואום הבטחה אל הפסים הנ"ל. ביצוע החיבורים בעזרת מפתח מומנט מבוקר וסימון החיבור הכולל מצב הבורג והאום על פסי הצבירה.

08.13.22 ציוד מדידה

הגנות לציוד מדידה יכילו מגבילי זרם קצר.
מכשיר מדידה יהיה רב-מודד אלקטרוני כדוגמת POWERMETER תוצרת SATEC כולל ממשק תקשורת RS 485/MODBUS ומתאים לתדר ולמתח של הלוח בהתאם לתוכניות. מתח האספקה 24V DC נפרד ממתח המדידה.
רבי מודדים יהיו כדוגמת PM335; PM175 כולל בדיקת הרמוניות.
ממיר התקשורת יאפשר חיבור טורי של 30 רבי-מודד ויכלול פרוטוקול תקשורת מוכח בצד המודד ובצד המחשב ETHERNET-TCP/IP לרבות יישום הערכים לתוך הרגיסטרים בבקר.
RS485 מודדי אנרגיה יהיו מודדים דיגיטליים תלת פאזיים משגרי פולסים בשיעור 1PULSE/KWH דיוק 1% אורך הפולס 15ec לפחות, כולל חיווט אל בקר מתוכנת מרכזי.
רמת דיוק נדרשת 0.5% למתח וזרם ואנרגיה, 1% לשאר נתוני המדידה, IEC 687/61036.
טמפרטורת עבודה עד 50 מעלות צלסיוס, מבנה IP311.
תקנים: IEC62052; IEC62053; EN501160; IEC61000; IEC61850; IEC60870; EN50470
מכשירי המדידה, וולטמטרים, אמפרמטרים, יהיו מרובעים במידות 96X96. דיוק המכשירים 1% בסקלה מלאה. מדי הזרם יהיו מתאימים לקריאת זרמי הנעה היינו בעלי "סקלה קצרה" או סידור בלימה הידראולי מתאים. מדי הזרם יענו בכל לדרישות התקן VDE 410 כולל עמידה במכות זרם: 10IN.
מכשירים אלו יהיו דוגמת ארדו או שווה ערך מאושר.

08.13.23 מכשירי מדידה

מכשירי המדידה, וולטמטרים, אמפרמטרים, יהיו מרובעים במידות 96x96. דיוק המכשירים 1% בסקלה מלאה. מדי הזרם יהיו מתאימים לקריאת זרמי הנעה היינו בעלי "סקלה קצרה" או סידור בלימה הידראולי מתאים. מדי הזרם יענו בכל לדרישות התקן VDE410 כולל עמידה במכות זרם: 10IN
מכשירים אלו יהיו דוגמת "ארדו" או שווה ערך מאושר.

08.13.24 שנאי זרם

שנאי הזרם יהיו בעלי יחס טרנספורמציה כמצוין בתכנית, לזרם משני 5 אמפר. מבנה השנאי יצוק אפוקסי. השנאי יכלול שני ברגים נפרדים בכל אחד משני הדקי החיבור של השנאי. דיוק שנאי הזרם 1% לפחות (בכל תנאי ההעמסה עד העמסה נומינלית). הספק השנאי 10 ו"א לפחות.
עקומת המגנוט של השנאי תהיה כזו הנכנסת לרוויה בזרם תקלה העולה על 2IN ואינה מאפשרת עלית זרם משני ביחס הטרנספורמציה הנקוב. שנאי זרם יהיו מסוג "M" בעלי בידוד למתח 3KV לפחות.

08.13.25 ממסרי זרם

ממסרי הזרם יהיו לזרם נומינלי 5A. כל ממסר יכלול מגע יבש מחליף 230 וולט 2 אמפר. הממסר יהיה בעל סקלת כוון נקודת הפעולה, בכל תחום זרם השנאי 5-0 אמפר והשהיה בתגובה ניתנת לכוון בתחום 10-0 שניות. דיוק הכוון של נקודת הפעולה (בין תנועה בעלית זרם לתנועה בירידת זרם) תהיה 4% לכל היותר בכל תחום הזרמים.

08.13.26 מנורות סימון

מנורות אלה יהיו למתח כמצויין, עם כיפה צבעונית ניתנת להחלפה ומנורת LED MULTI.

08.13.27 ממסרי פיקוד

ממסרי הפיקוד למתח 230 וולט יהיו לזרם נומינלי של 15 אמפר לפחות בתנאים AC-1 6 אמפר לפחות בתנאים AC-11. כמות המגעים וסוגיהם כמוראה בתוכנית + 2 שמורים. ממסרים אלו יהיו דוגמת: DIL-ER תוצרת EATON או שווה ערך מאושר. ממסרי הפיקוד למתח נמוך יהיו תלת קוטביים מחליפים, בעלי מבנה לשליפה זרם נומינלי 6 אמפר עם לחצן הפעלה מכני, ונורת סימון LED לסימון

"משיכה". ממסרים אלו יכללו תושבת (בסיס) אליו מתחברים המוליכים לברגים. ומגע שמור – פנוי ממסרים אלו יהיו דוגמת IZUMI/ RR3P או שווה ערך מאושר.

08.13.28 ממסר חוסר והיפוך פאזה

ממסר זה יהיה מתאים לחיבור לרשת תלת פזית + אפס. הממסר יכלול מגע יבש 2A 230V בתנאים AC-11. בחזית הממסר תהיה נורת סימון LED לסימון סדר פזות ו/או מתח מתאים. כמו כן יכלול הממסר אפשרות כוון רגישות מהחזית (0-15%) וכן השהיה בחיבור 0-30 שניות.

08.13.29 ממסרי דגל

ממסרים אלו יהיו בעלי מבנה להתקנה לחזית עם גישה מאחור למהדקים. בחזית יהיה לחצן RESET. הממסר יהיה בעל שלושה גווני דגלונים כדלהלן: תקין-ניסוי-תקלה. מתח עבודה כמצוין בתכנית. כמו כן יכלול הממסר מגעי עזר מטיפוס מחליף 4A במתח 230 וולט. אחד המגעים יפעל במצב תקלה, החזרה ע"י ניתוק הזרם. המגע האחר יפעל במצב תקלה
החזרה ע"י RESET מהחזית.
ממסרים אלה יהיו דוגמת MAUELL RME 11 או שווה ערך מאושר.

08.13.30 חימום בתאים

בכל תא (שדה) יותקן גוף חימום 230V 100W הגופים יכללו הגנה על הדקי המתח והגנת רשת מעל. הגופים יהיו לשהייה תמידית תחת מתח.

08.13.31 טרמוסטט/היגרומטר

לצורך שליטה על החימום בתאים יותקן לדופן הלוח, שלט מסוג טרמוסטט/היגרומטר.
האביזר יהיה בעל סקלה לכיוון הטמפרטורה הרצויה + סקלה לכוון הלחות הרצויה.
כמו כן יכלול האביזר מגע יבש 2A 230V לפחות לפיקוד.

08.13.32 הגנות ברקים ומתחי יתר

לוחות משנה עד 315 אמפר יוגנו כנגד ברקים ועליות מתח ע"י הגנות CLASSC , דוגמת DEHNGUARD לגל 8/20 , זרם פריקה נומינאלי 15KA לפחות, מתח שיורי 1.5KV לכל היותר.
שדות מתח ייעודיים, מתחי אל פסק, הזנות לציוד מחשבים, יוגנו ע"י הגנות CLASSD, דוגמת DEHNRAIL או תוצרת PHENIX CONTACT מתח שיורי 0.6KV לכל היותר.
ציוד הגנת ברקים יותקן בצמוד למפסק הראשי של הלוח. החיווט יבוצע בהתאם להוראת היצרן. החיווט יבוצע בתוואי קצר וישר ככל הניתן אל פס הארקה ראשי של הלוח.

08.13.33 הכנות לבקרת מבנה

סרגל מהדקים לבקרת מבנה יהיה מופרד מכל סרגל אחר, סרגל מרוכז אחד לכל לוח.
תכנית סרגל מהדקי בקרה תכלול שרטוט כל מגעים/סלילים/נורות וכל ציוד הבקרה כולל מראי מקום.
תכנית סרגל מהדקי בקרה בפורמט DWG תועבר לקבלן הבקרה לצורך הכנת תכנית חיווט בקרה מושלמת (LOOPS).

08.13.34 פרוק הלוח לצורך הובלה

כאשר נדרש פרוק הלוח לקטעים לצורך העברה והתקנה באתר, יבוצע חיבור גידי פיקוד על ידי סרגלי מהדקים נשלפים. מיקום הסרגלים יהיה נגיש לבקרה ולתחזוקה לאחר הפעלת הלוח.

08.13.35 הגשת תכניות לאישור

להלן פרוט מסמכי הגשה ראשית לפרויקט, יוגש עם תכנית לוח ראשון:

- קטלוג והוראות הרכבה - יצרן מקור
- תיעוד אישורי תקן של יצרן המקור
- תעודת הסכם ידע והסמכה מיצרן המקור ליצרן המרכיב
- אישורי ISO 9001

הגשת תכניות לאישור תכלול את המפורט להלן:

		לוח עד 100 אמפר	לוח עד 1000 אמפר	לוח מעל 1000 אמפר	
	חד קווי	X	X	X	
	חישוב ופרטי חיזוק פסי צבירה		X	X	
	פיקוד כללי	X	X	X	
	פיקוד מפורט לכל אביזר		X	X	
וכן מסמכים נוספים אשר	פיקוד מפורט לכל מנוע		X	X	ופרטים
	סרגלי מהדקים		X	X	יתבקשו
באם ידרשו	מראה לוח דלת, פנלים,	X	X	X	לצורך
הבהרת	ללא פנלים				פרטי
הביצוע כפי	חתך עקרוני	X			שיידרש
ע"י המהנדס	חתך בכל תא		X	X	ו/או
המפקח.	מאזן טרמי		X	X	
	דפי קטלוגים			X	
	רשימת ציוד בפורמט EXCELL כולל	X	X	X	
תכניות	תוצרת ודגם				תוגשנה
לאישור	אישור התאמה למקום ההתקנה	X	X	X	
בגיליונות	אישור בקרת איכות על עמידה	X	X	X	A3 +
מדיה	בדרישות המפרט				
מגנטית.	אישור בדיקת סלקטיביות לפי טבלאות		X	X	
תרשימים	יצרן				חד
קווים ייערכו					

בהתאמה למבנה תאי הלוח, ויכללו תאור התא בו מותקן הציוד.

08.13.36 בדיקת הלוחות

1. הקבלן יערוך טופס בדיקות הלוח לפי ת.י. 9002 , טופס בדיקה של הלוח על ידי מחלקת ביקורת איכות של הקבלן יוגש למפקח לפני זימון בדיקה של המפקח והמזמין. טופס הבדיקה יכלול אישור לכל אחד מסעיפי המפרט שלעיל ובנוסף אישור בדיקת פיקוד לכל מעגל פיקוד ולכל מהדק.
2. הקבלן יערוך תכניות לוח כפי שבוצעו (AS MADE) - חתום ומאושר.
3. הקבלן יערוך ויחתום על טופס "הצהרה על התאמה לתקן ישראלי ת.י. 61439 לכל לוח המיוצר לפי TTA".
4. הקבלן יעביר המסמכים שלעיל לאישור המתכנן כתנאי לזימון בדיקת הלוח.
5. הקבלן יודיע למפקח מועד בו יהיו הלוחות מוכנים לבדיקה. בדיקת הלוחות תבוצע באתר או במפעל היצרן, לפי בחירת המפקח. בדיקת הלוחות במפעל לא תגרע מאחריות הקבלן לטיב הלוחות בסיום ההתקנה באתר.

הקבלן יספק אישור התאמה לתקן לכל לוח בהתאם למפורט מטה חתום על ידי בקר איכות של מפעל הלוחות.

עלות כל דרישות המפרט כלולות במחיר מבנה הלוח, למעט ציוד חשמלי המפורט בנפרד.

נספח א'

הצהרה - התאמה לתקן ישראלי ת"י 61439

שם הפרויקט: _____

כתובת: _____

שם היצרן: _____

מצהירים על אחריותנו לכך שלוחות חשמל

שם ודגם המוצר: _____

אשר סופקו בפרויקט: _____

יוצרו לפי תקן ת"י 61439 על כל חלקיו.

המסמך נכתב (מקום) _____ תאריך _____

באנו על החתום:

א. יצרן לוח החשמל
שם החותם _____

ב. מהנדס החשמל המתכנן את מתקן החשמל
שם החותם _____
מספר רישיון _____

08.14 <u>גילוי וכיבוי אש בלוחות</u>

מתקני גילוי וכיבוי אש בלוחות יבנו לפי מפרט 34 ובהתאם לתקן הישראלי ותקן U.L .
המערכת תכלול מרכזיה לקיבולת אזורים נפרדים של חב' אורד בלבד (לפי המערכות הקיימות בביה"ח) בנויה לפי התקן הישראלי המאפשרת פעולת המערכת כמתואר במפרט ובתוכניות.
המרכזייה הנ"ל תיבנה בארגז פח דקורטיבי ואורגינלי בעל גימור נאות, משותף לכל מערכות המשנה, עם דלת פלקסיגלס שקופה בחזיתו ועם מנעול צילינדרי, להתקנה על הקיר.
המרכזייה תכלול 4 אזורי גילוי מותקנים ומערכות גילוי וכיבוי עם הצלבת אזורים ב- 2 לוחות שונים.

א. ספק כוח אוריגינלי 24 וולט זרם ישר.
ב. מצבר ניקל קדמיום למערכת המאפשר פעולתה התקינה במשך 24 שעות ולאחר מכן הפעלת סולואידים, תאורת נצנץ ואזעקה נמשכת במשך שעה אחת.
ג. אינדיקציות לתקינות, תקלה ואזעקה של כל אזור בנפרד וכן בדיקה וביטול פעולה.
ד. צופר אזעקה פנימי זעיר, עם לחצן השתקה.
ה. בקרה רצופה על תקינות מוליכי המעגל והגלאים ומתן אזעקה על תקלה בהם (שיטת 2 מוליכים).
ו. ממסר פיקוד להפסקת חירום בלוח חשמל ראשי 220 וולט.
ז. לחצני ניסוי, ריסט, בדיקת נוריות לכל אזור, ביטול צופר ותקלה מותקנים על הדלת.
ח. ממסר השהיה אלקטרוני ניתן לכוון 40-0 שנ', אזעקה לפני כיבוי.
ט. ממסרים בעלי מגעים 10 אמפר להפעלת הנפצים מותאמים לזרם המתוכנן כולל נגדים ומגבילי זרם, לכל אזור ממסר נפרד.
י. מטען מצברים אוטומטי לטעינת טיפין וטעינה מאומצת לאחר הפסקת חשמל ממושכת.
יא. ממסר להפעלת מנורות אזהרה וצופרים + ממסר להשתקת צופרים.
יב. מפסק מפתח לנטרול המערכת לשם ניסויי הפעלתה.
יג. שילוט חרוט וכן חריטה בעברית על גבי ה"חלונות" המוארים של מנורות הסימון בכרטיסי האזורים.
יד. דף הוראות מודפסות להפעלת המערכת במסגרת דקורטיבית לתליה על הקיר. הקבלן יגיש תכנית ייצור המרכזייה לאישור המפקח.
טו. הגלאים יהיו גלאים מטיפוס פוטואלקטרי לפי התקן הישראלי.
טז. כל הציוד יהיה מאושר לפי התקן הישראלי או UL.
יז. גז הכיבוי יהיה מאושר NFPA 2001 .
יח. מכלי הגז יבנו לפי תקן VIII ASME UNIFIRED PRESSURE VESSEL CODE – SEC , והתקן הישראלי.
בפתח המכל יותקן שסתום הנפתח ע"י סולונואיד. הסולונואיד יבטיח אטימות מוחלטת של המיכל. המיכל יצוייד במנומטר למדידת לחץ הגז במיכל שיכלול סימון לירידת לחץ מתחת לנדרש.
נפח מיכל הגז יקבע על ידי הקבלן בהתאם לנפח הלוחות פלוס נפח התעלות, ויחושב להצפת הלוח בשיעור % 10 בטמפרטורה 10 מעלות צלזיוס.
יט. צנרת הפיזור תהיה מנחושת TYPE-M העומדת בדרישות תקן ASTM-B-88 .
בכל לוח יותקנו 2 נחירים לפחות או נחיר לכל 4 מטר אורך.
כ. על הקבלן להגיש לאישור המפקח תכנון מפורט ורשימת פריטים של מערכת הגילוי והכיבוי. תכנון המערכת בהתאם לתקן הישראלי באחריות הקבלן.
כא. חווט המערכת לפי CLASS-A.
כב. התקנות יבוצעו לפי תקן ישראלי 3-1220 מהדורת 2004.
המערכת על כל מרכיביה תעמוד בדרישות התקן הישראלי. על הקבלן לזמן בודק מכון התקנים לאישור המערכת ולהגיש למזמין את אישור מכון התקנים למערכת, כל זאת במסגרת מחירי יחידה ובמסגרת לוח הזמנים.

08.15 <u>תוואים מתכתיים (סולמות כבלים, תעלות כבלים, פטות וכו')</u>

כל התוואים (תעלות כבלים, סולמות כבלים) תומכים וזרועות, וכל יתר הקונסטרוקציה למערכת החשמל, מכשור, תקשורת ובקרה וכו' יהיו עשויים מפח מגולוון 1.5 מ"מ עובי לפחות, התעלות, המכסים וכו' יהיו צבועים בהתזה PRIME WASH מתאים לצביעה על פח מגולוון, בגוון בהתאם לדרישות המזמין.

08.15.1 תעלות כבלים

תעלות הפח השונות, תהיינה עשויות מפח מגולוון 1.5 מ"מ עובי לפחות, אלא אם צוין אחרת בתוכניות. חתך התעלות, גובהי התקנה ותוואים - כמוראה בתוכניות. כל צמתי התעלות, הפניות ועוד, יהיו מקוריות של היצרן ויעשו בצורה מדורגת בזוויות שאינן קטנות מ-135 מעלות. יש לקחת בחשבון (בזמן עשית הפניות והצמתים הנ"ל) את חתכי הכבלים המתוכננים להיות מותקנים בהן. כל קטעי התעלות יחוברו ע"י ניטים 5 מ"מ קוטר לפחות (כאשר הצד החלק בפנים) או ברגים, אופן החיבור בין חלקי התעלה יבטיח שתישמר רציפות חשמלית לכל אורך התעלה. כל התעלות תכלולנה מכסים מפח מגולוון בעובי דומה לזה של התעלות מחוזק בברגים מגלוונים לתעלה עצמה.

08.15.2 זרועות

זרועות אלו תהיינה עשויות מפרופיל נושא מבנה U עם פתחים מרובעים.
פרופיל זה יחתך לפי האורך הדרוש. אליו יותקן שלב נושא מוצמד בברגים. שלב זה יהיה אף הוא מוצר תעשייתי מעוצב. הזרועות יהיו דוגמת MFK או שווה ערך מאושר.

08.15.3 סולמות

סולמות אלה יהיו בעלי מבנה קשיח, המצריך תמיכות במפתחים גדולים של 5 מטר לפחות. פרופילי האורך יהיו פח מכופף, עובי דופן מינימלי 1.5 מ"מ. פרופילי הרוחב - U מחורץ. החיבור בין הקטעים ע"י מחברים עם ברגים. הסולמות יכללו את כל חלקי העזר, צמתים, פניות, קשתות, מחברים, ברגים - הכל מקורי של היצרן. סולמות אלה יהיו דוגמת נאור: NR או WR שווה ערך מאושר.

08.15.4 מפתחים בין זרועות

הזרועות יותקנו לקיר ו/או יינשאו מהתקרה, במפתחים של 2 מ', בין הזרועות.
באזורים מיוחדים (קיר עם עמודים בולטים) יותקנו הזרועות במפתחים גדולים יותר.
המפתחים הגדולים ביותר יהיו 3 מ'.
הזרועות והתוואים יחושבו לשאת את המשקל בהתאם למפתח ביניהן כולל: משקל התוואים והכבלים, עם מקדם בטחון של 100% לפחות.
הקבלן יגיש לאישור המפקח את חישובי החוזק ופרטי ההתקנה המתאימים.

08.15.5 קשיחות תוואים

להלן טבלת עומס כבלים (נטו) לפיהם יש לתכנן את התוואים והזרועות עבורם.

רוחב התוואי (ס"מ)	משקל הכבלים (ק"ג/מ')
10	25
20	35
30	45
40	60
50	80
60	100
70	120
80	150

<u>הערה</u>:
הקבלן יבצע חישובי חוזק וקשיחות לתוואים המוצעים על ידו. במידה והתוואים (תעלות או סולמות) המוצעים ע"י הקבלן לא עומדים בעומסים אלו תכלול עבודת הקבלן ייצור התוואים מפח פלב"מ עבה יותר וללא כל תוספת במחיר.

08.15.6 מגע בין מתכות שונות

כל האזורים בהם יבוצע מגע בין מתכות שונות כמו פלב"מ/פלדה מגולוונת, יותקן ביניהם חוצץ עשוי חומר פלסטי או בקליט.

08.16 <u>תעלות פלסטיות</u>

תעלות תהיינה פלסטיות קשיחות דוגמת GGK או SIMON עם מחזיקי כבל ואלמנט הקשחה פנימי לכל מ"א. צבע התעלות יהיה אחיד בכל הפרויקט כל התעלות כוללות מכסה קפיצי. בקצוות התעלות יותקן אוטם סטנדרטי של היצרן מחוזק ע"י בורג. מכסים יוחזקו על ידי בורג כל 1 מ"א. תעלות מותקנות אנכית כוללות מחזיקי כבל כל 60 ס"מ. התעלות יכללו תופס כבל פנימיים מקוריים של יצרן. במקום שנדרשות מחיצות להפרדה בתעלה בין המערכות השונות תותקנה מחיצות מלאות סטנדרטיות של היצרן. התעלות תכלולנה את כל אביזרי העזר להתקנה מושלמת חיבורי תעלות, קשתות, זוויות, הסתעפויות, סופיות יהיו אורגינלים.

כבלי החשמל יתחברו בין אביזר אחד לשני ישירות (עם רזרבה המאפשרת פרוק אביזר), כאשר לאורך התעלה פרוס מוליך הארקה 10 ממ"ר גלוי, רציף, מגשר בין פסי הארקה מקומיים, בהתאם לריכוז השקעים. השקעים יוארקו לריכוזים מקומיים אלו.

08.17 <u>תעלת אביזרים מתכתית</u>

תעלות אלו תהיינה בעלות מבנה מתכת מאלומיניום אנודייזד. התעלה תכלול את כל החלקים האורגינליים, סופיות, פניות, צמתים ועוד. לאורך הפרופיל בצד הפנימי, יהיו שני בסיסים (חלק אורגינלי של הפרופיל שנוצר בכבישה/משיכה) עליו יותקנו מחיצות פלסטיות להפרדה בין המערכות או קופסאות האביזרים. בחזית תכלול התעלה פנל אלומיניום אנודייז בגוון כפי שיידרש, נתפס בלחיצה משתחרר במשיכה בו יותקנו האביזרים. התעלה תהיה במידה 70x123 דוגמת הדגם INKA תוצרת IBOCO או שווה ערך מאושר.

08.18 <u>צנרת</u>

כל הצנרת הקלה במתקן בין שמותקנת ביציקה ובין שמותקנת בהתקנה חשופה תהיה צנרת בסוג "פנ" כבה מאליו, נושאת אישור תו תקן ישראלי 61386, לחיצה A5, הולם A5, טמפרטורה C2, טמפרטורה גבוהה D2.
צבע הצנרת יהיה בהתאם למערכת אשר הצנרת משרתת כלהלן:

חשמל	ירוק
תקשורת טלפון	כחול
תקשורת מחשבצהוב	
גילוי אש	אדום
כריזה	חום
בקרה	סגול
בטחון	חום

על כל הצינורות יסומן בכיתוב "כבה מאליו".
צנרת ההגנה להגנת הכבלים הבודדים, תהיה גלויה לקיר, בקוטר מתאים לכבל המוגן.
הצנרת תותקן לקיר ע"י שלוות מתאימות מגולוונות במפתחים כנדרש בתקן.

א. <u>צנרת מרירון</u>
צנרת זו תהיה מסוג "כ". חיבורי הקטעים ע"י מופה אורגינלית.

בפניות הכבלים יהיו מוגנים באמצעות קשת מקורית של היצרן, שימוש בצנרת זו מחייב אישור נוסף של המפקח.

ב. צנרת פלב"מ

צנרת זו תהיה צנרת פלב"מ קצות הצינור יקודדו במקדד קונוס. בנוסף לחיזוקי השלוות לקיר, תחוזק הצנרת ע"י תופסי V מתאימים לסולמות ו/או ברגי U מתאימים לתפיסה לפרופילי הקונסטרוקציה השונים במתקן. הצנרת תוארק כנדרש בתקן. (גם אביזרי העזר להתקנה ותפיסה יהיו עשויים פלדה פלב"ב".

08.19 נקודות מאור ו/או כוח

בנוסף על הנאמר במפרט 08 לעבודות חשמל, יכללו כל הנקודות חיבור מושלם מהלוח לאביזר הסיום כבל מהלוח בתעלה במקום שיש תעלה עד לאזור ומשם חוטים או כבל בצינור עד לאביזר הסיום. כל האביזרים כבים מאליהם.

חיווט בחוטי פי. וי. סי. בצנרת יותר במתקן תאורה ושקעי שרות בודדים בקירות בלבד.

א. קופסאות חיבורים לפי הצורך.

ב. קופסאות חיבורים מפלסטיק משוריין אטומות בדרגת IP 66 להתקנות בחוץ ו- IP 54 להתקנות פנימיות.

ג. קופסאות עם חיבורי ברגים עבור קירות גבס.

ד. קופסאות פלסטיות בקירות בניה ויציקות בטון תהיינה קופסאות קוניות

ה. לפי תקן ישראלי 1-145.

ו. אביזר סיום מחובר ע"י ברגים.

ז. כל אביזר לרבות קופסת הסתעפות ישולט בשלט בקליט סנדוויץ' מסומרר.

ח. קופסאות הסתעפות סמויות מעל תקרת ביניים ניתן להתקין אך ורק על גבי הסולמות, קופסאות IP43.

ט. מחיר הנקודות קבוע להתקנה סמויה או גלויה בפרויקט זה, כולל צנרת כבה מאליה.

08.20 ביצוע חיבור של כבל כוח אל מנוע או גנרטור

סעיף זה יכלול ביצוע החיבור לרבות חיתוך הכבל, פתיחתו, התקנת נעלי כבל בצד מנוע ובצד לוח, צינור מגן שרשורי גמיש ממתכת בעל עטיפה פלסטית דוגמת חיש צינור גמיש בע"מ, כולל פיטנגים ומחוזק עם שלות למנוע, קונזולות תמיכות ואביזרי עזר נוספים אשר ידרשו במידה וידרשו להשלמת הביצוע ברמה של מתקן תעשייתי ומפסק ביטחון במקום שנדרש בתוכניות.

מפסקי הביטחון יהיו מטיפוס CAM-SWITCH לניתוק בעומס מלא של IN 6 בקופסת פוליאסטר/ פוליאמיד מוגן IP 65 UV כדוגמת ברטר GZ 880 עם ידית אנכית או AEG או טלמכניק.

בכל מקרה של שימוש בכבל 4 גידי לחיבור מנוע ו/ או לוח כאשר אין חוט הארקה צהוב / ירוק בכבל, יש להתקין בשני קצוות הכבל שרוול מתכווץ דוגמת ריקם בצבע צהוב / ירוק על המוליך הכחול או השחור עבור גיד ההארקה ולכווצו בחום.

בכל מקרה יש לחזק את הכבל ו/ או הצינור באמצעות שלות מתאימות תוך שמירה על גמישות החיבור לגבי רעידות ותנועות של המנוע.

בתוך הקופסא מופרדים הגידים לפי הפאזות כאשר כל גיד מסומן במספר הכבל וסימן הפאזה. החיבור באמצעות נעלי כבל. סדר החיבורים אחיד לפי מספרי הכבלים. מספור הכבלים זהה בלוחות ובחיבורים (בשני הקצוות של הכבלים). יש לשמור על לולאות עודף של הגידים בתוך קופסאות החיבורים, אך בצורה שגיד לא יילחץ למהדקי/ ברגי הפאזות.

החיבור ולחיצת הברגים יהיה בהתאם להוראות יצרני הציוד.

מחיר החיבור כולל חיבור בצד המנוע ובצד הלוח לרבות ביצוע הכניסה ללוח מהלך בלוח וחיבור למהדקים, חיבור מפסק ביטחון התאמת הגידים כנ"ל קטע הכבל הגמיש, הפעלה ובדיקת היחידה.

08.20.1 חיבור אביזרים

האביזרים יחוברו כאשר קטע הכבל הקרוב לאביזר גלוי. הכבלים יכנסו לאביזרים דרך כניסות כבל פלסטיות בעלות אטימות גבוהה. כניסת הכבל תהיה בעלת הברגה מתאימה להברגה באביזר המתחבר וכוללת טבעת אטימה מחומר פלסטי או קלינגריט. בנוסף תכלול הכניסה גם גומית מעבר והידוק לכבל הנכנס, בעלת גמישות גבוהה עם אפשרות לבחירת גודל החור בגומיה (בהתאם לכבל)

ודסקית לחיצה לאטימה. האביזרים שיחוברו כאשר גם קטע הכבל הקרוב לאביזר מוגן אף הוא, יחוברו כאשר צינור שרשורי עם שדרה קשה מגן על קטע כבל קרוב זה. קטע שרשורי זה יכלול גלנדים אורגינלים להתחברות אל האביזר והן אל התעלה או קופסת הסתעפות המזינה בקצה השני.
הגלנדים יכללו הברגה אליה מתחבר הצינור השרשורי. צנרת הגנה זו תהיה דוגמת .G.P או שווה ערך מאושר. מעל הגלנד + קטע הצינור השרשורי, שרוולי רייקם מתכווץ. כניסות הכבל השונות יהיו מוגנות התפוצצות בדרגה זהה ליתר הציוד במתקן.

08.20.2 כניסות כבל באזורים תעשייתים

כל כניסה/יציאה של כבל, לאביזר, למנוע, לגוף תאורה, לקופסת חיבורים, לקופסת מעבר וכו', תהיה דרך גלנד איכותי/תעשייתי, כפי שפורט קודם.
כניסות כבל אלו יהיו דוגמת אלו תוצרת EATONאו SkinTop או שווה ערך.

08.20.3 צנרת הגנה

צנרת ההגנה להגנת הכבלים הבודדים, תהיה גלויה לקיר, בקוטר מתאים לכבל המוגן.
הצנרת תותקן לקיר ע"י שלות מתאימות מגולבנות במפתחים כנדרש בתקן.

08.20.4 איטום RTV

יש למרוח את אזור המגע בין מכסה הקופסה לקופסה (במנועים, קופסאות חיבורים, אביזרי פיקוד ובקרה שונים ועוד), בחומר אוטם, דביק, בעל צמיגות לאורך זמן, דוגמת R.T.V

08.20.5 קופסאות הסתעפות

כל הקופסאות תהיינה פלסטיות אטומות ומוגנות, IP65 לפחות. הכבלים יכנסו לקופסאות דרך כניסות כבל כפי שפורט קודם. גודל הקופסאות יוגש לאישור המתכנן. קופסאות אלה תהיינה דוגמת GEWISS או שווה ערך מאושר.

08.20.6 תיבות הסתעפות לטלפונים ראשיות/משניות

תיבות אלו תהיינה עשויות פח דקופירט 1.5 מ"מ עובי צבועות אפוקסי, פוליקרבונט עם דלת סוגרת כולל מנעול רב בריח ושלט "טלפון". בתיבה גב עץ 2.0 ס"מ עובי. התיבה תכלול נק' הארקה 10 ממ"ר וסרגלי מהדקים לחיבור הקווים והשלוחות מטיפוס CRONE. תיבות אלו יעשו לפי הנחיות בזק כנדרש.

08.21 <u>הארקות</u>

עבודות הקבלן כוללות גם ביצוע מערכת הארקות מושלמת במתקן, במפורט בתוכניות.
מערכת הארקת יסוד תותקן לפי חוק החשמל קובץ התקנות 4271 והתוכניות.
הקבלן יתקין פסי השוואת פוטנציאליים כמות ומידות כמפורט בתוכניות.
הפסים יהיו מנחושת מובדלים מהמבנה, הברגים מגולוונים. הקבלן יבצע חיבורי הארקה לקוצים ואל צינורות מתכתיות הכל כנדרש בחוק, בתוכניות ולפי הוראות.
בריכוזי צנרת ואזורים נוספים יותקנו פסי השוואה נפרדים כמפורט בתוכניות. כל חיבורי הארקה מהפס במוליך מבודד. כל מתקן מתכתי לרבות קונסטרוקציות תקרה וקירות יוארקו ממוליך ההארקה שבתעלה, בהתאם לדרישות החוק.
לכל קוץ חיצוני מברזל מגולוון תותקן קופסת מתכת או פלסטיק אטומה IP 447 על הקיר בגובה 50 ס"מ מפני קרקע סופיים ושלט צהוב כתוב באדום, הכל כמפורט בתוכניות ובתקנות ולפי הנחיות המתכנן והמפקח.
בכל המובילים המתכתיים תשמר רציפות חשמלית להארקה על ידי מחברים מתכתיים מגולוונים תקניים או על ידי מוליך נחושת גמיש שטוח שזור מתאים ("ליצה").
בכל המקרים שמוליך ההארקה מזין מערכת הארקת משנה וממשיך ממנה, יש להקפיד להכניס את חוט הזנת ההארקה והחוט הממשיך למחבר לחיצה וללחוץ את שניהם ביחד, ללא חיתוך הכבל. (לא יותר שימוש במהדקים קנדיים או שווי ערך.
כל מוליכי ההארקה בפסים השונים יסומנו בשלטי סנדוויץ' רתומים בחבק (BAND) לסימון המתקן/ נקודה המוזן או המזין.

08.21.1 פס להשוואת פוטנציאלים

הפס להשוואת הפוטנציאלים יהיה מנחושת מצופה בדיל במידות ובחתך כמפורט בתוכניות, יוגן הפס במכסה מחומר בלתי דליק או הכבה מאליו.
הפס יצויד בברגים מצופים קדמיום. כל בורג עם דסקיות, דסקית קפיצית ואום. הפס יכלול ברגים בכמות כנדרש, בורג נפרד לכל מוליך כולל 2 ברגים שמורים עבור תוספת בעתיד.
גודל הברגים כנדרש עבור המוליכים המתחברים.

08.21.2 חיבור לצנרת המים

פס השוואת הפוטנציאלים יחובר לצנרת המים ע"י חיבור לבורג "½ שירותך בראשו לצנרת זו, או ע"י שלה כבדה מצופה קדמיום. נקודת החיבור וכן צורת החיבור יאושרו תחילה ע"י המפקח.

08.21.3 אלקטרודות הארקה

האלקטרודות תהיינה מוטות פלדה עגולים 19 מ"מ קוטר באורך 4 מטר כ"א, מצופים נחושת, מוחדרים אנכית לקרקע. מיקום האלקטרודות יסומן לקבלן בזמן הביצוע. האלקטרודה תחובר במוליך ישירות לפס השוואת הפוטנציאלים. כמו כן יבוצע גישור בין האלקטרודות מבחוץ. כל אלקטרודה תוגן בשוחת ביקורת קלה 60 ס"מ קוטר עם מכסה. קשיחות השוחה; מכסה קל 15T בגינון, מכסה כבד 40T בכביש.

08.21.4 הארקת תעלות/ סולמות

כל התעלות והסולמות יוארקו על ידי מוליכי נחושת 25 ממ"ר ע"י ברגים דגם: U בולץ. התעלות תוארקנה למוליכים הקיימים, כל 5 מטר. לפני ביצוע מערכת הארקת תעלות אלו, יש לקבל אישור המתכנן.
מודגש בזה שמוליכי הארקה מיוחדים להארקת תעלות/סולמות יותקנו בכל התוואים בתעלות/סולמות/פטות, גם אם עוברים באותות תוואי מוליכי הארקה לצרכנים שונים. כאמור בעבור מוליכי ההארקה של התעלות לא משולם בנפרד והם כלולים במחיר היחידה של התוואים עצמם.
כל המוליכי ההארקה, מודדים "ט" PVC.

08.21.5 הארקת מערכות עזר

כל מערכות העזר, תעלות מיזוג אויר, צנרת מים מסוגים שונים, צנרות גז, מכונות שונות, מסילות עגורנים - יוארקו כנדרש בחוק החשמל. פרטי ההארקה ימסרו בזמן הביצוע ע"י המתכנן.

08.21.6 מדידת התנגדות

עבודת הקבלן כוללת ביצוע מדידות התנגדות הארקה, רישומן על גבי תוכנית ומסירתה למפקח. להלן פרוט הנקודות (עבור כל פס השוואת פוטנציאל בנפרד):

- כל אלקטרודה בנפרד
- צנרת המים
- הארקת יסוד
- התנגדות כללית

08.21.7 גישורי הארקת יסוד בין מבנים

ביצוע גישורים בין הארקות היסוד של המבנים השונים (קיימים/חדשים) בהתאם להנחיות המזמין, גישורים אלו יהיו עשויים מפס ברזל מגולוון במידות 40/5 מ"מ.
מבנה עם שכבה המבודדת מהאדמה, תותקן מתחתו טבעת גישור נוספת עשוי פס ברזל 40/5 מ"מ בתוך קורת בטון דמה 20X20 ס"מ המותקן בקרקע בעומק 70 ס"מ לפחות, מחוברת בשני חיבורים לפחות לטבעת גישור, חיבורים אלה יהיו מרוחקים ככל האפשר זה מזה אך לא מעל 10 מ'.

08.21.8 הארקת חלקי מתכת

הקבלן יאריק בחדרי או חצרות השנאים, חדרי מ.ג. חדרי מ.נ. את כל חלקי המתכת.
הארקה זו תהיה פס ברזל שטוח 40/5 מ"מ מגולבן, היקפי מותקן לקיר ע"י פיליפסים "1/4, מתחבר בשני קצותיו לפס השוואת הפוטנציאלים.
הפס ירותך לכל חלקי המתכת הקבועים (משקופים ועוד) ויתחבר במוליך נחושת גמיש, שטוח, 50 ממ"ר לכל חלקי המתכת הניידים (דלתות חלונות ועוד). הקבלן יגיש לאישור המתכנן את תכניות הפס הנ"ל לפני ההתקנה.

08.22 <u>סימון אביזרים</u>

כל אביזר יסומן על ידי שלט סנדוויץ' בקליט שחור (אלא אם נדרש במפורש צבע אחר) על לבן מסומרר לאביזר ויכלול את מספר המעגל ממנו ניזון האביזר.

08.23 <u>מוגן מים</u>

מוגן מים בעבודה זו פירושו מוגן לפי סטנדרט IP66 בהתקנות החיצוניות, ולפי סטנדרט IP54 בהתקנות בתוך המבנים. כל כניסות כבלים לאביזרים מוגני מים תהינה דרך מעברי אנטיגרון פלסטי מתאימים לתקנים הנ"ל ומלמטה. מחיר כל האטמים והמעברים כלול במחיר הפריט.

08.24 <u>כבלים</u>

08.24.1 כללי

כבלי כח יהיו כבלים בעלי בידוד XLPE לפי תקן ישראלי 1516, הקבלן יצרף תעודות של מכון התקנים.
כבלים במבנה יהיו בעלי מעטה חיצוני מעכב בעירה סוג N2XY-FR-3 לפי תקן IEC 60332-3 לפחות.
כבלי תשתית בקרקע ו/או בצנרת יהיו כבלים מטיפוס N2XY-FR-1 לפי תקן IEC 60332-1 לפחות.
כבלים חסיני אש במבנה יהיו כבלים לעמידות של 180 דקות סוג NHXHX - FE180 - E90 בהתאם לתקן EN 50200 לכבלי פיקוד ולתקנים EN 50266 , EN 50268 , EN 50267 לכבלי כוח.

הכבלים יותקנו לקיר או בצנרת הגנה או בתעלות כבלים או על סולמות כבלים או יושחלו בשרוולים והכנות שביציקה או יושחלו בצנרת תת קרקעית או יונחו בחפירות הכל כמפורט בתוכניות.

- כבלים בודדים - יותקנו בצנרת.
- קבוצת כבלים - יותקנו בתעלות ו/או בסולמות לפי תוכנית.

מודגש בזה שלא יורשה לעשות שימוש בקטעי כבלים עם חיבורים (קופסאות חיבורים או מופות), רק בפיצול הכבל, מופה תותקן בתוך קופסה או שוחה.
בהתקנה בתוואי משותף יותקנו כבלים מסוגים שונים על גבי מובילים נפרדים וישמר מרחק של 5 ס"מ בין סוגי כבלים שונים בהשקה ובהצטלבות. אם לא יצויין אחרת, ישמר מרחק של 1 ס"מ בין כבלים העוברים על גבי מובילים משותפים.
כל גידי פיקוד ישולטו במספר המהדק אליו מחובר הגיד. בכבלים גמישים המוליך החשוף ילחץ על ידי סופית תקנית בחיבורים. מחיר הכבל כולל החיבורים גם כאשר קטעי החיבור הינם קצרים.
כל הכבלים והמוליכים יהיו עם מוליכי נחושת בחתך עגול (לא סקטוריאלי) למתח 0.6 / 1 KV .
הכבלים יסופקו כשהם מלופפים ע"ג תופים, עבודת הספק/הקבלן תכלול איסוף התופים לאחר גמר העבודה.
כל הכבלים יישאו אישורי תקן על תופי האספקה שלהם ומוטבעים על הבידוד החיצוני שלהם.
לא יותר ביצוע מופות בכבלים, כל קטעי הכבלים יהיו רצופים בין נקודות המוצא והסיום.
הערה: לא ימדדו כבלים ומוליכים במתקן או חלקי מתקן הנמדדים בשיטת נקודות.
כבלי תשתית יותקנו באופן ידני בהשחלה/ במשיכה. משיכת הכבלים תבוצע על ידי כננת עם מאמץ מבוקר בהתאם להנחיות יצרן הכבל. הכננת תבצע ניתוק המשיכה אוטומטית במעבר מעל למאמץ המתיחה המותר. בכל פניה בחפירה או בשוחה יותקנו גלגלות לשמירת כיוון המשיכה ולהבטחת רדיוסי כיפוף תקניים. קשירת החוט המושך לכבל תבוצע בערסל חביקה תיקני.
כבלים המיועדים לחיבורי שטח חשופים לשמש יכללו גידים מבודדי XLPE הכוללים הגנה כנגד קרינת UV. לחלופין באישור מיוחד של המתכנן יאושרו כפפות כבל ושרוולים מתכווצים מוגני UV להגנת גידים החשופים לשמש (כלול במחיר ולא ישולם בנפרד).

בהתאם לצורך תבוצע המשיכה בין שוחות בקטעים הכבל ימשך וייפרס על הכביש ויוחדר אחר כך בחזרה לשוחה להמשך התוואי.
קצוות כבלים בשטח ובלוחות יאטמו על ידי כפפות ראש כבל מתכווצות רייקם או 3 M או אלסטימולד לכבלים בחתך 16 ממ"ר ומעלה. תשלום עבור כפפות ראש כבל לפי כתבי כמויות.
קונסטרוקציית עזר, במידה ותידרש, להתקנת כננות וגלגלות נכללת במחירי היחידה של הכבלים.

08.24.2 כבלי מכשור

כבלים אלו יהיו בעלי חתך כמצוין, גידים גמישים. הגידים יכללו סיכוך ע"י רשת קלועה או מילר אלומיניום + גיד גלוי מלווה לכל האורך. מעל סיכוך זה מעטה פלסטי ומעליו מעטה רציף (צינור) של אלומיניום נוסף (כסיכוך והגנה).
המעטה העליון יהיה מסוג NYY (תת קרקעי). כבלים אלו יהיו דוגמת טלדור או שווה ערך מאושר כדלקמן:

A.W.G	3X16	מסוכך (כבל מכשור)
A.W.G	4X2X20	(כל זוג מסוכך + סיכוך עליון)
A.W.G	4X2X20	(כל זוג מסוכך + סיכוך עליון)

08.24.3 כבלי תקשורת

כבלים אלו יהיו בעלי חתך כמצוין, גידים גמישים. הגידים יכללו סיכוך מיילר אלומיניום, כולל גיד גלוי מלווה להארקת הסיכוך. המעטה העליון יהיה P.V.C. 2X2X22AWG, סיכוך כפול, זוגות מפותלים.
רמת כבלי התקשורת ואביזרי התקשורת CAT-7 (1-GIGA).

08.24.4 כבלי פיקוד

כבלי פיקוד יהיו כבלים מטיפוס N2XBY-FR-3, N2XY-FR-3 עם גידים ממוספרים, סיכוך כנדרש.

08.24.5 סימון גידים

כבלי הכח וכבלי הפיקוד יהיו בעלי צבע כנדרש בחוק החשמל. לפיקוד ובקרה אין להשתמש במוליכים בעלי בידוד בצבע צהוב ו/או ירוק.

08.24.6 שילוט כבלים

כל כבל ישולט כדלקמן:
- בכל קצה.
- כל 15 מ', לאורך התוואי.

השילוט יהיה דוגמת "קריצ'לי" או regoplast או ש"ע מאושר. הנ"ל כלול במחיר בכבל ולא ישולם עבורו בנפרד.

08.24.7 סופיות מתכווצות לכבלי מ.נ

בפתיחת הכבלים בחתך 16 ממ"ר ומעלה (מעבר לגידים), יש להתקין עליהם סופית מתכווצת אטומה, דוגמת RAYCHEM (בעלת מבנה כפפה ארבע אצבעות) מתאימה לגודל הכבל.

08.24.8 נעלי כבל לכבלי מתח נמוך

נעלי הכבל , יהיו בעלי כושר הולכה גבוה (מתאים לכבלים).
הקבלן יציג קטלוג יצרן נעלי הכבל להוכחת דרישה זו.
נעלי הכבל יישאו תו תקן DIN, ויהיו דוגמת כפר מנחם או שווה ערך מאושר.

08.25 <u>סימון כבלים</u>

הכבלים שיונחו בקרקע ו/ או במגשים ו/ או על גבי סולמות יסומנו בסימון פלסטי נטול הלוגן מיוחד כפי שיורה המהנדס, סימונית דוגמת "TIPTAG" או "קריצ'לי" או regoplast אוריגינאלית ועליה מספר

הכבל, קשורה לכבל על ידי 2 סרטים (BAND) , או שלט סנדוויץ' קשור כנ"ל מאושר על ידי המפקח.
סימון כבלים יבוצע בלוח , כניסה/יציאה ממבנה, כניס/יציאה לפיר אנכי, מעבר אזור אש, בכל שוחת כבלים בקרקע.

08.26 <u>גופי תאורה</u>

גופי התאורה אותם יספק הקבלן יהיו בעלי תכונות כמפורט להלן. הקבלן יגיש לאישור דוגמה מכל סוג של גוף תאורה, או ציוד הדלקה או נורה שבדעתו להציע לביצוע עבודה זו.

הקבלן יבצע חישובי תאורה לכלל המתקנים כולל תאורת חוץ עם גופי התאורה שאושרו,
הקבלן יגיש דו"ח חישובי תאורה הכוללים בפורמט הנדרש בהתאם לדרישות המתכנן, כולל תרשים פיזור האור ועוצמתו.

כל חלקי המתכת של גופי התאורה המסופקים יהיו פלב"מ (כולל צירים, ברגים וכו').

08.26.1 דרישות כלליות

גופי התאורה יהיו בהתאם למפרט 08 ויכללו נורות וציוד הפעלה כנדרש.
רפלקטורים, כיסויים, מפזרים וכל החלקים הפריקים לצרכי תחזוקה יאובטחו כנגד נפילה על ידי צירים או שרשרת קשירה.
הברגים, האומים ושאר האביזרים יהיו מובטחים נגד התפוררות והשתחררות בתנודות ורעידות.
גופי תאורה יהיו בעלי חוזק מכני סביר IK6 לפחות.
גוף התאורה יתאים לכל דרישות תקן ישראלי 20 חלק 2.2 ויהיה בעל תו תקן ישראלי או של ארץ המוצא שלו.
גוף התאורה מיועד להתקנה ולהתחברות לזינה באמצעות מערכת הפעלה אלקטרונית ייעודית אינטגרלית. ההתקנה תתבצע בהתאם להוראות ההתקנה המקוריות של היצרן. מערכת ההפעלה האלקטרונית תאפשר תאורה קבועה ויציבה, ללא תלות בשינויים במתח הרשת (±10%).
כל אביזרי התאורה יהיו מייצור סדרתי ולא חד פעמי, הקבלן יצרף להצעתו דף קטלוגי מפורט המתאר את עמידת הגוף במפרט זה.
אחריות לכל גופי התאורה תינתן על ידי הספק כנציג היצרן ותכלול את כלל האביזר לחמש שנים, כמו כן תינתן אחריות ישירה של יצרן הגוף.
לכל גוף תאורה יש לספק קבצי עקומות פוטומטריות מאושרות על ידי מעבדה מוסמכת.

08.26.2 אישורים ותקנים

תנאי לאישור גוף תאורה יהיה עמידה בתקנים המפורטים מטה:
(**יש להציג תעודות בדיקה חיוביות ומלאות של מכון התקנים הישראלי ותעודות בדיקה ממעבדות מוסמכות ISO17025 בארץ הייצור עבור התקנים כמפורט להלן).**

1. תקן ישראלי 20 חלק 2.2, 2.3. תעודת מכון התקנים תאשר את הגוף על כל מרכיביו.
2. תקן ישראלי 961 חלק 12.3 (פליטת הרמוניות בקו הזרם).
3. תקן ישראלי 961 חלק 12.5 (תנודות מתח והבהובים בקו האספקה).
4. תקן ישראלי 961 חלק 2.1 ו/או EN55015 (הפרעות משודרות בתדר רדיו מציוד תאורה).
5. תקן IEC/EN61547 (חסינות מפני הפרעות אלקטרומגנטיות לציוד תאורה).
6. תקן IEC60598 דרגת ההגנה מפני הלם חשמלי מסוג II.
7. תחשיב תאורה של המתקן העונה לדרישות המפרט והתכניות, חישובי תאורה יבוצעו עם מקדם הפחתה 0.7.

רכש גופי תאורה יתבצע לאחר אישור גופי התאורה על ידי המפקח והמזמין.

08.26.3 גופי תאורה בטכנולוגית LED

גופי תאורה יעמדו בדרישות תקן נוספות:
תקן ישראלי 61347 חלק 2.13 (דרישות מיוחדות לציוד בקרה (LED).
תקן IEC62031 (דרישות בטיחות מנורות LED).
תקן IEC62471 (בטיחות פוטוביולוגית של נורות ושל מערכות תאורה) – רמת RL1.

תפוקת אור יציבה ברמת שינוי מתח רשת של ±10%.
דרישות טכניות נוספות:
נצילות של כל גופי התאורה מבחינת תפוקת האור מהאביזר תהיה 100% לפי L79, כאשר בדיקת תפוקת האור (lm) מתבצעת עם גוף התאורה בשלמותו.
אורך חיים מינימאלי של כל גופי התאורה 50,000 שעות עבודה יהיו לתקן L70, במדידות שנעשו בטמפרטורת עבודה של $55^{o}c$, וכמות האור לא תפחת מ- 80% לאחר משך אורך החיים שהגדיר היצרן, כמות מקורות אור כושלות לא יעלה על 20% (L80/F20).
לאחר 6000 ש"ע בטמפרטורה של $55^{o}c$ שטף האור הנותר לא יפחת מ- 97% משטף האור ההתחלתי.
בטיחות קרינה בהתאם לתקנים: 62778, 62471, Photo biological safety IECEN, וכן ברמה של קבוצת סיכון עד RG-0.
רמת מסירת הצבע CRI תהיה מינימום 80%.
הנצילות האורית ההתחלתית של נוריות ה- LED בגופי התאורה בפרויקט לא תפחת מ- 130 לומן לוואט.
Mac Adam: תחום סטיית הגוון המותרת היא מקסימום 2 לפי אליפסות Mac Adam (עבור תאורת פנים), ערך שיושג באמצעות מיון הדיודות (BINNING) במפעל היצרן.
אמינות: תקלות נוריות LED יהיו ברמה של F10, כלומר כמות נוריות LED אשר חדלו לעבוד לא תעלה על 10% מהנוריות הקיימות בגוף , במשך אורך החיים שהוגדר.
ZHAGA: כל גופי הלד בפרויקט יהיו מיצרנים החברים בארגון יצרנים כגון ZHAGA, כך שבגוף תאורה ניתן יהיה להחליף את רכיב LED בלבד (אם יש צורך) ואין צורך להחליף את גוף התאורה בשלמותו.
הדרייברים יהיו מקוריים ע"פ המלצות יצרן התאורה, בעלי תקן, ואורך חיים מוצהר של חמש שנים לפחות.
גופי התאורה יהיו בעלי קבצי IES או LDT ממעבדה פוטומטרית מוסמכת, עפ"י תקן LM-79 IES. הקבלן יבצע חישובי תאורה להוכחת עמידה בדרישות.
מקורות האור מסוג LED יהיו מתוצרת אחד מאלה: NICHIA, KUMIED, PHILIPS LUMILEDS, CREE. כל הנורות בעלות גוון זהה.
טמפרטורת גוון הצבע לא תעלה על $3000^{o}K$, עצמת התאורה בגוון מעל $6000^{o}K$ לא תעלה על 45% עצמת התאורה ב- $4000^{o}K$. (ערכי שיא – פיק).

08.26.4 דרישות טכניות נוספות

כל הברגים והצירים יימרחו בגריז גרפיט או מוליבדן מתאים לתנאי לחות ומליחות גבוהים לפי אתר ההתקנה הסופי.
כוונון הפנסים והאלומות שלהם יבוצע לפי הוראות המפקח באמצעות לוקס מטר.
הקבלן יוודא שניתן לפתוח את גוף התאורה בצורה שהזכוכית נשארת מחוזקת למכסה שלה והמכסה אינו מתפרק מהגוף אלא נשאר תלוי על הצירים או שרשרת פלב"מ.
קופסאות חיבורים או מגש עבור גופי תאורה תכלול מאמ"ת הגנה עם ניתוק אפס.
כל ציוד התקנה לקיר או לזרוע עמוד, קופסת אביזרים לנורות לרבות עבודות מתכת וקונסטרוקציה כלולים במחיר הגוף.

08.26.5 התקנת גופי תאורה - כללי

תליית גופי תאורה שקועים בתקרות ביניים תבוצע לתקרת הבטון של הקומה או קונסטרוקציית גג.
תליית כל גוף תאורה תבוצע בשתי נקודות לפחות, אחת מהן לפחות על ידי מוט הברגה מחוזק לתפס ייעודי על גוף התאורה. חיזוק המתלים לגוף יבוצע ע"י בורג אום ואום קפיצי לאבטחה. על הקבלן להגיש פרט ביצוע של תליית גוף התאורה לאישור המפקח.

08.26.6 אחריות ותחזוקת גופי תאורה

אחריות ספק גופי התאורה נדרשת היא לתקופה של 5 שנים לפחות, בתקופת האחריות יחליף הספק כל גוף שפסק לפעול או שאינו מספק את עוצמת הארה, בהתאם לדרישות המזמין, עלות החלפת גופי התאורה והעבודה תחול על הספק.
הספק יגיש את הוראות ההתקנה והתחזוקה לאישור המזמין.

08.26.7 בדיקת מתקן תאורה

בדיקת מתקן התאורה תבוצע באמצעות מד תאורה דיגיטלי מכוייל בבדיקת רמת התאורה האופקית ב-LUX בהתאם לנקודות המדידה המפורטות בדו"ח התכנון המצורף. בכל מקרה של סטייה מעל 20% +/-, יש לבצע כיוון הפנסים מחדש ובדיקה חוזרת. הבדיקה תבוצע על ידי מנהל עבודה של הקבלן בשעות חשיכה ובנוכחות המפקח. דו"ח בדיקה יוגש לאישור המתכן לפני הקבלה.
בדיקה חוזרת תבוצע במסגרת הקבלה בנוכחות המתכנן.
על הקבלן לספק ציוד הבדיקה וכן רכב ומנוף לביצוע שתי הבדיקות המפורטות לעיל והתיקונים אשר ידרשו במקום.

08.27 <u>תאורת חירום ושילוט</u>

כל האביזרים והחלקים בגופי תאורת חרום ושילוט יישאו אישורי תו תקן בהתאמה לתקן הישראלי הרלוונטי. גוף התאורה כמכלול יישא אישור תו תקן ישראלי 20 כולל חלק 2.22 בתקן.
מסירת צבע לא תפחת מ- <80Ra
רמת איטום ומיגון IP54 לפחות.
מתקן תאורת חרום כלול במחיר המבנה לפי מטר רבוע

08.27.1 תאורת חרום

תאורת חירום תבוצע באמצעות גופי תאורה חד תכליתיים הכוללים 4 נורות LED בהספק 4 ווט לגוף המצבר יאפשר גיבוי התאורה למשך 180 דקות אם לא צויין אחרת, מצבר אטום תואם תקן IEC60285 טכנולוגית ניקל מטל תואם לעבודה בטמפרטורה של 45 מעלות צלסיוס לפחות.
גוף התאורה יכלול יחידת בקרה לתקינות, הכוללת תצוגת נורת LED גלויה, לחצן בדיקה.
גוף התאורה יכלול יחידת פריקה אוטומטית המבצעת פריקה מלאה של המצברים פעם בחודש. הפורק משולב ביחידת הבקרה וכולל תצוגת LED.
גוף התאורה בעל אישור תקן ישראלי 20 חלק 2.22 בחלקים הרלוונטיים.

08.27.2 תאורת שילוט

תאורת שילוט תבוצע על ידי גופי תאורה בטכנולוגיית LED, גופי תאורה דו תכליתיים.
גוף התאורה בהתאם לתקן ישראלי 20 חלק 2.22. אותיות צבע לבן על רקע ירוק גובה 120 מ"מ, רוחב 12 מ"מ.
המצבר יאפשר גיבוי התאורה למשך 180 דקות אם לא צויין אחרת, מצבר אטום תואם תקן IEC60285 . טכנולוגית ניקל מטל תואם לעבודה בטמפרטורה של 45 מעלות צלסיוס לפחות.
גוף התאורה יכלול יחידת בקרה לתקינות הממיר המשנק והמצברים, הכוללת תצוגת נורת LED גלויה לתקינות הטעינה.
גוף התאורה יכלול יחידת פריקה אוטומטית המבצעת פריקה מלאה של המצברים פעם בחודש. הפורק משולב ביחידת הבקרה וכולל תצוגת LED.
גוף התאורה בעל אישור תקן ישראלי 20 בחלקים הרלוונטיים.
גופי תאורה יהיו במבנה אלומיניום תאורת מילוט
תאורת מילוט תבוצע על ידי גופי תאורה בטכנולוגיית LED, נורת 3W עם עדשת פיזור מותאמת לתנאי ההתקנה.
המצבר יאפשר גיבוי התאורה למשך 180 דקות אם לא צויין אחרת, מצבר אטום תואם תקן IEC60285 . טכנולוגית ניקל מטל תואם לעבודה בטמפרטורה של 45 מעלות צלסיוס לפחות.
גוף התאורה יכלול יחידת בקרה לתקינות הממיר המשנק והמצברים, הכוללת תצוגת נורת LED גלויה לתקינות הטעינה.
גוף התאורה יכלול יחידת פריקה אוטומטית המבצעת פריקה מלאה של המצברים פעם בחודש. הפורק משולב ביחידת הבקרה וכולל תצוגת LED.
גוף התאורה בעל אישור תקן ישראלי 20 בחלקים הרלוונטיים.
תאורת מילוט תבטיח הארה ברמת מינימום של Lux 1 בכל שטח תוואי המילוט, אחידות אורית מינימאלית 1/40, Lux 5 מינימום באזורי מדרגות מכשולים בדרך ובאזור ציוד גילוי כיבוי ולוחות חשמל.
הקבלן יגיש תחשיב בתכנת מחשב להוכחת איכות התאורה הנדרשת בכל תוואי המילוט בפרויקט, גופי תאורה יהיו כדוגמת תוצרת MACKWELL יבואן אנלטק דגם XYLUX LD4.

08.28 מעברים בקיר/בתקרה

08.28.1 חדירת צנרת למנהרה

עבודת הקבלן כוללת ביצוע מעברים וחדירת צנרת (לצנרת חשמל/תוואי חשמל) במנהרה קיימת כמפורט. מעברים אלה יהיו קדחים או פתחים בקוטר/גודל הנדרש, כפי שיסומן לקבלן באתר, כולל איטום בהתאם להנחיות ודרישות יועץ איטום וקונסטרוקטור, עבודת הקבלן תכלול גם סילוק גושי הבטון ייבוש וניקוי הסביבה.

08.28.2 איטום מעברים נגד התפשטות אש

לאחר השחלת כל הכבלים יבוצע איטום מעברים בפירים אנכיים ובמעבר בין אזורי אש המוגדרים בתכנית הבטיחות ו/או בתכניות החשמל. כל עבודות האיטום יבוצעו בהתאם לתקן הישראלי 755, לעמידות אינטגרטיבית של 2 שעות לפחות. מערכת האיטום תעמוד בדרישות תקן ANSI/UL 1479 (ASME814).

א. מעברים אנכיים ייאטמו על ידי לוחות דוגמת KBS PANEL SEAL מצמר מינרלי במשקל מרחבי של 160 ק"ג למ"ק לפחות. בתחתית המעבר תותקן תעלת רשת כדי לתמוך פיזית באיטום. לאחר התקנת הלוחות יש לבצע צביעה ואיטום על ידי חומר ציפוי דוגמת FLAMMSTIK KBS לציפוי המעבר והכבלים עד 50 ס"מ ממפלס רצפה/תקרה. הציפוי יבוצע בעבודה מקצועית נקייה, שכבות ציפוי אחידות והגבלת שטחי הציפוי באופן נקי.

ב. מעברים בקירות בחתך גובה עד 25 ס"מ ייאטמו על ידי שקיות חומר מעכב בעירה דוגמת KBS SEALBAGS. לפני התקנת השקיות יש לבצע ציפוי הכבלים ב- FLAMSTICK 50 ס"מ משני צידי המעבר כמפורט עבור המעברים האנכיים. יש להתקין שקיות איטום מעל ומתחת לסולם/תעלה.

ג. מעברים אופקיים בחתך גובה מעל 25 ס"מ ייאטמו בהתאם למפרט מעברים אנכיים. תעלה/סולם יותקנו עם מכסה פח הבולט 20 ס"מ מכל צד של המעבר. בתוך התעלה/מכסה יותקנו בנוסף שקיות איטום דוגמת KBS.

מדידת עבודות האיטום תבוצע לפי שטח החתך המצטבר בטכנולוגיות השונות של המעברים ברוטו. מוסכם כי עבודות האיטום יבוצעו בקטעים ומעברים קטנים והמדידה לפי צירוף שטחי החתך בכל הפרויקט. מחיר האיטום למעברים אנכיים כולל עלות התמיכות כמפורט לעיל. כל מחירי האיטום כוללים ציפוי הכבלים אשר לא יימדד בנפרד, והוא כלול במחיר איטום המעבר.

08.29 אביזרים

08.29.1 דגמים מבנה אירופאי

במפרט זה מפורטים אביזרים תוצרת הארץ.
במידה והמזמין יחליט לעשות שימוש באביזרים תוצרת אירופאית (כמו: GEWISS או AVE או דומה) יעשה שימוש בתיבות מקוריות של אביזרים אלו כולל הרוזטות המקוריות.
מודגש בזה שחוק החשמל והנחיות חח"י בדבר ערוב אספקות או מערכות בקופסה אחת ישמרו במתקן זה. היינו: מתח נמוך מאוד - קופסה נפרדת מעגלים נפרדים או קופסה נפרדת.
אביזרים בקיר בניה/יציקה.
אביזרים אלו (מ"ז למאור, ח"ק, אביזרי מסוף, אביזרי טלפון, אביזרי אנטנה ועוד) יהיו בעלי מבנה להתקנה שקועה בקיר, בקופסה מלבנית תוצרת GEWISS או שו"ע מאושר.
במידה ויוחלט לעשות שימוש באביזרים דגם אירופאי (כמו GEWISS) יעשה גם שימוש בתיבות המקוריות של האביזרים הנ"ל.

08.29.2 מ"ז למאור

מ"ז אלו יהיו בעלי מצבים ומבנה כמצויין 10A, להתקנה שקועה בקיר, דוגמת "ניסקו" או שווה ערך מאושר.

08.29.3 ח"ק ישראלי

ח"ק לשירות כללי יהיו לזרם נומינלי 16A מבנה ישראלי, להתקנה שקועה, דוגמת "ניסקו" או שווה ערך מאושר.

08.29.4 אביזרי טלפון

אביזרים אלו יהיו להתקנה שקועה מבנה תקני של חברת "בזק", בעלי 4 נקודות חיבור.
אביזרים אלו יהיו דוגמת "ניסקו" או שווה ערך מאושר ע"י המתכנן ובזק הנדסה.

08.29.5 אביזרי תקשורת

אביזרים אלו יהיו להתקנה סמויה תקניים דוגמת RJ45 מבנה כפול (שני חיבורים ביחידה אחת) או שווה ערך מאושר.
אביזרים אלו יהיו ברמה. האביזרים יהיו ברמה (CAT-7/CAT-6E/1GIGA).

08.29.6 אביזרים למזגן

אביזרים אלו יהיו בעלי מבנה להתקנה שקועה בקיר, מלבניים, בעלי קופסה אורגינלית. האביזר יכלול מ"ז 2x6 אמפר או 5x16A, נורת סימון 230 וולט, ושקע לפי תקן בריטי 16A תלת פיני/ שקע ישראלי/ שקע CEE בהתאם לסוג ההתקנה באישור של המתכנן והמזמין.

08.29.7 לחצני הפסקת חרום

לחצנים אלו יהיו בעלי מבנה מתכתי עם זכוכית ניפוץ, אטומים ומוגנים להתקנה חיצונית.
כל אביזר יכלול פטיש ניפוץ מחובר בשרשרת. מגעי האביזר יהיו פתוחים-נסגרים בלחיצה, שני מגעים לכל אביזר. אביזרים אלו יהיו דוגמת "טלמכניק דגם XAS" או שווה ערך מאושר.

08.29.8 תיבות ח"ק לשירות

תיבות אלו יהיו פלסטיות בעלות מבנה חזית ניתנת לפרוק. בחלק העליון - קלפה שקופה קפיצית עבור התקנת מאמ"תים. בחלק התחתון (שיפועי) - מקום להתקנת שקעים. בתיבה יותקן ציוד כמוראה בשרטוט וכדלקמן:
מאמ"תים ומפסק פחת להגנה
שקע CEE 5x32A או CEE 5x16A כמצויין
שקע CEE 3x16A
2 שקעי 16A ישראלי מוגן מים
תכונות המאמ"תים ומפסק הפחת כמפורט עבור לוחות חשמל. יחידות אלו יהיו דוגמת Palazzoli או שו"ע מאושר, רמת אטימות נדרשת IP65/IP54 כמפורט.

08.29.9 ח"ק חד-פאזיים

אביזרים אלו יהיו בעלי מבנה פלסטי קשיח, עם רוזטה בלתי שבירה, פלסטית. השקע 16A ישראלי.
השקעים הפלסטיים יהיו בעלי סידור המאפשר התחברות ביניהם. יחידות אלו תהיינה דוגמת "N1 ניסקו" או שווה ערך מאושר. במידה וידרש יכללו כיסוי מוגן.

08.29.10 ריכוז אביזרים בקיר

ריכוזי האביזרים בקיר יהיו בעלי קופסה ורוזטה משותפים. יש להקפיד על הפרדה מוחלטת בין מעגלים שונים ו/או מערכות שונות (תקשורת + טלפון), הכל כנדרש בתקן ובחוק החשמל.

08.29.11 כניסות כבל

כניסות הכבל תהיינה פלסטיות מתאימות בגודלן לקדח הקיים באביזר וכן לכבל המתחבר (קוטר וסוג).
כל כניסה תכלול אום מצמיד אחורי, טבעת אטימה, גומיות אטימה/מעבר ואום הידוק עליון. הגומייה תהיה בעלת חתכים עגולים פנימיים, המאפשרים פתיחת פתח מעבר מתאים בגודלו לקוטר הכבל המחבר.
כניסות כבל אלה תהיינה דוגמת: תוצרת EATON דגם: STB או שווה ערך מאושר.

08.29.12 מפסקי הספק/ביטחון

מפסיקי הביטחון יסופקו עם גלנדים פלסטיים בעלי אטימות גבוהה, כמות הגלנדים לפי כמות הכבלים.
זרם הנומינלי של מפסק הבטחון יהיה גדול ב- 25% לפחות מהזרם בנומינלי של המנוע.

א. <u>מפסקים לזרם עד 20 אמפר (כולל):</u>
מפסקים אלו יהיו בעלי מבנה סיבובי מספר קטבים כמצויין, לזרם נומינלי של 25 אמפר בתנאיAC-1. כמו כן יהיה המפסק להספק 4 קוו"ט בתנאים AC-23. מפסקים אלו יהיו דוגמת T-0 תוצרת מילר או שווה ערך מאושר.
המפסק יכלול תיבה פלסטית אורגינלית, מגע עזק לבקרה, דרגת אטימות IP65.
המפסק יכלול שלט אדום ניתן לנעילה ע"י מנעול תליה.

ב. <u>מפסקים לזרם 32 אמפר:</u>
מפסקים אלו יהיו תלת קוטביים לזרם נומינלי של 32 אמפר בתנאים AC-23, ולהספק 13 קו"ט בתנאים AC-3. המפסק יצוייד במגעי עזר לפיקוד במידה ודרוש. מפסק זה יהיה דוגמת P1-32 תוצרת EATON או שווה ערך מאושר. המפסק יכלול תיבה פלסטית אורגינלית אטומה ומוגנת בדרגה IP65 לפחות. המפסק יצוייד בשלט ניתן לנעילה ע"י מנעול תליה (רק לפי הוראה מפורשת של המפקח).

08.29.13 תיבות לחצני פיקוד/תאורה

תיבות אלו תכלולנה לחצנים בכמות כמצוין בתוכנית. קוטר האביזרים22 מ"מ, אלא אם נדרש אחרת (כולל מגעים כמצוין). הלחצנים מוארים או בעלי מנורות נפרדות, צבע ומתח כמצוין. התיבות ואביזריהן תהיינה פלסטיות אטומות ומוגנות IP65 לפחות. תיבות אלו תהיינה דוגמת RMQ22 מתוצרת EATON או שווה ערך מאושר.

א. לחצנים: הלחצנים, יהיו בעלי מגעים ל-6A:230V (לפחות) בתנאים: AC:11.
כל לחצן יכלול בלוק מגעי עזר, ניתן להחלפה, בעל מגעים מסוגים כנדרש (כמוראה בתוכנית).
חזית הלחצן תהיה עם שלט המסמן את פעולתו (שלט ניתן להחלפה), כדוגמת הפעלה: I, הפסקה: O וכדומה. הלחצנים המוארים יהיו כנ"ל, אך כוללים גם נורה בתוכם, העונה לתכונות שיפורטו בהמשך.

ב. מנורות סימון: מנורות אלה, תהיינה למתח 230V, בית נורה ביונט, כיפה צבעונית ניתנת להחלפה מהחזית. בית הנורה יכלול נגד להפלת המתח.
נורות למתח 230V ומתח נמוך תהיינה LED (בצבע זהה לכיפה), למתח נומינלי העולה ב- 20% על מתח הפיקוד הקיים.

ג. כניסות כבל: כל אביזר יסופק עם כניסות כבל עבורו.

08.30 <u>נקודות תקשורת וטלפון</u>

נקודת טלפון תבוצע בצינור פ"נ כחול קוטר 25 מ"מ מתעלת תקשורת או תיבת הסתעפות ועד לנקודה, סיום קופסא 55 מ"מ עם אביזר תקן בזק שיאושר ע"י המזמין כולל כבל 3X2X0.5 מאושר בזק.
נקודת תקשורת מחשב תבוצע בצינור פ"נ צהוב קוטר 25 מ"מ מתעלת תקשורת ועד לנקודה, סיום קופסא 55 מ"מ עם אביזר CAT7 שיאושר ע"י המזמין כולל חוט משיכה. קשירת הצינור לתעלת כבלים ע"י חבק פלסטי, הצינור בכיוון ההשחלה.

08.31 <u>תשתיות עבור מערכת גילוי אש ועשן</u>

תשתיות עבור מערכת גילוי אש ועשן יבוצעו לפי תוכניות גילוי אשר יאושרו על ידי ספק המערכת.
נקודה סופית במערכת גילוי אש ועשן תכלול יתרת צנרת באורך 2 מטר באופן שיאפשר לספק המערכת לקבוע מיקום מדויק של הגלאי בהתאם לתנאי השטח והתקן.
צנרת תשתית למתקני גילוי אש תהיה צנרת פ"נ בצבע אדום קוטר 20 מ"מ כולל חוט משיכה.
תשתית גילוי אש תבוצע בהתאמה לחיווט CLASS-A.

08.32 יחידת אל-פסק (UPS)

08.32.1 תיאור

עבודת הקבלן תכלול אספקה, התקנה, חיבור, חיווט, הפעלה והרצה של היחידה באתר.
יחידת אל-פסק בהספק הנקוב, מיועדת להזנת עומסים במתח מסונן, מיוצב ורציף, בצורה אמינה ללא תלות בהפרעות והפסקות מתח הרשת, היחידה תהיה לעבודה רציפה בשיטת ON LINE המרה כפולה, עם זמן גיבוי של 15 דקות לפחות, היחידות יכללו מגעי עזר להתראות במערכת הבקרה הראשית.
תקן IEC62040-1; IEC62040-2
במידה וסוללות המצברים הן להתקנה נפרדת, תכלול עבודת הקבלן אספקת מעמד (סטנד) מתאים, עשוי שלד פרופילי ברזל זווית מגולוונים עם מדפי עץ. כמו כן תכלול עבודת הקבלן ביצוע החיבורים (כולל כבלים), בין המצברים עצמם ובין הסוללה כולה ליחידת האל-פסק. עבודת הקבלן תכלול זיהוי הכבלים וחיבור בלבד ביחידת האל-פסק, והשלמת כל החיבורים כנדרש לצורך הפעלה.
יחידת אל-פסק כדוגמת Riello או שו"ע מאושר ע"י המזמין.

08.32.2 נתונים עיקריים נדרשים

- מתאים לעבודה מאומצת מסוג Heavy Duty
- הספק נומינלי: כמצוין בכתב הכמויות
- מתח אספקה: תלת פאזי: 1X230V, 10%+15%-
- תדר כניסה 50HZ + 5%
- מתח יציאה: חד פאזי
- תדר יציאה 50HZ; +0.5% (מקסימום) 1%+ בכל עומס
- צורת הגל: סינוסואידאלי
- עיוותים בזרם הכניסה בצורת הגל: 10%THD
- עבודה בעומס יתר: 125% למשך 10 דקות, 150% למשך 10 שניות
- צריכה בלתי סימטרית במערכת התלת פזית: עד 100% מתח יציאה לא ישתנה מעל 2%+, והפרש מופע עד 1% +
- היחידות יכללו כרטיסי מגעי עזר לתקלות חיבור לבקרה מרכזית.
- בכניסה: פילטר מתח
- בכניסה
- משנק "אנטי הרמוני" (פילטר זרם) להחזר הרמוניות בזרם 10% מקסימום.
- מטען דיודות מבוקרות וממיר זרם ישר לזרם חילופין
- ביציאה
- "מפסק סטטי" (אלקטרוני) לאספקה מהמעקף BY PASS, מפסק עוקף אלקטרומכני ללא הפסקה (.M.B.B) נוסף (אופציה) - (הנחיות הפעלה ע"י ה- U.P.S)
- תגובה דינמית: בהעמסה של 100%, ירידת מתח מכס. 3%. זמן התאוששות
- ל- 1%, 5M.SEC
- תגובות הרמוניות ביציאה 5% THD, להרמוניה בודדת 3% (הרמוניה שלישית).

08.32.3 מכשור ובקרה

א. צג דיגיטלי המאפשר קריאת כל הפרמטרים הבאים:
   - זרם כניסה (רשת) - לקריאת זרם בכל שלוש הפזות
   - זרם במעגל המצברים
   - זרם יציאה (לצרכנים) - לקריאת זרם בכל שלוש הפזות עם מחוג שיא ביקוש
   - מתח מצברים
   - מתח ביציאה (לצרכנים) - לקריאת מתח בכל שלוש הפזות
   - תדר ביציאה - לקריאת תדר בכל שלוש הפזות

ב. לוח בקרה מרחוק
היחידה תכלול יציאה עבור לוח בקרה מרחוק עם לוח בקרה והתראה להתקנה מרוחקת. רכישת לוח זה היא אופציה בידי המזמין.

ג. סימונים בחזית
בחזית יחידת האל-פסק יהיו מנורות סימון והתראה לסימון מצב העבודה (אל-פסק או מעקף וכד').

ד. תקשורת
היחידה תכלול כרטיס תקשורת מובנה MudBus TCP/IP/ EtherNet/IP

ה. הפסקת חרום
היחידה תכלול מהדקים עבור התחברות לחצן (או מגע יבש אחר) עבור הפסקת חרום. סוג המגע במצב תקין: .N.C.
סוג המגע במצב תקלה: OPEN.

08.32.4 מצברים

המצברים יהיו מצברי אטומים ללא טיפול, עופרת חומצה VRLA (Maintenance free).
אורך חיים: 10 שנים.
גודל המצברים יאפשר את הפעלת היחידה במלוא העומס במקרה של הפסקת חשמל במשך 15 דקות לפחות, וזאת בטמפרטורה של 10 מ"צ. המצברים יהיו מסוגלים לעמוד ללא נזק לפלטות בזרמים הגבוהים הנובעים מהפריקה המהירה המפורטת לעיל. המצברים יסופקו עם ארון או כונן מתאים או כשהם מותקנים בתא מתאים נפרד ביחידה עצמה. כמו כן יסופקו המצברים עם כל הכבלים המגשרים ביניהם וכל הדרוש על מנת ליצור מהם סוללת מצברים.
יחד עם הצעתו יספק הקבלן נתונים מלאים לגבי המצברים המוצעים על ידו, כולל תרשים מידות, משקל, נתונים חשמליים, משך חיים מוצהר וכו'.
במחיר המצברים נכללים גם סידורי ההבטחה שלהם (כגון נתיכים, מנתקים וכו'), המומלצים ע"י היצרן.

08.32.5 הצעת הקבלן

להצעתו יצרף הקבלן מפרט טכני מפורט של הציוד המוצע על-ידו, כולל תרשימי מידות, משקלים, נתונים חשמליים, משך חיים מוצהר של מצברים, MTBF של יחידות האל-פסק וכו'.

08.33 <u>מתקן חשמל באתר הבניה ובאתר ההתארגנות</u>

מתקן חשמל באתר הבניה יבוצע בהתאם לתקנות החשמל - מתקן חשמל ארעי באתר בניה במתח שאינו עולה על מתח נמוך - קובץ התקנות 6210.
מתקן החשמל הזמני יכלול:

1. לוח ראשי.
2. לוחות משנה כמפורט בתכניות.
3. מתקן תאורה זמני אשר יבטיח רמת תאורה ממוצעת של 15 לוקס בכל שטחי הפרויקט.
4. נקודת תאורה אחת לפחות בכל חלל.
5. נקודת תאורה בכל מפלס קומתי של חדרי המדרגות.
6. ארגז שקעים אחד לפחות לכל 500 מטר רבוע ובכל מפלס של המבנה.
7. הזנות למנופים מלוח ראשי או מלוח משנה.

מתקן החשמל הזמני המפורט לעיל יבוצע לפי תכנית עקרונית של המתכנן ובהתאם לכתבי הכמויות, ועלותו תשולם כמפורט בכתבי הכמויות.
הקבלן נדרש לספק לסירוגין תאורת עבודה נוספת באזורים מוגדרים כפי שיקבע המפקח מפעם לפעם. תאורה זו תוזן מקופסאות השקעים האזוריות. תאורת עבודה תבוצע באמצעות כבלים מאריכים וגופי תאורה פלואורסצנטיים/נל"ג/קוורץ. מתקן תאורה לעבודה יימדד קומפלט. כל הציוד מושאל לצרכי העבודה והמחיר כולל פרוק ופינוי מהשטח בגמר העבודות.
לוחות ראשיים ולוחות משניים ייבנו במבנים מפוליאסטר משוריין, בהתאם לתקנות. הזנות ללוחות ראשיים וללוחות משניים יבוצעו בהתקנה קשיחה מסודרת, כבל על סולם, פתיל מסוג H07RN-F לפי תקן DIN/VDE כמפורט בתכניות.
גופי תאורה יהיו מוגנים IP54, בעלי בידוד כפול, לקבלת תאורה ממוצעת של 15 לוקס בכל השטחים הפתוחים בפרויקט. במסדרונות יותקן גוף תאורה אחד לפחות לכל 7 מטר אורך של הפרוזדור. בכל חדר בו מבוצעת עבודה יותקן גוף תאורה אחד לפחות, הקבלן בתאום עם המפקח והקבלן הראשי יקבע

את השטחים בהם יש להתקין תאורה זמנית לעבודה, בסיום עבודות בחדרים אלו, יועברו גופי התאורה לחדרים אחרים.

ארגז שקעים באתר בנייה יבוצע בארגז פוליאסטר משוריין, בידוד כפול, מבנה IP545, מוגן UV, ציוד מיתוג מותקן מאחורי קלפות מגן קפיציות. ארגז שקעים יבוצע לפי המפורט בתכניות.
הארגז יכלול:

1. 1 מפסק ראשי 3 x 63A
2. סט הדקים להסתעפות כבל הזנה - שרשור ארגזים
3. 1 מא"ז 10KA, 3 x 32A
4. 1 מא"ז 10KA, 3 x 16A
5. 2 מא"ז 10KA, 1 x 16A
6. 2 ממסרי זרם פחת 4 x 40A , 30 מיליאמפר
7. 1 שקע 5 x 32A, CEE
8. 2 שקעי 5 x 16A, CEE
9. 2 שקעי 3 x 16A, CEE
10. 4 שקעים 16A x 1 ישראליים IP54

בדיקת מתקן החשמל באתר תכלול כלהלן:

- בדיקת המתקן הזמני באתר על ידי מהנדס בודק סוג 3 מטעם המזמין וע"ח הקבלן. בדיקה זו תכלול את כל לוחות המשנה והחיבורים למנופים. לפי הצורך תבוצע הבדיקה בשלבים.
- בדיקת התשתית הראשית לוחות והזנות על ידי חשמלאי בודק - פעם בשנה.
- בדיקת מפסקי מגן פעם בשבוע.

הקבלן ינהל יומן בדיקות ויתעד ביצוע כל הבדיקות.
בדיקות מתקן החשמל תימדדנה קומפלט לכל הפרויקט לכל תקופת הביצוע.
בגמר העבודות יפרק הקבלן את הלוחות, גופי התאורה והכבלים וימסור אותם באריזה סדורה למזמין.
עלות הפירוק כלולה במחירי הפריטים ולא ישולם בנפרד.
הזנות החשמל עבור אתר הבניה ואתר התארגנות של הקבלן, על חשבון הקבלן בהתאם להנחיות המזמין.

08.34 <u>אזורים מוגנים</u>

אזורים ממוגנים המפורטים בתכניות האדריכליות.

א. כל חדירות הכבלים לאזורים מוגנים וחדירת כבלים למבנים יבוצעו דרך מעברי קיר אטומים כדוגמת תוצרת BST או MCT או שווה ערך מאושר. המעברים כוללים מסגרת פלדה אשר תותקן בשלב היציקות בקירות הבטון וגומיות אטימה אוריגינאליות של יצרן המסגרת. לאחר השלמת הבינוי, יבוצע באתר ניסוי איטום של המרחבים המוגנים על ידי ניפוח. לצורך ביצוע הניסוי יש לאטום את כל המעברים בגומיות אטומות אוריגינאליות. עלות הגומיות האטומות לרבות ביצוע האטימות ותיקון כל ליקוי אשר יתגלה בבדיקת האטימות כלולים במחיר.
לכל מעבר מסגרת פלדה ומערכת איטום. מסגרת הפלדה תסופק בשלב יציקת הבטון.
המסגרת תמוקם כמפורט בתכנית החשמל, תכנית תאום מערכות, תכנית אדריכלות. באחריות קבלן החשמל לאחוז בכל התכניות שלעיל, לוודא התאמת המיקומים ולוודא התקנת מסגרת הפלדה לפני יציקת הקירות והתקרות . מסגרת הפלדה תעוגן למקומה בריתוך לברזל הזיון.
באחריות קבלן החשמל לוודא ולהתקין את המעבר, להסדיר את הפתח מעבר למעבר בכדי לאפשר את השחלת הכבלים לעתיד.

ב. חדירות צנרת למרחב המוגן בצנרת ייאטמו כלהלן:
   - חדירות צנרת מתכתית ייאטמו על ידי מערכת אטמים מותאמת להשחלה בצנרת בהתאם לחתך הצנרת.
   - חדירות צנרת פלסטית ייאטמו על ידי מערכת איטום המותקנת על הבטון הכוללת דיסקית, אטם ומסגרת המותקנים בלחיצה אל הבטון ומערכת אטמים לאיטום חדירת הכבל כנגד המסגרת.

ג. לאחר השלמת בדיקת האטימות תותר השחלת כבלים לכל אזור מוגן בנפרד. לצורך כך יש לפרק את גומיות האטימה שנזכרו לעיל ולהתקין גומיות חלופיות בעלות פתחים בהתאם לחתכי הכבלים אשר יותקנו בפועל דרך המעבר, ולבצע איטום חוזר. לאחר השלמת ההתקנות יבוצע ניסוי איטום חוזר למרחב המוגן. כל ליקוי אטימות אשר יתגלה בבדיקות האטימות יתוקן לאלתר במסגרת המחיר.
תכנון המעברים מתבסס על נצילות של עד 60% נפח המעבר להתקנת כבלים בשלב ההקמה. מעברי הכבלים יישארו אטומים משך כל הביצוע. בשלב השחלת כבלים, יש לפרק אטמים "עיוורים" כנדרש למעבר הכבלים. בסיום ההשחלות יבוצע איטום חוזר של המעבר על ידי אטמים מותאמים לכבלים ובהתאם לחתך הכבלים.
הקבלן יתקשר עם ספק מתמחה לביצוע עבודת ההתקנה של איטומי הכבלים. לא יאושר ביצוע על ידי מי שלא הוסמך על ידי יצרן המעברים לביצוע העבודה .
הקבלן יגיש לאישור תכנית איטום לכל מעבר הכוללת רשימת כבלים העוברת במעבר, סידור הגומיות במעבר בהתאם לחתך הכבלים השונים והתאמת אטם מתאים לכל כבל. ביצוע איטום סופי של המעבר יבוצע רק לאחר שהמפקח יאשר שתכנון המעבר מתאים לכל כבל. ביצוע איטום סופי של המעבר יבוצע רק לאחר שהמפקח יאשר את תכנון המעבר בכתב.
כל כבל ישולט משני צידי המעבר בשילוט כבל כמפורט בסעיף שילוט כבלים.

08.35 <u>מערכות בטיחות – אינטגרציה</u>

הקבלן אחראי לאינטגרציה של כל מערכות הבטיחות במבנה בהתאם לנדרש בהוראות נציב כבאות ראשי, הוראה 536 עדכון נובמבר 2014 הכוללת בין השאר:

- לוח כבאים.
- מערכת גילוי אש ועשן.
- מערכות כיבוי בגז.
- אינדיקציות ממערכות כיבוי במים.
- הפעלת מפוחי הוצאת עשן, דמפרים ותריסי עשן.
- ניתוקי חרום למתחי עבודה ולמערכות מיזוג ואוורור.
- כריזת חרום.
- מערכת טלפון כבאים.
- מערכת תאורת חרום ושילוט בטיחות.
- כל מערכת בטיחות נוספת כמוגדר בתכנית הבטיחות של יועץ הבטיחות לפרויקט.

הקבלן יערוך תכנית SHOP DRAWING לאינטגרציה של כל מערכות הבטיחות לרבות פרוט חיווט חוגי הבקרה (LOOPS) וסימון כל החיבורים בלוחות השונים CROSS - REFERENCE, בין שבוצעו על ידי קבלן החשמל ובין שסופקו על ידי אחרים.
נציג הקבלן כמפורט במפרט שלעיל אחראי לעריכת תרגיל בטיחות מסכם כדי לוודא אינטגרציה מלאה של כל המערכות בהתאם להוראות נציבות הכבאות. לאחר תרגיל מסכם שייערך על ידי הקבלן, ייערך תרגיל חוזר ומסכם עם יועץ הבטיחות ומעבדה מוסמכת חיצונית כנדרש בהוראה 536. הקבלן אחראי לעדכון פרוגרמת ההפעלה במידה ויידרש על ידי יועץ הבטיחות או שרותי הכבאות במסגרת תרגיל הבטיחות המסכם.
הקבלן ימציא למפקח אישור בדיקה לאינטגרציה של המערכות חתום על ידי נציג הקבלן.

דו"ח חתום על ידי נציג הקבלן יוגש למהנדס לפני זימון תרגיל בטיחות מסכם.
דו"ח חתום על ידי יועץ הבטיחות ו/או מכון התקנים המאשר אינטגרציית כל המערכות יימסר למפקח.
אם לא צוין סעיף בנפרד בכתבי הכמויות, עלות עריכת האינטגרציה ובדיקות לרבות שכר המעבדה כלולה במחיר העבודה ולא ישולם בנפרד.

08.36 <u>מערכת בקרה</u>

08.36.1 כללי

העבודה כוללת הטמעת רשימות I/O לבקר המתוכנת ועדכונן ככל שיידרש והתאמתן לצרכי תכנון החשמל ולאישור מתכנן החשמל והמזמין, רשימת כניסות/יציאות בקרה תאושר סופית ע"י המזמין.

כלל עבודות התוכנה באתר יבוצעו על ידי מתכנת מאושר ע"י המתכנן והמזמין ועל בסיס תכנון חשמל מפורט של הקבלן.
תכנון לוח הבקר המתוכנת יתבצע ע"י הקבלן לאחר קבלת מסמכי תכנון מערכת הבקרה מהמזמין.
ייצור לוח הבקר יעשה לאחר קבלת אישור ליצור הלוח בכתב מהמזמין.
לוח הבקר ייבדק במפעל הלוחות ע"י נציג המזמין ויסופקו לאתר רק לאחר אישור בכתב.

08.36.2 מבנה המערכת

הבקר המתוכנת יהיה מתוצרת Schneider Electric ודגם Modicon M262 כדוגמת הקיימים במרכז הרפואי ויאושר סופית ע"י המתכנן והמזמין, בקרים אחרים (מדידה, הגנות וכיו"ב) ישולבו במערכת הבקרה באמצעות תקשורת, הרכיבים מחוברים למתגים מנוהלים תעשייתיים מתוצרת Schneider Electric כדוגמת הקיימים במרכז הרפואי.
דגם סופי לכלל רכיבי הבקרה יאושרו סופית ע"י המזמין במהלך הביצוע.

כל רכיבי הבקרה באתר, כולל רכיבי בקרה המתקבלים מיצרן ציוד אחר ישולבו ויתממשקו למערכת הבקרה המרכזית של ביה"ח, תאפשר חיבור מאובטח של המזמין להצגת נתונים.
המערכת תאפשר הפקת דו"חות תהליכיים ודו"חות חשמל ואנרגיה.

הקבלן יגיש תצורת מערכת מלאה הכוללת שרטוט מערכת ורשימת ציוד לאישור המזמין מראש ובאופן המקובל ע"י המזמין.

לפני מסירת המתקן ובטרם החלת תקופת הבדק יימסר תיק מתקן מפורט ומקיף,
פרקי ספר המתקן מתוארים בסעיפים הבאים,
על ספר המתקן להיות דיגיטלי ויוגש באופן המקובל על ידי המזמין.

08.36.3 ציוד הבקרה

מערכת הבקרה התעשייתית באתר תבוסס על בקרים ו ציוד התקשורת לרבות מתגים מתוצרת Schneider Electric, הציוד כולל תקשורת EtherNet TCP/IP, הדגמים יפורטו בכתב הכמויות.
אספקת רכיבי בקרה תעשייתית, תקשורת תעשייתית וכלל רכיבי שכבת הבקרה באתר יסופקו באופן המאפשר חיבור מושלם, המחירים בכתב הכמויות כוללים את כל הכבלים, המחברים, המתאמים, הדרייברים, רישיונות תוכנה לשלושה משתמשים לתכנות הבקרים, ורישיונות תוכנה שאינם מפורטים ולא יתקבל בעבורם תשלום נוסף.

לא יתקבל ציוד שווה ערך לציוד הבקרה, יהא וזמני אספקת ציוד הבקרה יתארכו באופן המעכב את ביצוע העבודות באתר, תשמר הזכות למזמין לעדכן יצרני ודגמי רכיבי מערכת הבקרה לרכיבים שווי תכונות ללא תוספת מחיר עבור הסעיף המעודכן.

בתום העבודות יוכן פרק "ציוד הבקרה במתקן" מפורט לתיק מתקן הכולל עדכון תוכניות ומסמכים על פי המבוצע, כולל רשימת ציוד מפורטת הכולל יצרנים, דגמים ופרטי התקשרות עם ספקים מורשים, כמויות, דפי מוצר, הוראות הפעלה והוראות אחזקה לכלל הציוד המותקן באתר.

08.36.4 תוכנה הבקר

כתיבת תוכנה, והתחברות למערכת ה-SCADA קיימת, יהיו בהתאם לדרישות והנחיות המזמין.
הקבלן יהיה אחראי בפני המזמין להכין את התוכנה ולהתקינה בבקר המתוכנת, להריצה ולהפעילה באתר כולל העברת הדרכה מלאה למפעיל/מפעילים בשטח.

תוכנה לבקרים מתוכנתים:

הקבלן יעמיד לרשות המזמין צוות בדיקה הכולל חשמלאי ומכשירן למשך כל מהלך בדיקות אותות הבקרה, ההרצה וההפעלה, יתקן ליקויים ויעדכן תוכניות ככל שיידרש עד לשביעות רצון המזמין, העבודה כלולה במחיר סעיף אספקת החומרה ולוחות הבקרה ולא ישולם בעדה בנפרד.
תכנון מערך הבקרה כולל הפקת טבלאות I/O מפורטות לפי תוכניות חשמל, רשימות ציוד ותזרימים – באחריות המזמין.
כתיבת תוכנה לבקרי המתקן בהתאם לתיאור פעולת המערכת, לתוכניות החשמל ולהוראות הכלליות – באחריות המזמין

08.36.5 מפרט מיוחד למבנה לוח בקר מתוכנת

<u>מהדקים:</u>
מהדקי הכניסות או היציאות מלוח הבקר, יהיו מהדקים כדוגמת פניקס ויסודרו בקבוצות בהתאם למפסקים או אלמנטים המוגדרים וירוכזו בפס מהדקים מוגדר (TB) הכל בהתאם למתואר בתוכניות.
כל קבוצת מהדקי (TB) תסומן בהתאם למוגדר בתוכנית, כל מהדק בקבוצה יסומן בשני סימנים, האחד מספר הכניסה או היציאה והשנייה מספר המפסק או האלמנט. כל ה-I/O לשטח או ללוחות משנה, יוגנו במהדקי נתיך.
<u>שיוך מהדקים:</u>
כל קבוצת מהדקים השייכת לאביזר מסוים תופרד מהאחרים באמצעות חוצץ ותסומן כדלהלן: מצד אחד: בשם האביזר (כתיבה אנכית לאורך כל קבוצת המהדקים) מצד שני: במספר הפונקציולי של המהדק.
<u>סימון מהדקים:</u>
בצד הכניסה מהבקר יסומן המהדק במספר I/0, בסוף כל קבוצת מהדקים השייכת ל-JB מסוים יותקנו 10 מהדקים שמורים ללא חיווט עם סימון "שמור".
<u>סימון מוליכים:</u>
המוליך המתחבר למהדק מצד הבקר יסומן במספר I/0 באמצעות "סופית דגלון" או באמצעות סימוניות פלסטית לבנה עם רישום.
<u>סימון גידים:</u>
סימון הגיד של המוליך המתחבר מהשטח (מהאביזר או האלמנט) יהיה כסימון המהדק שאליו המוליך מתחבר, הסימון יתבצע כנ"ל.
<u>מהדקים רזרביים:</u>
קבוצת מהדקים מיוחדת תוקצה עבור I/0 רזרבים. מיקום הקבוצה יהיה כזה שהמוליך המתחבר יגיע לכל מקום בתא המהדקים.
<u>חווט ותעלות חווט:</u>
כל חווט הפיקוד יעשה ע"י מוליכים גמישים 1 ממ"ר. כל המוליכים יהיו מבודדים לטמפרטורה של 90 מעלות צלסיוס. כל החווט בתוך עמודה יעבור דרך תעלות פלסטיות מחורצות עם מכסה מתפרק. כל התעלות יסופקו ע"י הקבלן עם רזרבה של 50% לפחות. כל החווט למכשירי המדידה ולאביזרי הפקוד והמנורות מותקנים על דלת יבוצעו כאמור על ידי מוליכים גמישים אשר יקשרו ביחד ליצירת צמה אחידה. הצמה תיעטף ע"י צינור לבן מפותל גמיש. יש לדאוג לעודף באורך המוליכים ופתיחת הצינור כך שלא תמנע פתיחת הדלת. כל המוליכים הגמישים יחוברו על ידי סופיות עם לחיצה.

צבעי המוליכים יהיו כדלהלן:

24 +	אדום
24 -	אפור
פזה 230V	חום
אפס 230V	כחול
כניסות 24V	סגול
יציאות 24V	כתום
יציאות 230V	ורוד
ציוד אנלוגי	
24V +	לבן
24V -	שחור

סימון מוליכים: כל מוליך פיקוד יסומן בשני קצותיו ע"י שרוולים פלסטיים ממוספרים.
כיסויים: כל המקומות הגלויים למתח לאחר פתיחה/פרוק של דלת וכן פסי החיבור, פסי צבירה בתוך הלוח וכן נקודות החיבור על הדלתות יכוסו בכיסוי פרספקס שקוף מתפרק ע"י ברגים. על כל כיסוי כזה יופיע שלט אזהרה.

התקנת ציוד:

כל ההתקנות של הציוד יעשו על פלטות פח מגולבן 3 מ"מ עובי שיותקן לאורך כל עמודה. כל ההתקנות יעשו ע"י אומים מרותכים או פרסנציס כך שניתן יהיה רק לכל אביזר ללא צורך בגישה לאום.

תא תוכניות:

בכל דלת יהיה תא עבור תוכניות חשמליות של כל תא.

דגם מהדקים:

כל המהדקים יהיו כדוגמת מהדקי פניקס.

בולמי זעזועים:

הלוח יעמוד על ארבעה בולמי זעזועים. בולמים אלו יסופקו ע"י הקבלן ויכללו במחיר אספקת הלוח.
ציוד נוסף בלוח: בנוסף לכל האמור, יותקנו ויחווט בלוח:

- 2 שקעים ל- 230V/16A.
- מד מתח 24VDC
- מנורת פלורסצנט (20W הדלקת אינטרלוק דלת).
- מפוח הוצאת אוויר.
- התקנתו וחווטו של ציוד זה יהיו חלק ממחיר הלוח והקבלן לא יקבל כל תוספת עבור כך.
- פס הארקה:
- בתחתית הלוח יותקן פס הארקה.
- רשתות:
- בעמודת המהדקים יותקנו לאורך העמוד שתי רשתות ברזל מחורצות לקשירת הכבלים.
- התקנת ציוד:
- ציוד הבקר יותקן על גבי פנלים מתאימים בתא הלוח. יש להקפיד על הוראות יצרן הבקר
- בקשה למרחקים בין הבסיסים ולתנאי האוורור הדרושים.
- מסנן:
- בפנל התחתון של הלוח יותקן פילטר אוורור ריטל דגם: SK3150 בהכנה למאוורר יונק.
- אספקת מתח:
- הלוח יכלול את כל מערכת אספקת המתח לפי תכנית.

08.36.6 תוכניות מבנה וחיווט רשימת I/O

הקבלן יגיש לאישור המתכנן והמזמין טבלת אקסל של רשימת I/O מפורטת מחולקת לכרטיסים, כולל חלוקת כרטיסים פנימית.
בטבלה, יופיעו:

- מספר תושבת בבסיס, ופרוט הכרטיס.
- מספר נקודת חיבור בכרטיס.
- פרוט הכניסה/יציאה.
- נקודת חיבור בלוח המתנעים או באביזר באתר.

- עמודת הערות.
- נתיכי הגנה לחוגים האנלוגיים וכד'.
- פרטים נוספים לפי דרישה.

רק לאחר אישור הטבלה, יגש הקבלן להכין את תכניות ייצור לוח הבקר.
הקבלן יגיש לאישור המתכנן והמזמין תוכניות מבנה, חיווט וייצור של לוחות הבקרים כשהן כוללות פירוט מלא של ציוד ויתר הנתונים, ברמה של תוכניות ביצוע. הקבלן ייגש לייצר את הלוחות לאחר קבלת האישורים המתאימים.

08.36.7 עבודות הכנה ללוח בקר מתוכנת

על סמך רשימת I/O שיוכנו ע"י הקבלן שתאושר ע"י המתכנן ותרשימי פיקוד של הקבלן יכין הקבלן תוכניות ביצוע SHOP DRAWINGS הכוללות:

- הכנת רשימת I/O מלאה בחתך כרטיס הבקר.
- הכנת תיאור פעולת המערכת.
- התאמת תרשימי הפיקוד לבקר המתוכנת שיסופק ולציוד
- המסופק בפועל לרבות אביזרי פיקוד, ציוד
- מיתוג בלוח וכדומה, מהדקי חיבור בקר, ציוד שטח ולוח
- מתנעים.
- תיאור חוגי הבקרה.
- רשימת מסכים ותיאור מילולי של כל אחד מהמסכים/מסכי משנה/חלונות.
- מסמך מלא יוגש לאישור המתכנן והמזמין.
- רשימת כתובות ונתונים שיוצגו במסך שבלוח הבקר המתוכנת.

08.36.8 כתיבת תוכנה

- כתיבת תוכנת בקר מתוכנת לרבות דיאגרמת סולם, על פי מסמכי עבודה
- שהוכנו בשלב א' לעיל ואושרו ע"י המתכנן.
- התאמות נדרשות בהתאם לציוד אלקטרומכני שיסופק בפועל ובהתאם
- לתוכניות הביצוע של יצרן לוחות החשמל וספקי משנה למיניהם.
- הקמת מערך התקשורת כולל קישוריות לתכנות מדידה, לתוכנות דוחות,
- לתוכנות אחזקה.

08.36.9 סימולציות ובדיקות

- סימולציה במשרדי המתכנת כולל סימולציה מלאה לתהליך ולכל הפרמטרים.
- סימולציה חוזרת במשרדי המתכנן והמזמין.
- הצגת הסימולציה למזמין, בדיקות, ביצוע תיקונים לפי הנחיות המתכנן וביצוע כל התיקונים עד לאישור התוכנה להתקנה באתר.
- בדיקות I/O אצל יצרני לוחות ואישור חיבור I/O.

08.36.10 הרצה והפעלה

- הרצת המתקן והפעלתו, הפעלה אינדיבידואלית והפעלה מתואמת עם יצרני הציוד.
- הפעלת חוגי בקרה באופן מבוקר.
- הפעלת ובדיקת כל המערכות.
- הפעלת תהליך מלאה.
- מסירת המתקן.

08.36.11 תיעוד בהתאם לביצוע

- תיעוד התוכנה תיעוד לכל שלב בדיאגרמת סולם לכל מגע ולכל חוג בקרה
- הדרכת מפעילים.
- מסירת תיעוד התכנה AS MADE, צרוב על גבי CD

כתיבת התוכנה תבוצע על ידי קבלן משנה שיאושר על ידי המתכנן והמזמין, בעל ניסיון קודם של 5 שנים לפחות בהכנת תוכנה למתקנים דומים. כקבלן משנה להכנת התוכנה יאושר קבלן אשר ביצע 5 מתקנים דומים לפחות בגודל דומה או גדול יותר בחמש השנים האחרונות ובנוסף, כותב התוכנה יהיה בעל ניסיון בכתיבת תוכנה עבור 5 מתקנים דומים.

08.37 עבודות מתח גבוה

08.37.1 כללי

מפרט זה מתייחס לעבודות מתח גבוה מסדרי מתח גבוה ועבודות חיבור לרשת החשמל.

1. הדרישות הכלליות לעבודת הן כלהלן:
   - מתח נומינלי 24 ק"ו
   - מתח פריצה 125 ק"ו
   - הספק קצר 500 מו"א
   - מפסקים.
2. התקנים הרלוונטיים לעבודות הינם:
   - IEC PUBLICATION 56, 265, 420 .
   - IEC PUBLICATION 99, 62271-200; 6221-100, 60502 .
   - IEC60694; EN60068; IEEE693/2005.
   - IEC60694; IEC61850
   - הדרישות העדכניות של חברת החשמל לישראל לגבי חיבור לרשת של מתקן מתח גבוה במתח 22 ק"ו.
   - לכל המתקן יותקן סט מנעולים לבטיחות הכולל מנעול לכל תא וכן מנעול רזרבי וסט מפתחות.
   - כל התקנים והדרישות שלמעלה מהווים חלק בלתי נפרד מהמפרט והדרישות לביצוע העבודות.
3. ציוד המתח הגבוה יותאם לתנאי אקלים הקשים באתר ודרישות הבטיחות.
   - כל חיבורי כבלים היוצאים מהמסדר יכללו מקצרי הארקה.
   - תותקן מערכת מפתחות למניעת סגירת מקצר הארקה על מתח.
   - ראשי כבל יותקנו בתוך המסדר. כאשר חיבורי הכבלים חיצוניים, יותקן כיסוי מגן לראשי הכבל והציוד המחובר אליהם.
   - מודגש כי כל הציוד האביזרים והעבודות לפי מפרט זה יבוצעו בהתאם
   - לתקנות דרישות הנחיות ו/ או סטנדרטים של חברת החשמל לישראל - נפת גליל גולן.
   - אחריות ההתאמה לדרישות חברת החשמל חלה על הקבלן וכל מקרה של
   - סתירה ו/ או אי התאמה בין דרישות חברת חשמל לדרישות המפרט יובא
   - להחלטתו הסופית של המזמין.
   - כיול הגנות לפי המפורט מטה, יש לאשר ולתאם עם חברת חשמל.
4. כל ציוד המיתוג במתח גבוה בפרויקט יהיה מתוצרת
   ABB /SIMENS /Schneider Electric - דיון ואישור מול המזמין.
5. האחריות להתאמת ראשי כבל לציוד מיתוג ושנאים המסופקים על ידי הקבלן חלה על הקבלן. כל שינוי חייב באישור המפקח. ניתן אישור המפקח, יבוצע המתקן בהתאם לאישור ובמסגרת מחירי היחידה לנושאים אלו.
6. לא תותר התקנת מופות בכבלי מתח גבוה, כבלי מ"ג יושחלו בתוך צנרת ושוחות ובתעלות פח מגולוון כמפורט.

08.37.2 מסדר מתח גבוה

המסדר מתח גבוה במרכז אנרגיה יהיה מסדר מסוג מודולרי מטיפוס METAL ENCLOSED, מפסקים נשלפים, בידוד פסים באוויר, מפסקים בגז SF6.
המסדר יימדד קומפלט לפי מפרט הכולל הפונקציות כדלקמן:

- 2 תאים מפסק ראשי נשלף עם הגנות אלקטרוניות כולל מערכת מדידה, הגנות זרם דלף ורב מודד דיגיטלי (התא כולל משני מתח ומשנה זרם) כדוגמת SM6-DM1-A, לקליטת חיבורים מחברת החשמל.

- 4 תאים מפסק ראשי עם הגנות אלקטרוניות משניות, הגנות זרם דלף ורב מודדיגיטלי כדוגמת SM6-DM1-A, עבור 2 טבעות של ביה"ח.
- 2 תאים מנתק בעומס, לגישור בין פסי צבירה.

<u>מבנה המסדר</u>

מסדר מתח גבוה כדוגמת SM6 מתוצרת Scheider Electric מבנה המסדר לפי תקן IEC 62271-200 , IAC-A-FLR-16KA-1S , LSC2B
מסדר המתח הגבוה יהיה בנוי פח פלדה מגולוון וצבוע לפי המפרט הכללי לעבודות צביעה (פרק 11) צבע עליון אפוקסי.
מבנה המסדר יכלול מסגרת פלדה מגולבנת תחתונה שתשמש למעברי כבלים והתאמה לתעלת כבלים קיימת בחדר.
מבנה תאים יאפשר תפעול נאות של הציוד. תותקן הפרדה מתכתית מלאה בין התאים.
חיבורי הכבלים למסדר יהיו כולם בתחתית באופן שיאפשר ביקורת ותחזוקה נאותה.

<u>פסי צבירה</u>

פסי הצבירה במתח גבוה יהיו אחידים, רצופים ומותאמים לזרם של 600 אמפר.
מערכת הבידוד ומרחקי הזחילה יהיו מותאמים למתח עבדוה של 24 ק"ו ויעמדו בדרישות חח"י לגבי מסדר פנימי של 24 ק"ו.
כל נקודות החיבור וברגים גלויים ימרחו סיליקון מבודד למניעת שקיעת אבק וזחילת מתח לחלופין יאושרו פסי צבירה וחיבורים אטומים. מבנה הפסים והמבודדים יאפשר עמידת המסדר בהספק קצר של 500 מו"א , ברשת מוארקת על ידי סליל פטרסון.
פסי צבירה אשר אינם טמונים בגז SF6 יהיו מבודדים, כל קטע פס חשוף יהיה מובדל כנגד קורוזיה.

<u>הארקות</u>

לאורך המסדר יותקן פס הארקה בחתך 40X5 מ"מ. הפס יוארק אל פס השוואת הפוטנציאלים של המבנה. כל אלמנט במסדר יוארק אל הפס לרבות דלתות ותריסים אשר יוארקו על ידי ליצות גמישות.
בכל תא תקבע נקודת הארקה בחזית התא במקום שהגישה אליו נוחה.

<u>מתקן מתח נמוך</u>

יותקנו גופי חימום בכל תא בתחתית וההגנה בתא מתח נמוך. הגנות לציוד מתח נמוך יהיו על ידי חצי אוטומטים בעלי כושר ניתוק גבוה 30 KA . גוף החימום בהספק לפי הוראות יצרן אך לא פחות מ- 150 ווט, יפוקד על ידי היגרוסטט.
מהדקי חיבורים יהיו מהדקי מסילה מטיפוס תותב. בכל תא סרגל מהדקים וכן סרגלי מהדקים ראשיים לריכוז כל כבלי הפיקוד לחיבור אל מחוץ למסדר.
אספקת מתח נמוך למסדר תהיינה מלוח מתח נמוך במרחק כ- 5 מטר מהמסדר.
תאי מתח נמוך יהיו גבוהים ומרווחים בהתאם לאישור המהנדס.

<u>מקצרי הארקה</u>

בתא היציאה יותקן מקצר הארקה להארקת היציאה. הפעלת המקצר תהיה ידנית, חיגור מכני ימנע חיבור המקצר במצב מפסק מחובר וליהפך.
זוג מגעים יבשים לאינדיקציה יותקן על המקצר.

<u>סימון ושילוט</u>

על חזית המסדר יותקן שילוט וסכימת מימיק על ידי שלטי סנדביץ שחור על לבן אשר תתאר את הציוד המותקן בתא ואת מצבו. יותקנו שלוש נורות קיבוליות למתח במוצא בכל תא. מצב הציוד יתקבל על ידי חיווי מכני מחוגר ובנוסף לבקרה מגעי עזר על המפסקים/ המקצרים. לכל מפסק יותקן שלט המתאר את שם המפסק ואת סימון רמות ההגנה הנדרשות. בנוסף יותקן שלט הוראות תפעול

כמפורט בתוכניות.
מידות אות לכל השלטים 2 ס"מ לפחות.
בנוסף על שילוט המסדר יותקן שילוט חיצוני לתא מתח גבוה כמפורט בתוכניות.
השילוט יכלול הוראות תפעול מלאות, הוראות בטיחות ונתוני כיול, מותקנות בתוך לוח עם מכסה פלקסיגלס במידות 80 X 60 ס"מ.
בכל חדר מתח גבוה תוצב על הקיר סכמה מ"ג חד קווית כללית מלאה של המתקן, כולל התמצאות של החדר בסכמה הכללית, בכל חדר תוצב בנוסף סכמה מפורטת של החדר.

<u>מפסקים</u>

כל מפסקי המסדר יהיו מטיפוס ניתוק בגז SF6 , מפסקים בעומס, מטיפוס CIRCUIT BREAKER מפסק מגן נשלף.

<u>משני זרם</u>

שלושה משני הזרם מטיפוס יצוק BLOCK TYPE ללא נתיכים על ההדקים (C.T BUSHING) דו ליפופי 15 VA להגנות
1SEC / 14.5 KA = ITH 10 P 5, + 30 VA למדידה CLASS 0.5 .
משני הזרם יותקנו בתא מפסק מגן והם כלולים במחיר התא.

<u>משני מתח</u>

בתאי המנייה יותקנו 3 משני מתח, 3 משני זרם, משנה זרם דיפרנציאלי טבעתי.
מערכת משני מתח וזרם בתא מיועדים להפעלת מערכת ההגנה הראשית והגנה ווטמטרית.

משני זרם

- משני מתח ------ / 22, 30VA, CLASS 0.5, דו ליפופי.
100
3

משני המתח יוגנו על ידי נתיכים נשלפים, עם התראה בניתוק נתיך.

מערכת מתח גיבוי

הקבלן יספק מערכת מתח גיבוי על ידי מתח מצברים ישיר 24VDC או 230VAC על ידי UPS.
מערכת הגיבוי תאפשר פעולה מלאה של כל ההגנות לרבות פקודות חיבור וניתוק וכן דריכה של מפסקי המגן לרצף פעולה C-0-C-0-C. בחירת מערכת הגיבוי תבוצע על ידי הקבלן בהתאם לציוד שיסופק ועלותה כלולה במחיר תא המדידה. נורת MULTILED עם מתאם על הדלת לתקינות מתח הפיקוד, מערכת הגיבוי תכולת תקשורת ומגעי עזר לחיבור למערכת בקרה ראשית של המתקן.

דף נתונים לציוד מתח גבוה

	מפסק ראשי	מפסק בעומס
מתח נומינאלי ק"ו	24	24
מתח פריצה BIL קו"ו	125	125
עמידה בהספק קצר מו"א	500	500
עמידה במתח יתר	1 דקה 50 ק"ו	1 דקה 50 ק"ו
פאזות	3	3
כושר ניתוק ק"א	16	2.5
זרם נומינאלי מינימאלי א'	630	630
הפסקה חשמלית	כן	לא
ידית דריכה מכנית	כן	כן
מנוע דריכה	כן	לא
רזרבה מכנית	כן	לא
מחזור פעולה לרזרבה מכנית	הפסק-הפעל-הפסק	
מגעי עזר פנויים	6 מחלף	1 מחלף
מגעי עזר מקצר הארקה	2 מחלף	לא
מגעי עזר על עגלת שליפה 2 מחלף		

מונה מספר פעולות	כן	לא
משני זרם	100/5/5	---
עמידה בטמפרטורה סביבה מעלות צלזיוס	50	50
עמידה בלחות	% 95 ללא קונדס	% 95
נוריות למתח קיבוליות	כן	כן
מינימום פעולות מכניות	1000	400
הגנות	משניות	נתיכים
מגע עזר לנתיך שרוף	----	כן
סליל ניתוק	כן	לא
סליל חיבור	כן	לא
סטנדרט	IEC 62271-200	IEC 60265-1-E3

המסדר יימדד לפי תאים כולל מפסק וכל ציוד נלווה המפורט לעיל במפרט ובתוכניות, מסדר מושלם ועובד.

הגנות

מערכת ההגנות תהיה מתוצרת יצרן אחד ותבטיח תאימות מלאה של ציוד ההגנות.

הגנות מפסק ראשי בכניסה למתקן יכללו הגנות דיפרנציאליות לפי דרישות חברת החשמל.

הגנות למפסקי מגן יכללו הגנות משניות P3U30 מתוצרת Schneuder Electric או שו"ע מאושר.

כל ההגנות ללא צורך בעירור חיצוני לקצר ויתרת זרם ובעלי יכולת לסלקטיביות לוגית.

כיול ההגנות יבוצע על ידי הקבלן, על חשבונו ובמסגרת מחיר היחידה. תעודת כיול מאושרת על ידי בקרת איכות של הקבלן תימסר למזמין.

מערכת ההגנות תאפשר כיול זרם הכניסה ליתרת זרם של 100 – 50 אמפר וזרם הקצר עד 500 אמפר.

כל ההגנות כוללות תקשורת לפי תקן IEC61850 לקריאת נתונים, ניתוח תקלות, סלקטיביות לוגית בין תקלות.

כיול ההגנות

		מפסק ראשי		
הגנות ליתרת זרם IR	אמפר			
קבוע זמן להגנה טרמית	דקות	30		
הגנות לקצר מושהה	אמפר	3IR		
השהיית קצר מושהה	שניות	0.3		
הגנות לקצר מיידי	אמפר	10IR		
השהייה לקצר מיידי	MS	50		
הגנה ווטמטרית		DV=20% 1A		
השהייה ווטמטרית	MS	500		

באחריות הקבלן לערוך סימולציית הגנות מלאה ולהוכיח למתכנן סלקטיביות מלאה של כל ההגנות שבפרויקט – כל זאת במסגרת מחירי היחידה וללא כל תשלום נוסף.

08.37.3 כבלים וראשי כבלים 24 KV

כבלי מתח גבוה יבנו לפי תקן ישראלי 1516-2 (חלק 2 - IEC 60502-2 EDDITION 1.1 משנת 1998).
כבלי מתח גבוה יהיו כבלים חד פאזיים 30/18 ק"ו בעלי מוליך בחתך 150 ממ"ר, בידוד XLPE טיפוס N2XS(F)2Y.

כבלי ההזנה יהיו בעלי מוליך נחושת בחתך 150 ממ"ר למתח עבודה של 30/18 ק"ו כנ"ל, הספק קצר 500 מו"א .
ראשי כבל אטומים יהיו מטיפוס 158LR TB EUROMOLD או K או שווה ערך 24 ק"ו להתקנה פנימית, בדיקת התאמת ראש הכבל ליציאות הינה באחריות הקבלן.
ראשי הכבל שאינם אטומים יבנו לפי סטנדרט מתקן חוץ, יהיו תוצרת "רייקם" דוגמת EPKT-24- -1-X-0 או שווה ערך בעלי אורך זחילה בהתאם לדרישות חח"י. ראש הכבל יכלול קונוס הרפייה בהתאם לנדרש וארבע צלחות לקבלת מרחק זחילה בהתאם לנדרש, בהתקנה חיצונית.
ביצוע ראשי הכבל יהיה מקצועי ובהתאם להנחיות היצרנים.

ההתקנה תבוצע מקיט מושלם. הכבל ומבדדי החיבור ינוקו היטב ב"טטרה כלוריד" לפני הביצוע ולאחריו. בגמר ההתקנה יתקין הקבלן שכבת מגן מסיליקון גריז על ראשי הכבל.

08.37.4 מתקן הארקה

מתקן ההארקה מבוסס על מתקן הארקת יסוד קיים במבנה התחנה ותגבור אלקטרודות מלאכותיות.
פס השוואת פוטנציאליים בתחום חדר השנאים. הקבלן יבצע חיבור לפס זה לצורך הארקה על ידי מוליך 120 ממ"ר נחושת. הקבלן יבצע פס הארקה היקפי וכן הארקת כל אלמנטי המתכת, עמודים, רשתות דלתות, קונסטרוקציית גג, תעלות כבלים וכדומה. חיבורי ההארקה יהיו על ידי פס 4 / 30 בהיקף החדר וחיבורים בחתך 50 ממ"ר לאלמנטים הקבועים ועל ידי ליצות גמישות בחתך 25 ממ"ר לכל אלמנט נע.
התנגדות נדרשת למסה לפני חיבור לעמודים/ מבנים קיימים תהיה מתחת ל- 5 אוהם.

08.37.5 פריקת מתחי יתר 24 KV

בתאי ההזנה במסדרים יותקנו בכל תא שלשה פורקי מתח יתר (פורקי ברק) למניעת תופעות מתחי יתר במיתוג.
פורקי מתח היתר למתח 24 KV כדוגמת BBC – MF – W 24 , או ריקם SPA-24 – I – N או יורומולד, 3 פורקים בתא כולל תוספת מערכת מחיצות ו/או כיסויי בטיחות עם חלון בדיקה להבטחת מרווחי האויר והבטיחות כנדרש בתקנים.
פורקי הברק ימנו בנפרד ומחירם כולל עלות מחיצות וכיסויים.

08.38 <u>אופני מדידה</u>

אופני המדידה הינם אופני המדידה המפורטים במפרט הכללי 08 שבהוצאת הועדה הבין משרדית.
מפרטי העבודה שלעיל (במתח נמוך, במתח גבוה) הינם חלק של אופני המדידה ולפיכך כל חומרי העזר, עבודות נלוות וכדומה המפורטים במפרטים ימדדו ככלולים במחיר היחידה של הסעיף העיקרי במפרט ולא ישולם עבורם בנפרד.
כל סידורי בטיחות העבודה וחומרי העזר הכרוכים בהתאמת מתקנים קיימים לעבודה, עבודות בגובה וכיוצא בזה, הכל כנדרש בתקנות או הוראות המפקח, כלולים במחירי היחידה של העבודות ולא ישולם בנפרד.
עבודות שינויים במתקנים קיימים נמדדות בנפרד בסעיפי כתב הכמויות.
כל עבודות השינויים כוללות זיהוי מלא של הכבלים והחיבורים, ניתוק, חיבור, איטום, בדיקה, הפעלה, סידורים לעבודה זמנית כנדרש, עבודות בשעות הלילה ובשעות בלתי מקובלות כדי להבטיח אספקת חשמל תקינה כנדרש.

פרק 35 - מערכת בקרת מבנה
מפרט מיוחד - ואופני מדידה מיוחדים

1. כללי
1.1. מסמכים רלבנטיים
1.1.1. המסמכים הרלבנטיים לפרק זה הם התוכניות וההתניות הכלליות של החוזה, כולל תנאים כלליים ונספחים וכן פרקי המפרט הכללי.
1.2. פרקים רלוונטיים
1.2.1. פרק זה מתייחס לרכש ולהתקנת מערכות בקרת מבנים/ניהול בניינים (BMS, ניהול ושליטה באנרגיה עבור כלל המערכות האלקטרו מכניות באתר.
הפרק כולל את כל רכיבי הבקרה בפרוטוקול תקשורת פתוח לצורך בקרת יחידות הקצה למערכות מיזוג האוויר, חימום וקירור, מערכות אינסטלציה, מערכות חשמל ועוד.
1.2.2. מפרטי העבודה המהווים חלק בלתי נפרד ממפרט זה הינם:
- חוק החשמל תשי"ד ותקנות שפורסמו מכוח החוק עד ליום הביצוע.
- המפרט הכללי – פרק 07 - מתקני תברואה.
- המפרט הכללי פרק 08 – עבודות חשמל.
- המפרט הכללי פרק 35 - לבקרת מערכות במתקן.
- ת"י ללוחות חשמל IEC 61439
- ת"י 108.
- הנחיות ואישורם של משרד התקשורת לגבי ציוד תקשורת.
- הוראות התקנה והפעלה של ספקי הציוד.
- פרקים נוספים על פי צורך.

1.2.3. סדר עדיפות המסמכים הינו חוק החשמל, תוכניות, מפרט, תקן ישראלי, מפרט כללי הקודם עדיף. בהעדר תקן ישראלי יקבע תקן VDE.
1.2.4. כל הציוד והמכשור המסופקים במסגרת מכרז זה יעמדו בתקנים בין לאומיים כגון: NEMA, IEEE, ICS, CE - לגבי רעשים והפרעות מסוג E.M.I ו- R.F.I וכמו-כן בדרישות התקנים לגבי רמת ההרמוניות. נדרש שרמת ההרמוניות בזרם- THD, לגבי כל ציוד שיסופק לא תעלה על 5% .
1.3. תיאור העבודה – כללי
1.3.1. מסמך זה מהווה מפרט מיוחד לביצוע מערכות בקרת מבנה בפרויקט
1.3.2. העבודה כוללת הקמת מערכת בקרה המבוססת על יחידות קצה (בקרים) המחוברות דרך רשת תקשורת אתרנט TCP/IP למערך מחשוב ומשם למחשבי ו/או שרתי המערכת אשר יותקנו על גבי שרתי המזמין
1.3.3. כמו כן יבוצעו עבודות כמו השתלבות בלוחות חשמל למיניהם (לוחות שנאים הגנות ומתח גבוה, לוחות מתח נמוך, לוחות מיזוג אוויר, לוחות אינסטלציה, מרכזיות גיבוי ולוחות התראת גזים רפואיים), אספקת מכשור, תוכנה יישומית, בדיקה, הפעלה, הרצה, הדרכה, ושירותים נלווים
1.3.4. מערכת הבקרה תשתלב במערכות האלקטרו-מכאניות הבאות:
1.3.4.1. מערכות חשמל – לוחות מתח גבוה, לוחות מתח נמוך, לוחות ראשיים ומשניים, מערכות תאורה למיניהם, מערכות מנייה ועוד
1.3.4.2. מערכות מיזוג אוויר – מרכזי אנרגיה (משאבות חום, צ'ילרים, VRF ומשאבות סחרור), יחידות קירור (יט"אות ומפוחי נחשון) ועוד

1.3.4.3. מערכות אינסטלציה – מאגרי טיפול במים, משאבות, מערכות כיבוי אש, תחנות שאיבה, מערכות אוסמוזה, דוודים ועוד.

1.3.4.4. מערכות גזים רפואיים (במידה וקיימים באתר) – צוברים, מרכזיות גיבוי ולוחות התראה ועוד.

1.3.4.5. מתקנים נוספים הקיימים והמתוכננים באתר ולפי הצורך.

1.3.5. העבודה כוללת 2 שנות אחריות בדק לכל הציוד והעבודות שיבוצעו. למזמין אופציה להזמין מהקבלן חמש שנות אחריות ושרות נוספות, במתכונת תקופת האחריות, במסגרת הסכם נפרד.

1.4. דרישות ממגישי הצעות למכרז המהווים תנאי סף מקצועיים

1.4.1. מגיש ההצעה למכרז חייב להיות קבלן בקרת מבנה מוכר העוסק לפחות 5 שנים בהתקנת מערכות בקרת מבנה שמשתמשות בבקרי DDC בבתי חולים – (להלן: "הקבלן" או "קבלן הבקרה" או "אינטגרטור").

1.4.2. קבלן הבקרה (אינטגרטור) חייב להיות ספק מורשה או סניף מקומי רישמי של יצרן מערכת הבקרה המוצעת לפי מפרט זה.

1.4.3. ליצרן מערכת הבקרה המוצעת לפי מפרט זה, נדרשים להיות לפחות 4 קבלני בקרת מבנה מוסמכים ומאושרים על ידי היצרן (אינטגרטורים ישראליים רישמיים בתוקף). כדוגמת לקיים ליצרן מערכת הבקרה חב' שניידר אלקטריק ישראל בע"מ (Schneider Electric DDC).

1.4.3.1. להלן רשימת קבלני בקרה המאושרים מראש (עבור מערכת בקרה תוצרת שניידר אלקטריק ישראל בע"מ):

1.4.3.1.1. חברת בינת ישום מערכות בע"מ

1.4.3.1.2. חברת ארדן קונטרול טק בע"מ

1.4.3.1.3. חברת אפקון בקרה ואוטומציה בע"מ

1.4.3.1.4. חברת אלקטרה טכנולוגיות בע"מ

1.4.3.1.5. א.רובינשטיין הנדסת חשמל

1.4.3.1.6. שרייבר אלקטריק

1.4.4. לקבלן המשנה לבקרה תהיה יכולת תמיכה טכנית פעילה במלואה ממתקן בטווח של 150 קילומטרים מהפרויקט, ובו מהנדסים שהוכשרו והוסמכו על ידי היצרן לעסוק בתכנון המערכת, בתכנות הבקרים ובשירות הניתן למערכת הבקרה. מערך הטכנאים של הקבלן יוכל לספק באופן מלא הוראות ושירותי תחזוקת חירום שגרתיים לכל רכיבי המערכת. נדרש להציג את תעודות ההסמכה של עובדי הקבלן בקרה.

1.4.5. קבלן המשנה לבקרה חייב להיות בעל ניסיון של פרויקט דומה או פרויקט המכיל 3000 כניסות\יציאות לפחות ב-5 השנים האחרונות. נדרש להציג את אישור הלקוחות הסופיים למסירת הפרויקטים הנ"ל בשלמותם.

1.4.5.1. לקבלן הבקרה יהיה ניסיון של 5 שנים לפחות של מערכות בקרה WEB באופן מלא שתומך בתוכנה וחומרת יצרן בינלאומי כפי שמופיע במפרט הטכני.

1.4.5.2. לקבלן הבקרה יהיה ניסיון של ביצוע פרויקטים בבתי חולים בתחום מ"א, חשמל, אינסטלציה, גזים רפואיים, בקרת חדרי ניתוח וכד'. יש להציג לפחות 4 בתי חולים בהן הסתיימו התקנת מערכות הבקרה עם מרכז בקרה מלא, כולל שירות שנתי בתוקף. יש לספק תיעוד קצר על כך. יש להגיש דף לכל פרויקט כולל תיאור המערכות סוגי הבקרה וכד'.

1.4.5.3. קבלן הבקרה יגיש מסמכי עדות והמלצות מלקוחות סופיים שהנם בתי חולים כולל תיאור המערכות שהותקנו וכולל אנשי הקשר שהיו מעורבים בפרויקט.

1.4.5.4. קבלן הבקרה יגיש חוזה שירות של לקוחות סופיים שהנם בתי חולים כולל מהות החוזה ותנאים טכניים של חוזה השירות, תקופת חוזה שירות של הקבלן תהיה לפחות 5 שנים.

1.4.6. להלן נציגי קבלן הבקרה שיועסקו בפרויקט:

1.4.6.1. קבלן הבקרה יעסיק לצורך ביצוע הפרויקט מנהל פרויקט באופן קבוע באתר – מנהל הפרויקט יהיה מהנדס/הנדסאי בעל הסמכה מהיצרן, ניסיון ובקיאות בתחום בקרת המבנים בבתי חולים.

1.4.6.2. כמו כן יעסיק הקבלן בכל שלבי ביצוע העבודה מנהל עבודה באופן קבוע באתר בנוסף לאדם המועסק כמנהל פרויקט – מנהל העבודה יהיה בעל הסמכה מהיצרן, ניסיון ובקיאות בתחום בקרת המבנים בבתי חולים באתר.

1.4.6.3. הקבלן יעסיק צוות קבוע לאורך כל שלבי הביצוע.

1.4.6.4. מנהל הפרויקט, מנהל העבודה והצוות מטעם הקבלן יאושרו מראש ע"י המתכנן ו/או יוחלפו עפ"י דרישת המתכנן.

1.4.6.5. מנהל הפרויקט ומנהל העבודה יהיו נוכחים בכל שלבי העבודה, הבדיקות, ההפעלה וההרצה ובכל ישיבות התאום, הכול לפי דרישת המזמין/המפקח.

1.4.6.6. בנוסף לכך, קבלן הבקרה יציג לפחות 5 אנשי בקרה נוספים אשר הוסמכו רשמית מטעם היצרן כולל תעודות הסמכה רשמיות ותקפות חתומות בידי יצרן המערכת.

1.4.6.7. קבלן הבקרה יציג את הפרויקטים אשר בוצעו ע"י אנשי הבקרה המוסמכים מטעם היצרן ב-5 השנים האחרונות. כולל ניסיונם בפרויקטים של בתי חולים.

1.4.7. לא יאושר שימוש בבקר .PLC

1.4.8. הבקר ותכונותיו עומדים בהתאם לדרישות המפרט כולל עמידה בתקן CYBER SECURITIY

1.4.9. קבלן הבקרה יספק דו"ח מעבדה אבטחת מידע ממעבדה חיצונית אשר אושרה על ידי חברות גלובאליות כגון גוגל – הדו"ח יסופק על ידי הקבלן ללקוח תחת חתימת מסמך NDA מצד הלקוח . - Defense Information Assurance Risk Management Framework DIARMF

1.4.10. הבקר/תוכנה HMI יכילו הגנת Cyber Encrypted supporting SSL 1.0 ,TLS 1.0 & 2.0 3.0כאשר:

1.4.10.1. נתוני סיסמא יהיו מוסתרים מן העין

1.4.10.2. סיסמאות יאוחסנו וישודרו באופן מאובטח

1.4.10.3. באנרים כניסה אישית ניתן להפעיל כדי לתקשר מדיניות שימוש למפעילים

1.4.10.4. תמיכה בכניסה למערכת על ידי שימוש ב- Active Directory

1.4.10.5. בקרה וניהול גישה מבוססת תפקידים (הרשאות)

1.4.10.6. יומן ביקורת עם חותמות זמן של סינכרון מערכתי

1.4.10.7. לקוחות יאומתו עם תעודות (בחתימה עצמית או Certificate (CA Authority)

1.4.11. כל קבלן בקרה שאינו ברשימת הקבלנים המאושרים מראש בהתאם לסעיף 1.4.2, יגיש את המסמכים/אישורים המפורטים בהמשך בהליך המיון מוקדם למתכנן הבקרה (המהנדס הבוחן), שבועיים לפחות לפני תאריך האחרון להגשת ההצעות במכרז. אי מילוי הדרישות המצורפות יפסול מגישי הצעות פוטנציאליים. יש להציג אסמכתאות המעידות על כך שהקבלן עומד בכל דרישות המפרט. החלטת המתכנן, לאחר שבחן את הנתונים בעניין אישור הקבלן להגיש הצעה כקבלן משנה לבקרה מאושר, תהיה סופית ללא זכות ערעור. בכל מקרה בו ניתנה לקבלן רשות להציע מוצר שווה ערך או פרט ביצוע

שונה מן הנתון בתכנון המקורי הנכלל במפרט – יהיה על הקבלן להגיש למתכנן את כל המסמכים המתאימים כפי שיידרשו על-ידו לאישור המתכנן של המזמין. המתכנן רשאי לאשר או לדחות את הצעת הקבלן ואין מחובתו לנמק את החלטתו. הקבלן יישא בכל ההוצאות של המתכנן אשר יתבקש לבדוק הצעה כזו של הקבלן, גם אם הצעתו לא התקבלה. אישור או אי אישור לבקשת הקבלן, לא תהווה עילה לאי עמידה בלוחות הזמנים ו/או תביעות עתידיות. המזמינים רשאים לפי ראות עיניהם, להתנגד או לאשר לקבלן משנה זה או אחר, או אפילו לפסול את כולם ללא נתינת נימוקים גם לאחר שהלה התחיל בעבודתו, ואין הקבלן רשאי להתנגד לכך. הסכמה לקבלן משנה זה או אחר אינה פוטרת את הקבלן מאחריות לגבי חלקו בעבודה אשר בוצעה על ידי קבלן משנה ו/או החומרים אשר השתמש בהם.

1.4.12. המידע שיסופק בהליך המיון המוקדם יכלול לפחות את:

1.4.12.1. פרופיל היצרן, המפעל המקומי שלו והשירות/הארגון אליו הוא שייך.

1.4.12.2. תיאור המענה של המערכת על כל הקריטריונים שבמפרט, בהיבטי תצורה, הפעלה ובקרה.

1.4.12.3. ארכיטקטורת המערכת עם תרשים חד-קווי חשמלי שמציגה את כל הרכיבים העיקריים (בקרי DDC, נתבים, רכזות, וכד') שיידרשו לפרויקט זה.

1.4.12.4. נוהל הטמעה ולוח זמנים לאתחול ולהטמעה של כל אחת מהמערכות שבפרויקט זה.

1.4.12.5. השיטה שבחר הקבלן לתכנון ולניהול הפרויקט.

1.4.12.6. גיליונות נתוני מוצר לכל הרכיבים, ללוחות בקרה DDC ולכל הציוד הנלווה המפורט בסעיפים המתאימים במפרט זה.

1.4.12.7. דוגמאות של מסכים גרפיים שפועלים בפרויקטים דומים.

1.4.12.8. מספר לוחות בקרה DDC הנדרשים להתקנה זו וסוגיהם.

1.4.12.9. מספר הפריטים הרזרביים שיסופקו עם המערכת המוצעת וסוגיהם.

1.4.12.10. פירוט חלקי חילוף מומלצים לרכיבים יחד עם פירוט מחירים ולו"ז.

1.4.12.11. פירוט של 4 מערכות דומות בגודל, בקיבולת פריטים ובערך כולל, שהקבלן התקין והטמיע, ובנוסף רשימה של המתכננים שעבדו בפרויקט עם הקבלן / היצרן עבור כל פרויקט ופרטים ליצירת קשר עם היזמים באותם פרויקטים.

1.4.12.12. דוגמאות של הצעות שירות ורשימת חוזי שירות נוכחית יחד עם פרטים ליצירת קשר.

1.4.12.13. קורות חיים של צוות המנהלים ושל כל העובדים שיהיו מעורבים בתכנון הפרויקט, בהטמעה, בניהול הפרויקט ובשירות לאחר התקנה. יש לצרף לקורות החיים עותקים של אישורי יצרן עבור קו המוצרים המוצע.

1.4.12.14. עותק של מפרט זה בשלמותו עם סימוני ביקורת ליד כל קטע לסימון שהציוד והתוכנה שמסופקים על ידי היצרן מתאימים במלואם לדרישות המפורטות במסמך. במקרה של דרישה שלא ניתן לענות עליה, יש לציין את הסיבות/מגבלות ואת החלופה המוצעת.

1.4.12.15. ייתכן שמגיש ההצעה יוזמן לראיון והמגיש יתבקש להציג במצגת רשמית את המערכת המוצעת וכן יתבקש לספק סיור בפרויקט מותקן לפני ההכרעה ומתן החלטה סופית.

1.5. מיקום העבודה ותכולה כללית עקרונית

1.5.1. הפרויקט הינו כלל העבודות הדרושות להחלפת מערכת הבקרה הקיימת במבנה ילדים של יישומי בקרה למערכת בקרת מבנה חדשה בהתאם לדרישות המפרט. במהלך

העבודות יש להיערך לכך שלא תינתן האפשרות להפרעה לתפעול השוטף של בית החולים.

1.5.2. בפרויקט זה של ההחלפה תסופק מערכת חדשה ומושלמת באמצעות בקרי DDC בלבד.

1.5.3. מערכת הבקרה שתוקם תקלוט אליה בעתיד את המערכות הקיימות והישנות שבקמפוס – חובה להתחשב בכך בעת בניית הארכיטקטורה של המערכת.

1.5.4. מערכת הבקרה החדשה תותקן ע"ג שרתי בית החולים (– (Operations Serverכך שתובטח רציפות תפקודית למערכת הבקרה.

1.5.5. הפרויקט הינו פירוק מערכת הבקרה הקיימת תוצרת יישומי בקרה, התקנה, חיווט וכתיבת תוכנה למערך בקרים וכרטיסי הרחבה חדשים בכל יחידות הקצה שדורשות בקרה.

1.5.6. התקנה של מרכז בקרה HMI ובניית מסכים לכל יחידות הקצה שדורשות בקרה לרבות מערך התרעות.

1.5.7. עמדת המפעיל (ממשקי התחברות לבקרה (WORK STATIONS+HMIתותקן בחדר בקרה מיזוג אוויר. הלקוח רשאי לבקש ולהוסיף עמדות לפי הצורך במספר מוקדים כגון: חדר בקרה ראשי, חדר בקרה אזורי וכו'.

1.6. תכולת עבודה

1.6.1. הקבלן יספק ויתקין מערכות בקרת מבנים מושלמת, כולל כל החומרה הנדרשת וכל תוכנות ויישומי ההפעלה הנדרשים לביצוע תהליך הבקרה והתפעול בהתאם למוגדר במפרט זה ובהתאם לנספח 1.

1.6.2. התקשורת בין כל רכיבי המערכת – עמדות עבודה, שרתים, בקרים אפליקטיביים, בקרים אחודים וכד', תתבצע באמצעות פרוטוקול BACnet כהגדרתו בתקן ASHARE 135-2007 או תקן EIA 709.1, פרוטוקול Lontalk™ או פרוטוקול Modbus. לא יבוצע שימוש במתאמים לתקשורת בין הבקרים שסופקו תחת פרק זה וכן גם לא יורכבו כרטיסי תקשורת להרחבה על הבקר אלא כול התקשורת יהיו חלק אינטגרלי מהבקר . בתצורה המינימאלית יש לספק יחידות בקרה עבור:

1.6.2.1. יחידות טיפול אוויר

1.6.2.2. מפוחי אוורור לאוויר חוזר

1.6.2.3. מפוחי אוורור לפליטה ואספקה

1.6.2.4. מערכת קירור מים כולל משאבות, צ'ילרים ומגדלי קירור

1.6.2.5. דוודי חימום כולל משאבות מים חמים

1.6.2.6. יחידות טיפול אוויר לחדר מחשב

1.6.2.7. מערכת לגילוי דליפות נוזל קירור

1.6.2.8. פינוי עשן שכולל יחידות טיפול אוויר ומפוחי אוורור לאוויר חוזר, כולל מדפים לבקרת עשן ולוח פיקוד אש עוקף.

1.6.2.9. בקרה של מפוח נחשון בתקשורת כולל התקנות ציוד קצה

1.6.2.10. נקודות ניטור לציוד באריזה כגון גנרטורים לחירום.

1.6.2.11. לוחות חשמל מכל סוג שהוא

1.6.2.12. לוחות מתח גבוה

1.6.2.13. לוחות אינסטלציה

1.6.2.14. לוחות תאורה

1.6.2.15. הזנת מתח הפעלה לבקרי ,DDCלמדפים לבקרת עשן ולוחות מערכת בקרת מבנה למעט אם צוין אחרת.

1.6.2.16. חיבור למערכת גילוי אש – לתצוגת מצב מערכת וקבלת התראות. ועוד.

1.6.3. למעט אם צוין אחרת, מערכת הבקרה תכיל את כל בקרי ה- IP הנדרשים, בקרי DDC עצמאים, עמדות, תוכנה, רגשים, מתמרים, ממסרים, שסתומים, מדפים, מפעילי מדפים, לוחות בקרה ואבזרים נלווים נוספים, יחד עם מערכת שלמה של חיווט לחיבורי חשמל כדי לעמוד במטרות המפרט ולספק מערכת שלמה וראויה לתפעול. למעט אם צוין אחרת, יש לספק מפעילים לציוד כגון מדפים אם יצרן הציוד לא סיפק אותם. תיאום הדרישות עם הקבלנים השונים.

1.6.4. קבלן מערכת בקרת המבנה יסקור, יעיין וילמד את כל תוכניות לוחות החשמל במבנה כולל מערכות המיזוג אויר, כולל תוכניות חשמל וכולל תוכניות האינסטלציה ואת המפרט כולו לצורך היכרות עם הציוד ועם הפעלת המערכת וכדי לאמת את הכמויות והסוגים של המדפים, המפעילים, רגשים וכל הציוד הנדרש לבקרה ולהתראות וכד' שאותם יש לספק.

1.6.5. בכפוף לחוזה זה יסופקו כל החיווט הנדרש לשילוב ואינטגרציה בין כל המערכות, החיווט וההתקנה של ציוד הבקרה הקשורים לציוד המפורט מטה. כאשר מערכת בקרת המבנה תותקן במלואה ותתפקד באופן מלא, קבלן מערכת בקרת המבנה ונציגי היזם או המפקח / המתכנן יבחנו את המערכת ויבדקו התאמה מלאה לדרישות המוגדרות במסמך זה. במועד זה, קבלן מערכת בקרת המבנה ידגים את פעולת המערכת ויציג את ביצוע התקנה ויישום המערכת העומדים בקנה אחד עם דרישות המערכת ואפיונה במפרט הטכני ובתוכניות .

1.6.6. בכפוף לחוזה זה הקבלן יגיש אישורים ויבצע פיילוט/חדר לדוגמא/מוק-אפ וכו' בהתאם לדרישות המתכנן ובכל שלב של הפרויקט, לשביעות רצונו של המתכנן.

1.6.7. קבלן מערכת בקרת המבנה יספק את כל הצרכים הנדרשים כולל כוח אדם המתאים והכרחי לצורך הטמעת המערכת בתיאום עם קבלן מיזוג האוויר, קבלן החשמל, קבלן האינסטלציה וקבלני המערכות האחרות להם נדרש לבצע אינטגרציה על פי המפרט הטכני .

1.6.8. כל העבודות שיתבצעו בכפוף לפרק בקרת המבנה, יבוצעו תוך ציות לתקנות הקובעות, לחוקים ולגופי הממשל. אם הרישומים ו/או המפרטים סותרים את התקנות, הקבלן יגיש לאחר הדרכה שקיבל מהמהנדס הצעה עם שינויים מתאימים לפרויקט כדי לענות על המגבלות החוקתיות. אם המפרט והתוכניות הקשורות אליו מחמירים יותר מהנדרש על ידי התקנות, המפרט הוא הקובע. הקבלן ישיג את כל האישורים והרישיונות הנחוצים ויישא בתשלומים עבורם.

1.6.9. המערכת תפעל ברשת התקשורת הכללית של האתר. באחריות קבלן הבקרה לבצע את כל התאומים הנדרשים עם ספק רשת התקשורת של האתר.

1.6.10. הקבלן ישלב במערכת יחידות בקרה המסופקות ע"י אחרים כמו: יחידות מדידות חשמליות (כגון, PM8000, SATEC),יחידות בקרה לצ'ילרים, יחידות בקרת לוחות מ.ג., בקרת גנראטורים, בקרת תאורת חירום, בקרת מרכזיות גזים רפואיים וכו'. הקבלן יספק את כל רכיבי החומרה וממשקי התוכנה הנדרשים לבצוע החיבור, לרבות: מתאמי תקשורת (במידה ואלו לא סופקו ע"י אחרים, פרוטוקולים ודרייברים לתקשורת. כולל תאום עם ספק היחידה והגדרת רשימות התקשורת (רגיסטרים) שיוצגו במערכת בקרת המבנה.

1.6.11. כל יחידות הקצה והבקרים המיועדים לקבלני מיזוג האוויר, החשמל והאינסטלציה יסופקו ע"י קבלן הבקרה. כעקרון, הבקרים יותקנו, ישולבו ויחווטו בלוחות החשמל ע"י יצרני הלוחות.

1.6.11.1. מחיר הלוחות כוללים את כל הנדרש לתכנון בקרת המבנה והתקנת כל ציוד הבקרה הנדרש בלוחות החשמל לרבות תאום מלא עם קבלן המשנה לבקרה, הכנת

מהדקים בלוחות עבור I/O הקיימים בלוחות, חיווט פנימי למהדקים ובין מהדקים לבקר וביצוע כל עבודות ההכנה הנדרשות לטובת מערכת בקרת המבנה.

1.6.11.2. באחריות הקבלנים השונים ויצרני לוחות החשמל ללמוד התוכניות לפני מתן הצעת מחיר לפרק זה.

1.6.11.3. באחריות הקבלנים השונים לאשר מול קבלן המשנה לבקרה את תוכניות הייצור של הלוחות מבחינת פן הבקרה טרם מתן אישור לייצור.

1.6.11.4. באחריות הקבלנים השונים לתאם עם קבלן המשנה לבקרה בדיקת לוחות במפעל הלוחות הכוללים בדיקות I/O מקיפות טרם אספקתם לאתר.

1.6.12. יחידות הקצה /הבקרים למתקני הגזים הרפואיים, המעליות וכו', יותקנו בתוך תאים/לוחות בקרה שיסופקו ע"י קבלן הבקרה, כמו כן קבלן הבקרה יבצע את החיווט בין תא הבקרה לבין הלוח(ות) המחוברים אליו.

1.6.13. קבלן הבקרה יתאם עם המפקח וספקי מערכות את ביצוע עבודות החיווט בלוחות ובמתקנים המסופקים ע"י אחרים (קיימים וחדשים) עבור חיבורם למערכת הבקרה. כמוכן, במידה ויידרש ביצוע שינוי חיווט בלוח קיים, על מנת להתאימו לחיבור למערכת, יכין הקבלן תוכניות השתלבות בלוח, בהתאם להנחיות שיימסרו לפני הבצוע ויעבירן לאישור המפקח.

1.6.14. כל הציוד הרגשים והאביזרים שיחוברו למערכת, לרבות הלוחות, האביזרים בלוח, הכבלים, הגידים, המהדקים וכו', יסומנו וישולטו בהתאם למסומן בתוכניות או בהתאם לקוד מוסכם התואם את הקונפיגורציה הטכנית של המערכת.

1.6.15. למזמין אופציה להזמין מהקבלן ציוד בקרה ותוכנה בלבד, עבור מתקנים חדשים שיבוצעו בעתיד, כאשר התקנת הציוד תתבצע ע"י אחרים. במקרה זה יידרש הקבלן לתת את כל הגיבוי הטכני וההנדסי לקבלן המבצע.

1.6.16. הקבלן יספק ויבצע מתקנים מושלמים ומוכנים לפעולה, כולל חומרים, עבודה, וציוד לביצוע העבודות, כפי שמתואר בשרטוטים המצורפים, וכן כל הציוד והעבודות שלא מופיעים בשרטוטים ובבקשה זו אך הכרחיים לביצוע והשלמת העבודה.

1.6.17. כל הדרישות המופיעות במסמך זה ימולאו ע"י הקבלן כחלק מביצוע העבודה וללא תשלום נוסף. מודגש כי מילוי כל הדרישות כמפורט במסמך זה לרבות בדיקות, הפעלות, תהליך הקבלה, הדרכה, הגשת ספר המתקן, הינו תנאי מוקדם לתשלום החשבון הסופי של הקבלן.

1.6.18. הקבלן יספק על חשבונו את כל האמצעים הדרושים לביצוע עבודותיו לרבות:

- ציוד שינוע הרמה וחפירה.
- חומרי עזר, כלי עבודה ומכשירים.
- ציוד ומכשירים לבדיקות הארקה, איפוס וכיול המכשור.
- אמצעים לביצוע סימולציות של תוכנות ההפעלה.
- מחשב נייד לתכנות, בדיקה והפעלה

1.6.19. הקבלן יספק את כל כלי העבודה הדרושים לביצוע עבודות ההתקנה והחיווט, כגון: אמצעי הובלה, הרמה, חיזוק, מקדחות, מסוריות, רתכות אלקטרודות ריתוך, מכשירי

הידוק לסרטי נירוסטה, כבלים מאריכים מוגנים בממסרי פחת וכו'. כל הציוד ימצא באתר מיום תחילת העבודה. הקבלן ידאג לאמצעי חפירה ו/או חציבה במידת הצורך.

1.6.20. עם תחילת ביצוע העבודה הקבלן יהיה מאורגן ומוכן באתר עם מחסן עבור ציוד, כלי עבודה, חומרי עזר וכוח האדם הדרושים לביצוע מושלם של העבודה. המפקח לא יספק הנ"ל לקבלן אלא יקצה שטח עבור הנ"ל.

1.7. לו"ז ואבני דרך

1.7.1. להלן לו"ז עקרוני לשלבים הראשונים. לו"ז מפורט יותר יוכן ע"י הקבלן בתאום עם המפקח ועם קבלני המערכות לאחר הוצאת צו התחלת עבודה.

מס'	נושא	מועד (זמן מצטבר - שבועות)
1	הגשת תיק תכנון לביצוע לאישור המפקח, כולל: לו"ז מפורט - גאנט, אומדן מעודכן לביצוע, תרשים קונפיגורציה של המערכת, קטלוגים ורשימת ציוד מפורטת, וכולל תכניות ביצוע מפורטות.	4
2	אישור ציוד ועבודות לביצוע.	6
3	רכישת ציוד, תוכנות מדף ויצור ארונות ציוד	12
4	התקנה, אינטגרציה הפעלה והרצה בשטח	24
5	ביצוע שינויים, עדכונים בהתאם לצורך	28
6	תיעוד, הדרכה, מסירה וקבלה.	30

1.7.2. הקבלן יגיש תכנית ביצוע באמצעות דיאגראמה המראה את סדרי הביצוע של העבודות השונות לפי שיטת "הגאנט" בהתאם ללו"ז.

1.8. תיאור המערכת

1.8.1. בהתאם לתכולת העבודה, כולל נספח 1, על המערכת לספק ממשק הפעלה גרפי מבוסס אינטרנט, שיאפשר למפעיל גישה מיידית לכל מערכת מכל מקום באמצעות דפדפן סטנדרטי. על הקבלן לספק עמדות בקרה מבוססות PC לצורך תיכנות, עמדות צפייה למפעיל לצורך שליטה ובקרה ובקרים מובנים על כרטיסי הרחבה שונים המאפשרים תכנון מודולרי גמיש, ויכולת שימוש נכון ומותאם לצרכים, כולל הרחבה עתידית של כניסות ויציאות לבקר ופונקציות עיבוד/בקרה לצורך שימוש עתידי
עבור פרויקט זה, המערכת תכיל את הרכיבים הבאים:

1.8.1.1. עמדות עבודה לניהול המערכת ולתכנותה : קבלן מערכת בקרת המבנה יספק ללקוח 1 עמדות מחשבים שיכללו עמדות לתיכנות ועריכת המערכת ובנוסף עמדות לצורך בקרה ושליטה כפי שמתואר בחלק 2 של המפרט ומדוד בכתב הכמויות . בעמדות עבודה אלו חייבת לפעול התוכנה הסטנדרטית לעמדות צפייה הבקרה והשליטה שפותחה ונבחנה על ידי יצרן בקרי הרשת eb ServerW והבקרים העצמאיים. תוכנת צפייה וניטור כלשהי מתוצרת צד שלישי למערכת הבקרה אינה מאושרת. חייבת להיות תאימות בין עמדות השליטה ובקרה ובין B-OWS) פרופיל BACnet לתוכנה למפעילי עמדות עבודה).

1.8.1.2. ארכיטקטורת המערכת תתבסס על מרכז בקרה הכולל תוכנת ניהול אנרגיה המוקם במשרדי האחזקה בקמפוס ועל רשת פנימית של הכללית , בכל אתר נפרד

תותקן עמדת צפייה מקומית שבהם ניתן יהיה אפשר לתחזק מקומית את המערכת הבקרה בכל בנין מבוקר ,

1.8.1.3. המערכת הראשית בקמפוס תכלול מרכז בקרה ראשי המכיל EWS בהם ניתן יהיה לבקר ולקבל התראות , קבלן בקרת המבנה יתקין את המסכים המשותפים המרכז הבקרה הראשי ,

1.8.1.4. עמדות עבודה מבוססות אינטרנט למפעילים: קבלן מערכת בקרת המבנה יספק רישיונות למערכת בקרת המבנה עבור 3 משתמשים בו זמנית באמצעות דפדפן אינטרנט. למשתמשים באמצעות האינטרנט תהיה גישה לכל הנקודות והממשקים הגרפיים של המערכת, והם יוכלו לקבל ולאשר אזעקות, ויוכלו לבקר את הערכים הרצויים ואת הפרמטרים הנוספים. ניתן יהיה לצפות באמצעות ממשק דפדפן האינטרנט בכל הנתונים שעובדו כגון גרפים, דו"חות מגמת שינוי, מסכים גרפיים וכד' אשר בוצעו ויושמו מעמדת השו"ב, ללא כל שינויים נוספים. חייבת להיות תאימות בין הממשק מבוסס האינטרנט ובין) B-OWSפרופיל BACnet לתוכנה למפעילי עמדות עבודה). לא יהיה צורך בחומרת מחשב נוספת כלשהי כדי לתמוך בממשק המשתמש מבוסס האינטרנט.

1.8.1.5. נתב רשת מבוסס Ethernet ו/או בקר(י) : eb ServerWקבלן מערכת בקרת המבנה יספק ללקוח בקרי eb ServerW מבוססי Ethernet כפי שמתואר בחלק 2 של המפרט. בקרים אלו יתקשרו ישירות לעמדת העבודה של המפעיל באמצעות Ethernet בקצב מינימלי של mbps100 ויספקו תקשורת לבקרי DDC עצמאים ו/או לכניסות/יציאות אחרות. חייבת להיות תאימות בין בקרי eb ServerW ובין B-OWS) פרופיל BACnet לתוכנה למפעילי עמדות עבודה). בקרים שמשתמשים בתקשורת טורית מסוג RS232 או ARCNET לתקשורת עם עמדות הצפייה אינם מאושרים . בקרי eb ServerW יבחנו ויאושרו על ידי מעבדת הבחינה של (BTL BACnet) כבקרי (B-BC) eb ServerW וחובה על הקבלן להגיש אישורים תואמים ועדכניים ממעבדת הבחינה . BTL

1.8.1.6. בקרים DDC עצמאים (:(SDCUsיסופקו הכמות הנדרשת והסוגים הדרושים של הבקרים העצמאיים על מנת לספק מענה לדרישות הפרויקט לבקרת ציוד המכני הכולל יחידות טיפול אוויר, או מפוחי נחשון או כל ציוד הנדרש למיזוג האוויר . כל יחידת בקר עצמאית תפעל באופן עצמאי לחלוטין, ותכיל את התוכנה הנדרשת כולל את הכניסות והיציאות הנדרשות לבקרת הציוד המקושר אליה. כל בקר עצמאי יסופק עם פרוטוקול BACnet אשר יהיו תואמי פרופיל התקן B-AAC של .BACnet בקרים DDC עצמאים ((SDCUsיבחנו ויאושרו על ידי מעבדת ((BTL BACnetכבקרים אפליקטיביים ((B-AAC)וחובה על הקבלן להגיש אישורים תואמים ועדכניים ממעבדת הבחינה .BTL.

1.8.2. רשת התקשורת המקומית ((LANתהיה רשת Mpbs Ethernet10 או Mpbs100 שתומכת ב-BACnet, Modbus, Java, XML, HTTP ובIIOP- של CORBA לצורך גמישות מקסימלית ולצורך אינטגרציה של נתונים שהתקבלו מהמבנה עם מערכות מידע ארגוניות ולצורך מתן תמיכה לבקרי eb ServerW המרובים (,(NSCsלעמדות העבודה למשתמש ולמערכת המחשוב המקומית.

1.8.3. רשת התקשורת rnetEthe המקומית הארגונית ((IEEE 802.3תשתמש באלגוריתם CSMA/CD, בפרוטוקול מציאת כתובת ((ARPובפרוטוקול UDP ותפעל בקצבים של Mpbs10 או Mpbs. 100

1.8.4. המערכת תאפשר ארכיטקטורה פתוחה שעושה שימוש בפרוטוקול EIA 709.1 בתקן Lontalk™ ו/או בפונקציונליות של ANSI / ASHRAE™ Standard 135-2007

BACnet כדי להבטיח יכולת פעולה הדדית של כל רכיבי המערכת. נדרשת תמיכה בקוד המקור ((nativeשל המערכת בפרוטוקול LonTalk™ ובפרוטוקול BACnet בתקן -135 2007 ,™ASHRAE /ANSIכדי להבטיח שהפרויקט נתמך במלואו על ידי הפרוטוקולים הפתוחים של מערכות ,HVACכדי להפחית עלויות תחזוקה, שדרוג והרחבה בעתיד.

1.8.5. המערכת תאפשר ארכיטקטורה שעושה שימוש בפרוטוקול MS\TP עם -9.6 KBaud 76.8 לבחירה כפרוטוקול המשותף לתקשורת בין כל הבקרים ובפונקציונליות האינטגרלית BACnet ANSI / ASHRAE™ Standard 135-2008 כדי להבטיח יכולת פעולה הדדית של כל רכיבי המערכת. בקרי) AACבקר יישומי מתקדם בעל יכולת תיכנות) יהיו בעלי יכולת תקשורת בתור התקן \MS TPאו בתור התקן BACnet IP בקצב Mbps10/100 בקו .IP TCP/לבקרי) AACבקר יישומי מתקדם בעל יכולת תיכנות)יהיה אפיק MS\TP בעל יכולת תמיכה בעד 127 יחידות (בקרים עצמאים)UEC או בקרי) VAVבקר DDC לבקרת (VAVללא תוספת של מתאמים . פרוטוקול BACnet בתקן 135-2008 ™ASHRAE /ANSI דרוש כדי להבטיח שהפרויקט נתמך במלואו על ידי הפרוטוקולים הפתוחים המובילים של מערכות HVAC כדי להפחית עלויות

1.8.6. במסגרת מסירת מערכת בקרה המבנה חייב הקבלן לספק את כל כלי התוכנה הנדרשים לצורך ניהול פרוטוקול LonMark ™ ופרוטוקול / BACnet ANSI .ASHRAE™ 135-2008התוכניות הינן סכמתיות בלבד. יש לספק ללקוח ללא תוספת עלות מסמכים אשר מרכזים את כל הציוד והתשתיות אשר אינם משורטטים או אינם מצוינים במפורש בתוכניות, אולם הם נדרשים לצורך מתן מענה על הדרישות הפונקציונליות. רמת הציות המינימאלית ל-BACnet היא דרגה 4 שבה ניתן לתמוך בתפקודי קריאה וכתיבה של הנתונים. החיבור הפיזי בין התקני BACnet יבוצע באמצעות Ethernet IP או .MS\TPהחיבור הפיזי בין התקני LonWorks יבוצע באמצעות Ethernet IP או FTT-10A.

1.8.7. המערכת כולל הבקרים והתוכנה תתמוך בקוד מקור בפרוטוקולים Modbus TCP ו-RTU ללא צורך במתאמים.

1.8.8. מערכת בקרת הטמפרטורה חייבת להיות במלואה בתצורת בקרי DDC בלבד לצורך שמירה של אחידות ציוד ומערכת אחודה הכוללים עם רגשים ע"פ הנדרש והפעלה אלקטרונית / חשמלית של הברזים הממונעים והמדפים בחדר המכונות ושאר כל המערכות המבוקרות במבנה, והפעלה חשמלית של ברזים וכל אביזר מפוקד לכל נקודות הקצה כפי שמפורט להלן.

מערכת בקרת המבנה אמורה לבצע תקשורת איכותית וחלקה בכל רחבי המבנה, ללא קשר לסוג תת המערכת, כלומר: הפעלה בו זמנית באותו ערוץ תקשורת של משנה מהירות לכל אביזר במערכות מיזוג האוויר כולל מערכות תאורה במתח נמוך, מפסקים חשמליים, רבי מודדים וכו'

1.8.8.1. המערכת שתסופק חייבת להיות בעלת גישה לכלל הנתונים באמצעות דפדפנים מבוססי ,XTMLללא צורך בממשק HMI וללא צורך בהתקנת תוכנות מיוחדות לצורך קביעת תצורת המערכת .

1.8.8.2. כל הנתונים יאוחסנו בשרת שהתקין הספק וכל מאגרי הנתונים בו יהיו נגישים.

1.8.8.3. נדרשת טופולוגיה היררכית כדי להבטיח זמני תגובה סבירים של המערכת וכדי לנהל את זרימת הנתונים ושיתופם ללא העמסה מיותרת של רשת האינטראנט הפנימית של הלקוח.

1.9. עבודת קבלנים אחרים

1.9.1. קבלן מערכת בקרת המבנה יעבוד בשיתוף פעולה עם קבלנים אחרים שבפרויקט כדי להביא לסיום מושלם ומוצלח וללא תקלות של המערכת באופן מוסדר ומושלם .להשגת יעד סופי זה, קבלן יבחן את התוכניות ואת המפרט בהיבט של עבודות אחרות ויקבע את טיבן ואת היקפן ויעלה זאת במפגש הקבלנים השבועי באתר .

1.9.2. קבלן מערכת בקרת המבנה יספק את כל רכיבי הבקרה הנדרשים לקבלנים השונים קבלן חשמל קבלן מיזוג אויר וכו' לצורך התקנתם.

1.9.3. קבלן מערכת בקרת המבנה יתאם מול הקבלן המתאים בעת התקנת הפריטים הבאים:

1.9.3.1. את כל חיווט הכוח לכל הציוד הנדרש, קופסאות הסעף המספקות כוח ללוחות מערכת בקרת המבנה.

1.9.3.2. קבלן מערכת בקרת המבנה יספק את רבי המודדים לקבלני הלוחות השונים

1.9.3.3. קבלן הבקרה יתקין ויחווט את ההזנות החשמליות , לוחות בקרה (במידה ויש אזי גם את בקרים (, DDCבקרי מפוחי נחשון , ממסרים וכל מה שנדרש לתקינות מלאה ונכונה בהתאמה לכתב הכמויות ולדרישת המזמין

1.10. ציות לתקנות

1.10.1. רכיבי מערכת בקרת מבנה וציוד נלווה שיסופקו יעמדו בדרישות UL- 916 ויתויגו בתגים מתאימים.

1.10.2. כל החיווט וההתקנות יעמוד בדרישות כמפורט בסעיף 1.2 פרקים רלוונטיים

1.11. הגשות

1.11.1. כל תוכניות העבודה המפורטות יוכנו באמצעות תוכנות AutoCAD או Visio Professional.הקבלן יספק בנוסף לתוכניות קבצים זהים על גבי תקליטור. התוכניות יהיו בגודל A0 או יותר.

1.11.2. תוכניות הייצור יכללו תרשים חשמל שמתאר את המיקומים של כל הבקרים ועמדות העבודה, יחד עם חיווטי הרשת השייכים אליהם. בנוסף ייכללו גם תרשימים פרטניים של כל המערכות המכניות, שמראים את כל הנקודות המחוברות עם הפניות לבקרים הקשורים אליהם. קובצי שרטוט סטנדרטיים ((Typicalsיותרו על פי צורך.

1.11.3. הנתונים שיוגשו יכללו נתוני יצרן לכל מוצרי החומרה והתוכנה הדרושים על פי המפרט. התוכניות של המערכת עבור הברזים הממונעים, המדפים ו כמויות זרימת האוויר בנוסף יצוינו הגדלים, תצורה, קיבולת ומיקום של כל פריטי הציוד.

1.11.4. הגשות תוכנה יכילו תיאור מילולי של תהליכי הפעולה, פירוט קוד התוכנה, רשימות של נקודות הבקרה ותיאור מפורט של הגרפיקה, הדוחות, ההתראות והתצורה שתיקבע עבור תוכנת עמדת העבודה. המידע יהיה כרוך באוגדן שלוש טבעות או כרוך עם מפתח ולשוניות. התרשימים יוגשו בקיפולים של "11 על "17 אם ייעשה שימוש בצבע כדי להבחין בסוגי מידע שונים, יש לספק עותקים צבעוניים.

1.11.5. לפני ביצוע הזמנות וייצור של הציוד יש להגיש (5) עותקים של נתוני הגשה ותוכניות ייצור למתכנן . לפני ההגשה, הקבלן יבדוק את כל המסמכים ויתקן אי דיוקים, ויבצע התאמה מלאה בין ההתקנה בפרויקט לבין התוכניות אשר מוגשות על ידיו.

1.11.6. המתכנן יבצע תיקונים על פי הצורך ויחזיר את המסמכים לקבלן לצורך תיקון ההערות וההארות . הקבלן יגיש את המסמכים הגשה חוזרת עם נתונים מתוקנים או נתונים נוספים. נוהל זה יחזור על עצמו עד שיבוצעו כל התיקונים לשביעות רצונו של המתכנן ויינתן אישור מלא להגשות.

1.11.7. הרשימה הבאה מפרטת את תוכניות העדות ((AS MADEשאותן יש להגיש שוב לאחר העדכון בכותרת "תוכנית עדות "AS MADEוהמשקפות את כל השינויים במהלך הפרויקט .

1.11.7.1. תוכניות ארכיטקטורה של המערכת.

1.11.7.2. תוכניות פריסה של כל לוחות הפיקוד
1.11.7.3. תרשימי חיווט פרטניים לכל חיווט.
1.11.7.4. תרשימי זרימה של כל המערכות המבוקרות
1.11.7.5. רשימת מכשירים לכל המערכת המבוקרת
1.11.7.6. תיאור פעולת מערכת הבקרה
1.11.7.7. תוכנית כבילה
1.11.7.8. מדריכי הפעלה ותחזוקה
1.11.8. מידע משותף לכלל המערכת. מידע זה יכלול את המסמכים הבאים אולם לא יהיה מוגבל רק להם.
1.11.8.1. מדריכים למטלות התוכנה העיקריות.
1.11.8.2. הפעלת המערכת.
1.11.8.3. ניהול המערכת.
1.11.8.4. הנדסת עמדת צפייה למפעיל
1.11.8.5. תיכנות יישומים.
1.11.8.6. הנדסת הרשת.
1.11.8.7. הגדרת web server
1.11.8.8. יצירת דו"חות.
1.11.8.9. יצירת גרפיקה.
1.11.8.10. כל שאר המטלות ההנדסיות.
1.11.8.11. תרשים ארכיטקטורת המערכת.
1.11.8.12. רשימה של משימות תחזוקה מומלצות הקשורות לשרתי המערכת, לעמדות העבודה למפעיל, לשרתי נתונים, לשרתי אינטרנט וללקוחות אינטרנט.
1.11.8.13. הגדרת משימות לתחזוקה .
1.11.8.14. המלצה על תדירות ביצוע משימות לתחזוקה .
1.11.8.15. הפנייה לספר ההוראות למוצר שכולל הוראות לביצוע המטלה או המשימה .
1.11.8.16. שמות, כתובות ומספרי טלפון של קבלני ההתקנות ונציגי השירות עבור הציוד ומערכות הבקרה.
1.11.8.17. רישיונות, ערבויות ומסמכי ערבות לציוד ולמערכות.
1.11.8.18. הגשה של עותק אחד לכל בניין ועוד שני עותקים נוספים.
1.11.9. יסופק מידע המשותף למערכות הפועלות במבנה בודד.
1.11.9.1. תרשים ארכיטקטורת מערכת לרכיבים במבנה עם סימונים ומקרא למידע על מיקומים פרטניים.
1.11.9.2. תוכניות עדות ((AS MADEלכל לוחות הפיקוד.
1.11.9.3. דיאגראמות של החיווט ((AS MADEלכל הרכיבים.
1.11.9.4. פרטי תכנון התקנה לכל התקן כניסה ויציאה .
1.11.9.5. דיאגראמת בלוקים של כל מערכת (.AS MADE)
1.11.9.6. תיאור הבקרה של כל מערכת ומערכת .
1.11.9.7. תוכנית כבילה ותשתיות למבנה.
1.11.9.8. גיליון נתוני מוצר לכל רכיב.
1.11.9.9. גיליון נתוני התקנה לכל רכיב.
1.11.9.10. הגשת שני עותקים לכל בניין ועוד שני עותקים נוספים.
1.11.10. אספקת תוכנה.
1.11.10.1. הגשת עותק של כל התוכנות שהותקנו בשרתים ובעמדות העבודה.
1.11.10.2. הגשת פרטי רישיונות של כל התוכנות שהותקנו בשרתים ובעמדות העבודה.

1.11.10.3. הגשת עותק של כל תוכנה שבה משתמשים לביצוע הפרויקט גם אם לא הותקנה בשרתים ובעמדות העבודה.
1.11.10.4. הגשת כל פרטי הרישיונות של התוכנות שמשמשות לביצוע הפרויקט.
1.11.10.5. כל גרסאות התוכנה יהיו העדכניות ביותר במועד קבלת המערכת.
1.11.10.6. קבצי Firmware
1.11.10.7. הגשת עותק מכל קובצי Firmware שהורדו או הותקנו בהתקן כלשהו כחלק מפרויקט זה.
1.11.10.8. דרישה זו אינה מתייחסת ל- Firmware שצרובה באופן קבוע בשבב שיוצר במפעל וניתן להחליפה רק עם החלפת השבב.
1.11.10.9. הגשת עותקים של כל קובצי היישומים שנוצרו במהלך ביצוע הפרויקט.
1.11.10.10. הגשת עותקים של כל קובצי הדפים הגרפיים שנוצרו במהלך ביצוע הפרויקט.
1.11.10.11. גיבוי לכלל תוכנות, בקרים, שרתים, מחשבים לרבות קבצי ההתקנה.

1.12. תיאום

1.12.1. יש לתאם מיקומים של תרמוסטטים, רגשי לחות ורגשי בקרה אחרים החשופים לאחרים עם תוכניות ופרטי חדר לפני התקנה.
1.12.2. יש לתאם את כל הציוד שמגיע ממחלקות אחרות כולל "גילוי פריצה ", "בקרי תאורה מיוחדים ", "בקרת כניסה ", ו"גילוי אש" ועוד מערכות אשר מסופקות ע"י אחרים כדי להשיג תאימות עם ציוד בעל ממשקים עם מערכות אלו.
1.12.3. יש לתאם אספקת הזנות חשמל (מעגלים חשמליים) מותאמים ליחידות בקרה השונות ולעמדות עבודה למפעיל.
1.12.4. יש לתאם מיקומי יסודות בטון. עיגון בריחים ביסודות בעת היציקה. הדרישות לבטון, זיון ותבניות מפורטות במחלקה 3 פרק "בטון יצוק באתר".
1.12.5. תיאום מלא עם מחלקת IT של הלקוח הסופי באתרים עבור יחידות בקרים השונות וכבלים לתקשורת Ethernet וכתובות .TCP/IP

1.13. בעלות

1.13.1. הלקוח יחזיק ברישיונות קבועים לתוכנה עבור הפרויקט.
1.13.2. הלקוח או המתכנן מטעמו יחתמו על עותק הסכם רישוי סטנדרטי של היצרן לתוכנה Firmware כתנאי מוקדם להעסקת קבלן זה. רישיון כזה יעניק זכויות שימוש בכל התוכנות והיישומים ללקוח כפי שמוגדר בהסכם הרישיון של היצרן, אולם יגן על זכויות היצרן לאי העברת סודות מסחריים שנכללים בתוכנות אלו.
1.13.3. הסכם הרישוי לא ימנע שימוש בתוכנה מאנשים החתומים על חוזה עם הלקוח לצורך הטמעה, שירות או שינויים במערכת בעתיד. השימוש בתוכנה על ידי אנשים החתומים על חוזה עם הלקוח יוגבל לשימוש במחשבי הלקוח ורק למטרות הטמעה, שירות או שינוי במערכות שהותקנו.
1.13.4. כל התוכנות שפותחו לפרויקט, הקבצים והתיעוד יהיו קניין של הלקוח. הנ"ל כוללים אולם לא מוגבלים לפריטים הבאים:
1.13.4.1. תוכנות שרת ועמדת עבודה
1.13.4.2. כלי תיכנות יישומים
1.13.4.3. כלי קביעת תצורה
1.13.4.4. כלי אבחון רשת
1.13.4.5. כלי מיעון ((addressing
1.13.4.6. קבצי יישומים
1.13.4.7. קבצי תצורה

1.13.4.8. קבצים גרפיים
1.13.4.9. קבצי דוחות
1.13.4.10. ספריות סמלים גרפיים
1.13.4.11. כל התיעוד

1.14. אבטחת איכות - אתחול מערכת והטמעתה

1.14.1. כל נקודה במערכת תיבדק הן בהיבט תוכנה והן בהיבט חומרה. בנוסף, יבחן תיאור פעולת מערכת הבקרה וכל חוגי הבקרה שהוגדרו לכל המערכת המכניות והחשמלית שמבוקרת על ידי מערכת בקרת המבנה בהתאם למפרט זה. השלמת בדיקת המערכת בהצלחה תהווה את תחילתה של תקופת האחריות. יוגש דו"ח כתוב ללקוח או למתכנן מטעמו ובדו"ח יצוין שפונקציות המערכת שהותקנו מתאימות לתוכניות ולמפרט.

1.14.2. קבלן מערכת בקרת המבנה יטמיע ויביא למצב פעולה את כל חלקי הציוד העיקריים והמערכות כגון מערכות קירור מים, מערכות חימום מים וכל מערכות טיפול האוויר, יפעיל אותם בנוכחות קבלן המיזוג אויר

1.14.3. קבלן מערכת בקרת המבנה יספק טכנאי למשך הזמן הנדרש עבור ימי עבודה ושירותי הנדסה לסיוע לקבלני החשמל, מיזוג האוויר והאינסטלציה או באופן עצמאי על פי הצורך לשם ההתאמות הוויסות והאינטגרציה של המערכות במבנה. וכמו כן יכלול את כל העבודה והחומרים הנדרשים להביא לוויסות ופעולת המערכת באופן מושלם ומותאם לדרישות המפרט וצרכי המערכת

1.14.4. קבלן בקרת המבנה יזום ויבצע רישום מלא לכל מטלה ברשימת הבדיקות של בדיקות המערכת . במועד סיום הבדיקה יירשם תאריך הבדיקה וכן יצורפו כל הנתונים שתועדו בעת הבדיקה כגון מתחים חשמליים ופרמטרים של קיזוזים וכוונונים. בנוסף יש לתעד כל סטייה מתוכנית ההתקנה שהוגשה למתכנן ואשר אושרה על ידו .

1.14.5. בבדיקות ההרצה יכללו הנושאים הבאים:
1.14.5.1. מדידות של מקורות מתח, עיקריים ומשניים.
1.14.5.2. בדיקה ואישור של חיווט כוח נכון לבקר.
1.14.5.3. בדיקה ואישור של מלאי רכיבים בהשוואה להגשות.
1.14.5.4. בדיקה ואישור של התגיות על הרכיבים ועל החיווט.
1.14.5.5. בדיקה ואישור של שלמות ואיכות חיבורים (חוטים רפויים וחיבורים הדוקים).
1.14.5.6. בדיקה ואישור של קווי התקשורת ראשיים, הארקה של מגינים והתקנה של מכשירי ניתוק.
1.14.5.7. בדיקה ואישור של בדיקת נקודות.
1.14.5.8. בדיקה ואישור התאמה של פעולת הבקרים כולל הכניסות ויציאות מעגלי בקרה וערכי סף המוגדרות בחוג הבקרה ובתיאור פעולת המערכת
1.14.5.9. בדיקה ואישור לכיול ע"פ הנדרש כולל בדיקה של הרגשים האנלוגיים ודיווח על ערכיהם. והתאמה בין התצוגה במרכז הבקרה לבין המדידה שנעשית בשטח
1.14.5.10. בדיקה ואישור מיקום נדרש ותקין של כניסות דיגיטליות הכולל אימות והתאמה למצב בשטח.
1.14.5.11. בדיקה ואישור של יציאות אנלוגיות לאחר מתן פקודה להפעלה כולל בדיקת התאמה בין הדרישה למצב בשטח
1.14.5.12. בדיקה ואישור למצב תקין יציאות דיגיטליות כולל התאמה בין הדרישה ממרכז הבקרה לבין המצב המתקבל בשטח
1.14.5.13. תיעוד של כיול רגשים אנלוגיים (ערכי מדידות, ערכים שדווחו והיסט מחושב Offset))

1.14.5.14. תיעוד כיוונון פקודת) PIDקצב דגימה, הגברה וקבוע זמן אינטגרלי).

1.14.6. על הקבלן להגיש תיעוד של דו"ח בדיקה המאשר ביצוע של פעולת הבקרה והשליטה בין המפעיל ובין המערכת.. פריטי דו"ח הבדיקה ייכתבו כדי לאמת את כל האינטראקציה בין המפעיל למערכת, אבל לא מוגבל לדברים הבאים:
1.14.6.1. ניווט בגרפיקה
1.14.6.2. דו"ח מגמת שינוי : איסוף והצגה
1.14.6.3. טיפול בהתראות, אישור וניתוב ההתראה ע"פ הוראות המוגדרות מראש לביצוע.
1.14.6.4. עריכת לוחות זמנים.
1.14.6.5. התאמת פרמטרי יישום.
1.14.6.6. בקרה ידנית.
1.14.6.7. ביצוע דיווח.
1.14.6.8. גיבויים אוטומטיים.
1.14.6.9. גישה לבקרי WEB באמצעות אינטרנט.
1.14.7. בתום הבדיקות הנ"ל יסופקו דו"ח בדיקות הרצת המערכת ודו"ח בדיקת ואימות ביצועים.

1.15. אחריות ותחזוקה
1.15.1. קבלן מערכת בקרת המבנה יישא באחריות לפגמים בחומר ובעבודה בכל הרכיבים, בתוכנות המערכת ובחלקים שסופקו והותקנו על ידו, למשך 2 שנים ממסירת המערכת ללקוח. קבלן מערכת בקרת המבנה יספק עבודות תיקונים, תיכנות חוזר או החלפתם ללא עלות בשעות העבודה במהלך תקופת האחריות. חומרים שסופקו על ידי קבלן מערכת בקרת המבנה אולם לא הותקנו על ידו, יכוסו על ידי אחריות המוצר בלבד. עבודות ההתקנה יהיו באחריות קבלן המשנה שמבצע את ההתקנה. כל שינויי התוכנות הנדרשים לתיקונים שייעשו במהלך תקופת האחריות ויעודכנו בכל תיעוד המשתמש ובתקליטורים בארכיוני המשתמש והיצרן. הקבלן יספק מענה לפניית הבעלים לשירות באחריות תוך 24 שעות עבודה תקניות.
1.15.2. מערכת בקרת המבנה נדרש לתיאום מול מחלקת מחשוב בכללית בהיבט עדכוני תוכנה בשרתים, מדיניות אבטחה/סיסמאות וניהול הרשאות.

1.16. הדרכה
1.16.1. קבלן מערכת בקרת המבנה יספק הן באתר והן בזמן הדרכת המערכת לנציגי הלקוח ולצוות התחזוקה את ההכשרות הבאות:
1.16.2. הדרכה באתר של לפחות (40) שעות הכשרה מעשית המתמקדת בהפעלה ותחזוקה של המערכות. ההדרכה תכלול:
1.16.2.1. סקירה כללית של המערכת
1.16.2.2. תוכנות המערכת והפעלתה
1.16.2.3. גישה למערכת
1.16.2.4. סקירה כללית של תכונות התוכנה
1.16.2.5. שינוי (סט פוינט) ערכי סף ותכונות אחרות
1.16.2.6. לוחות זמנים
1.16.2.7. עריכה של משתנים מתוכנתים
1.16.2.8. תצוגות של גרפיקה צבעונית

1.16.2.9. דו"חות שוטפים
1.16.2.10. תחזוקת עמדות עבודה
1.16.2.11. צפייה בתיכנות של יישומים
1.16.2.12. תפעול הבקרה כולל הפעלת מערכת, כיבוי, התאמה וויסות.
1.16.2.13. תחזוקת ציוד.
1.16.2.14. הדרכה בכיתת הדרכה במפעל תכלול לפחות (2) מחזורי הדרכה בני שלושה ימים בנושא הפעלת עמדת עבודה, ללא תשלום כשדמי הנסיעה מכוסים על ידי . תישמר האפשרות להדרכה בת 2-3 שבועות בנושאי הנדסת מערכת ותיכנות בקרים על פי צורך ורצון, לרבות החלפת ציוד בקרה, ועינת תוכנה לבקר / הורדה משרת גיבוי. שימוש בהיסטוריית התראות / לוגים לתחקור.

1.17. אחריות ושירות – תקופת בדק למערכת בקרת המבנה

1.17.1. תקופת האחריות (הבדק)

- תקופת האחריות תחל עם גמר תהליך הקבלה ומסירת הפרויקט למזמין.
- הקבלן יהיה אחראי לאחזקת כל הציוד, התוכנות, יחידות הקצה, מערכות התקשורת והמחשוב, ולכל פעולתה התקינה והשוטפת של המערכת על כל מרכיביה – חומרה, מכשור ותוכנה, למשך 2 שנים מתאריך הקבלה, עם אופציה להארכת התקופה לעוד 5 שנים (חידוש כל שנה).
- כמו כן האחריות תחול על כל מתקן/ מערכת, שתופעל במהלך תקופת ההקמה.
- במשך תקופה זו יבצע הקבלן שרות, תפעול ואחזקה מונעת כולל שגרת בדיקות וביקורים ותיקון תקלות.
- עלויות תקופת האחריות (הבדק) תהיינה כלולות במחירי הקמת המערכת, לרבות עדכוני תוכנה/רשיונות וכד' במידה ויידרשו עקב שינויים ו/או עדכונים במערכות הפעלה.
- עלויות תקופת האופציה תופיע בכתב הכמויות – לא לסיכום.

1.17.2. הגדרת תקלה

כל שיבוש ו/או תקלה בציוד ו/או בהתקנתו ו/או הפרעות מתמשכות ו/או תפקיד לקוי ו/או לא מותאם ו/או חסר כלשהו ביחס לדרישות המפרט, לרבות תקלות במערכת ההפעלה, תוכנות מדף שסופקו תוכנות יישומיות והפרעות בתקשורת.

1.17.3. היקף השרות והאחריות

- לקבלן תהיה אחריות מלאה לגבי כל הציוד והעבודות שיבוצעו על ידו. בשל אופי המערכת תלותה בתנאי הסביבה ומורכבותה, לא יוכל הקבלן לטעון או לדרוש תשלום נוסף בגין "קריאות שווא".
- השרות יכלול תיקון כל תקלה עפ"י הגדרתה לעיל כולל כל הציוד והעבודה הנדרשת עד וכולל תיקון התקלה והפעלה מחדש.
- לצורך ביצוע התיקונים יהיו ברשות הקבלן – בארץ – כל חלקי החילוף הדרושים ובכמות הדרושה – לפחות עפ"י המלצת היצרן.

- הקבלן יאחסן בתחום המבנה של המזמין מלאי חלקי חילוף של הציוד, לפחות פריט אחד מכל סוג.
- נדרש עבור כל ציוד שיסופק, ע"י הקבלן או ספק משנה שלו, שתהיה נציגות רשמית בארץ וברשותה: חלקי חילוף, מעבדת שרות, אנשי שירות וביכולתה לספק את מלוא השירות והגיבוי הטכני הנדרשים במסגרת מכרז זה.

1.17.4. נוהל מסירת הודעה על תקלה

הקבלן ימסור למזמין מספר טלפון סלולארי ומספר טלפון המחובר למזכירה אוטומטית (להלן: קו הקשר) ויודיע למזמין על כל שינוי בקו קשר זה. קו הקשר יהיה פתוח 24 שעות ביממה בכל ימות השנה (למעט שבתות וחגים). הקבלן יהיה בר השגה מידית בקו הקשר במשך כל ימי העבודה מ-08:00 בבוקר עד 18:00 אחה"צ. ביתר הזמן יוכל המזמין להשאיר לקבלן הודעה בקו הקשר.
הודעה שנמסרה בקו הקשר בשעות העבודה הרגילות (08:00 עד 18:00) תחשב כהודעה שהתקבלה עם מסירתה. הודעה שנמסרה בקו הקשר שלא בשעות העבודה ולא נתקבלה מידית ע"י הקבלן תחשב כהודעה שנתקבלה בשעה 08:00 למחרת.

1.17.5. זמני תגובה לתקון תקלות

עם קבלת הודעה על תקלה יחל הקבלן מידית בטיפולים הדרושים לצורך תיקונה. הקבלן יתמיד בעבודתו עד לתיקון התקלה.
במידה ותיקון התקלה נמשך מעבר לפרק הזמן המאפשר את השמשת המערכת, יתקין הקבלן רכיב או יחידה חלופית ויחזיר את המערכת לפעולתה התקינה בהיקף מלא.
זמני תגובה לתיקון תקלה בבקר בודד / יחידת קצה - 24 שעות ממועד קבלת ההודעה, (למעט שבתות וחגים).
זמן תגובה לתיקון תקלה ברשת התקשורת המרכזית– 4 שעות (למעט שבתות וחגים).
במידה והקבלן/ספק הציוד לא הצליח להתגבר על תקלה בפרק זמן סביר,של עד 14 ימים במקסימום, יובא ע"י הקבלן ועל חשבונו, נציג החברה מחו"ל שסיפקה את הציוד.

1.17.6. עבודות שירות למערכת

הקבלן יבצע במהלך תקופת האחריות עבודות שירות לכל הציוד ומרכיבי המערכת. עבודות השירות תתבצענה בהתאם להוראות המחמירות של כל ספקי הציוד ע"מ למנוע מצב של תחזוקת שבר.
העבודות יכללו את כל הנדרש לאבטחת פעולתה התקינה של המערכת ולרבות:
- ביקורת ויזואלית תקופתית כל 6 חודשים.
- כיול תקופתי של מכשירים.
- ניקיון תקופתי של הציוד.
- החלפת מצברים/סוללות (במידה ונדרש).
- החלפת ציוד מתכלה (במידה ונדרש).
- חיזוקים מכאניים וחיבורים חשמליים.
- שירות לתוכנה היישומית שבוצעה על ידו לרבות תיקון ליקויים וניקוי באגים.

1.17.7. תפעול מוקד תמיכה מרחוק (Help Desk)

מוקד התמיכה מרחוק הוא אחד המרכיבים המרכזיים ביישום ובהבטחת הסכם רמת-השירות בין הקבלן למזמין.
הקבלן יתפעל מוקד תמיכה מרחוק ((Help-Deskאליו תתנקזנה כל הפניות והבעיות של המזמין.
הפניות למוקד, תהיינה מכל סוג או נושא, לרבות: חומרה, תוכנה, תקשורת, תשתיות, תוכנות תשתית, תוכנות יישומיות, הדרכה, אבטחת-מידע וכד'.
כל פניה תירשם במערכת ממוחשבת, לרבות פרטי הפונה, סוג התקלה, מיקום התקלה, שעת הפניה, וכד'. ההיענות לקריאה הטלפונית תתבצע על-פי הדרישות, המוגדרות בסעיף זה.

מוקד התמיכה נדרשת לעמוד בדרישות גישה מרחוק של "אבטחת מידע" בכללית.

מקבל הפניה, ינסה לפתור את הבעיה קודם כל בעצמו, על-פי שיטות ונהלים המקובלים אצל הקבלן.
אם לא הצליח, יפנה את הבעיה (לפי כללי והנחיות התפעול) לגורם השירות המתאים, תוך ציון מועד העברת הבעיה ולמי הועברה.
עם סגירת התקלה, יש לדווח לגורם הפונה באופן ממוכן, על סיום הטיפול, ולקבל את אישורו שהבעיה "סגורה". אם יופקו לקחים מהתקלה, אזי הם ישולבו במסגרת מערכי ההדרכה למשתמשים.

1.17.8. בדק וטיפול לפני סיום תקופת האחריות

חודש לפני סיום תקופת האחריות יערוך הקבלן, בתאום עם המפקח והמזמין, בדיקה וטיפול יסודיים לגבי כל הציוד והעבודות לשביעות רצונו של המזמין.

1.17.9. אחריות ושירות לאחר תקופת האחריות-בדק

1.17.9.1. המזמין רשאי להזמין אחריות ושירות, למשך 5 שנים לאחר תום תקופת האחריות-בדק (חידוש כל שנה).

האחריות והשירות יינתנו במתכונת המפורטת לעיל למעט עלות החלפים –עליהם ישולם בנפרד.
עלות החלפים לפי מחירי כתב הכמויות של הצעת הקבלן, או מחירון דקל-בהעדר מחיר יחידה.

1.17.9.2. יבוצע במסגרת הסכם נפרד בין המזמין לקבלן בהתבסס על מחירי היחידה של הצעת הקבלן-עבור חלפים.

1.17.9.3. למזמין גם האופציה שלא להזמין מהקבלן את האחריות והשרות הנ"ל, או להזמין עבור כל שנה בנפרד, או להזמין על בסיס קריאת שרות לפי מחיר ש"ע וחלפים כנ"ל.

למען הסר ספק המזמין יהא רשאי למסור את ביצוע האחריות והשירות לגורם אחר בכל עת, דהיינו מיד לאחר תום תקופת האחריות או בכל עת במהלך תקופת האחריות והשרות שלאחר תקופת הבדק.
נדרש שתהיינה לפחות עוד 3 חברות נוספות שביכולתם לספק אחריות ושירות למערכת במתכונת המפורטת לעיל.

2. מוצרים

2.1. ארכיטקטורת המערכת

2.1.1. כללי

2.1.1.1. מערכת בקרת המבנה ((BMSתכלול את בקרי Network Server Web) Controllers), את סדרת הבקרי DDC עצמאים (SDCU), עמדות עבודה לתיכנות וניהול (AW), ועמדות אינטרנט לצפייה למפעיל (WOW).מערכת בקרת

המבנה תספק ותנהל בקרה, גילוי התראות, לוחות זמנים, דוחות ומידע עבור כל המתקן ורשת תקשורת הרחבה ((Wide Area Network

2.1.1.2. מערכת בקרת המבנה הארגונית ((Enterpriseתכיל שרת ארגוני שמאפשר גישה בו זמנית מעמדת עבודה יחידה לבקרים רבים (כולל כל הגרפיקה, ההתראות, לוחות זמנים, דו"חות מגמות שינוי , תיכנות וניהול קונפיגורציה) לביצוע מטלות תפעוליות והנדסיות.

2.1.1.3. כדי לאפשר יכולת דיווח ארגונית חסינה, מקיפה יותר מיכולות הדיווח הגרפי על מגמות ויכולות הרישום של עמדות העבודה, יותקן שרת דוחות על השרת הארגוני.

2.1.1.4. המערכת תתוכנן בתצורה הכוללת רשת Ethernet 10/100bT ברמה העליונה שעושה שימוש בפרוטוקול IP, BACnet/IP, LonWorksו/או Modbus TCP. בנוסף תהיה רשת משנה של בקרים עצמאיים שמשתמשים בפרוטוקול LonTalk, BACnet MS/TP, FTT-10Aו/או Modbus RTU תחבר את הבקרים המקומיים העצמאיים עם בקרי Web server ונתבי IP.

2.1.2. רמת TCP/IP

2.1.2.1. באחריות כללית לספק שכבת ה-TCP/IP המקשרת את כל המבנים באמצעות רשת תקשורת רחבה יחידה ((WANמבודדת על ידי מערכת לניטור וחסימה ((FireWallשל המתחם. לכל התקן שמתחבר אל רשת ה-WAN תוקצה כתובת IP קבועה שתשמש אותו לחיבור אל ה- WAN.

2.1.3. רמת Fieldbus עם בקרים עצמאיים Standalone Digital Control Units (SDCU)

2.1.3.1. להלן פרוט הסוגים של הבקרים העצמאיים ששכבת ה-Fieldbus תהווה פלטפורמה עבורם והדרישות לסוג הבקרים :

2.1.3.1.1. בקרים עצמאיים המשתמשים בפרוטוקול BACnet: המערכת תכלול רשת BACnet MS/TP Fieldbus אחת או יותר, מנוהל/ות על ידי בקר Web server. המהירות המינימאלית תהיה 76.8 kbps. שכבת ה-רשת הבקרים מכילה בתוכה תקשורת RS485 אשר תומכת ב-50 בקרים עצמאיים לתפעול מערכת מיזוג אוויר וציוד תאורה. התקנים אלו יעמדו בדרישות תקן BACnet 135-2007.

2.1.3.1.2. LonWorks: המערכת תכלול רשת LonWorks FTT-10A Fieldbus אחת או יותר, מנוהל/ות על ידי בקר ה- Web server. המהירות המינימאלית תהיה 76.8 kbps. שכבת הרשת הבקרים תכלול עד 50 בקרים עצמאיים שמשתמשים בתקשורת יזומה ((peer to peerלצורך הפעלת מערכת מיזוג אוויר וציוד תאורה ושאר המערכות הנשלטות במערכת בקרת המבנה.

2.1.3.1.3. בקרים עצמאיים המשתמשים בפרוטוקול Modbus: המערכת תכלול רשת Modbus RTU (RS-485 or RS-232) Fieldbus אחת או יותר, מנוהל/ות על ידי בקר ה- Web server. שכבת ה-field bus תכלול עד 240 בקרים עצמאיים לתפעול מערכת מיזוג אוויר וציוד תאורה או כל ציוד אחר אשר יסופק ע"י אחרים אשר המערכת תידרש לביצוע אינטגרציה כגון רבי מודדים או מוני אנרגיה או טרמוסטטים לבקרת חדר או כל מערכת אחרת צד שלישי .

2.1.4. סגמנטציה ארכיטקטורת רשת ה- LAN במערכת בקרת המבנה

2.1.4.1. בתכנון המערכת ניתן יהיה לחלק את מערכת בקרת המבנה באמצעות תוכנה למקטעים מרובים של רשתות מקומיות שמבוזרות ברשת תקשורת רחבה (WAN). עמדות העבודה יכולות לנהל רשת LAN יחידה (או מבנה יחיד) ו/או את כלל המערכת על כל חלקי ה-LAN ולשמור על בסיס הנתונים הנוכחי שלהן.

2.1.5. תמיכה ברשתות סטנדרטיות

2.1.5.1. כל בקרי Web server, עמדות העבודה והשרתים יוכלו להשתלב ישירות ברשתות Ethernet TCP/IP LAN/WAN של הלקוח ללא צורך במתאמים. למעלה מזה, בקרי Web server, עמדות העבודה והשרתים יוכלו להשתמש ברכיבי תשתית Ethernet מסחריים מהמדף כגון נתבים, מתגים ורכזות. תכנון זה מאפשר ללקוח לעשות שימוש בהשקעה שכבר השקיע ברשת ארגונית קיימת או חדשה או במערכת מובנית של כבילה. בנוסף, הדבר מאפשר למחלקת ה-IT של הלקוח לתחזק את הרשת המקומית ו/או להרחיב אותה משום שכל ההתקנים הנדרשים במפרט נשוא זה משתמשים ברכיבים סטנדרטיים של TCP/IP.

2.1.6. הרחבת המערכת

2.1.6.1. מערכת בקרת המבנה תיבנה כמערכת מדורגת שאפשר להרחיבה בכל הרמות באמצעות מערכות קיימות של ממשק, פרוטוקול TCP/IP ובקרי fieldbus. מערכות שדורשות החלפת תוכנת עמדת העבודה או בקרי fieldbus כדי להרחיב את המערכת אינן מאושרות.

2.1.6.2. ההפעלה באינטרנט תיתמך ישירות על ידי בקרי ה-Web server ללא צורך בתוכנה נוספת מעבר לדפדפן רשת נתמך XTML

2.1.6.3. יש לספק את המערכת עם יכולת לשימוש בשפת תיכנות גרפית Function Block Diagram ושפת תיכנות של ישום קו Lader Diagram לבקרי ה- Web server וכל זאת על מנת לתת למשתמש/ים את היכולת לעבוד בצורה פתוחה למספר סוגי תיכנות .

2.1.7. תמיכה בפרוטוקולים של מערכות פתוחות

2.1.7.1. כל בקרי Web server חייבים לתמוך בקוד המקורי (native) שלהם בפרוטוקולים הבאים: BACnet IP, BACnet MS/TP, IP LonWorks, 10-FTT LonWorks, Modbus TCP, Modbus RTU (485 RS-ו-LonWorks ל-232 (-RS ו-Modbus ASCII.

2.2. דרישות מעמדת המפעיל

2.2.1. כללי

2.2.1.1. עמדות המפעיל במערכת בקרת המבנה יכללו לפחות עמדת עבודה אחת בעלת יכולת עיבוד גבוהה לתיכנות ולקביעת תצורה, ועמדת אינטרנט אחת או יותר למפעיל. במסגרת פרויקט זה יסופקו 4 רישיונות למשתמש ע"פ הנדרש .

2.2.1.2. התוכנה בעמדת התיכנות הראשית וניהול תצורת המערכת תאפשר לכל משתמש בעל הרשאות מתאימות ליצור /או לשנות חלק מהבקרים או את כולם (-Web server) ו/או את בסיס הנתונים של השרת הארגוני הראשי המכיל את כל נתוני המערכת .

2.2.1.3. כל עמדות התיכנות וקביעת התצורה יפעלו במחשבים אישיים עם מערכת הפעלה חלונות 7 של Microsoft. התוכנה היישומית תוכל לתקשר עם כל בקרי ה-Web server ותהיה בעלת יכולת גרפיקה צבעונית ברזולוציה גבוהה להצגת התראות ולהצגת תרשימי מגמות. המשתמש יוכל לקבוע את התצורה עבור איסוף הנתונים והצגתם.

2.2.1.4. לפחות עמדת עבודה אחת תהיה ברשת ה- Ethernet. בתצורת זו של שרת/לקוח, כל שינוי או תוספת שמבצעים בעמדת עבודה יחידה, יופיע בכל העמדות האחרות משום שהשינויים מבוצעים בבסיס הנתונים שנמצא בבקרי ה- Web server. מערכות עם בסיס נתונים מרכזי אינן מאושרות.

2.2.2. דרישות מעמדת הניהול ותיכנות

2.2.2.1. עמדת העבודה תכיל את הרכיבים הבאים:

2.2.2.1.1. מעבד GHz5 דור 8 לפחות עם זיכרון RAM של GB 8.

2.2.2.1.2. מערכת הפעלה Windows 10 bit 64 של Microsoft.

2.2.2.1.3. יציאה טורית, יציאת USB.

2.2.2.1.4. כרטיס רשת Ethernet 10/100 מגה ביט לשנייה.

2.2.2.1.5. דיסק קשיח של SSD. 256GB

2.2.2.1.6. צורב CD-RW.

2.2.2.1.7. מסך 27" בעל רזולוציה גבוהה (לפחות 1080 x 1920).

2.2.2.1.8. כרטיס מסך לא אינטגרלי עם זיכרון GB 2 לפחות.

2.2.2.1.9. עכבר אופטי ומקלדת בתפקוד מלא.

2.2.2.1.10. כרטיס קול ורמקולים.

2.2.2.1.11. רישיונות לכל התוכנות הישימות.

2.2.3. דרישות מעמדת אינטרנט למפעיל על מחשב PC:

2.2.3.1. כל משתמש ברשת יוכל לגשת למערכת באמצעות התוכנות הבאות:

2.2.3.1.1. Windows 10/7 וגרסאות מתקדמות יותר

2.2.3.1.2. Internet Explorer 11 וגרסאות מתקדמות יותר

2.2.3.2. המערכת תאפשר עבודה עם מסך מפוצל, לדוגמא: צג אחד להתראות וצג שני למערכות הבקרה

2.2.4. תוכנת עמדת ניהול ותיכנות - כללי

2.2.4.1. ארכיטקטורת המערכת תהיה client server: עמדת העבודה תפעל כ-client ובקרי Web server יפעלו כשרתים. ה-client אחראי להצגה ולאימות של הנתונים המוצגים והשרת אחראי לאיסוף הנתונים ולהוצאתם כפלט.

2.2.4.2. פונקציות עמדת העבודה יכללו ניטור ותיכנות של כל בקרי DDC. הניטור יכלול התראות, דיווח, תצוגות גרפיות, אחסון נתונים לזמן ארוך, איסוף נתונים אוטומטי ופעולות בקרה שיוזם המפעיל כגון לוחות זמנים ושינויים בנתוני סף(set point).

2.2.4.3. ניתן יהיה לתכנת את הבקרים העצמאיים הן off-line והן ב-on-line מכל עמדת עבודה למפעיל. כל המידע יהיה זמין בתצוגה גרפית או בתצוגת מלל שמאוחסנים בבקרי ה-Web server התצוגות הגרפיות יכללו אפקטי אנימציה להעצמת הצגת הנתונים, להתריע למפעילים על בעיה ולהקל על איתור המידע ברחבי מערכת בקרת המבנה ברשת הבקרים . הבחירה בכל אחת מפונקציות המפעיל תיעשה באמצעות עכבר.

2.2.4.4. טעינת תוכנת בקר WEB תתאפשר משרת מרכזי. החלפת בקר במקרה של תקלה לא תדרוש טעינת תוכנה לתוכו עם אמצעים מיוחדים, אלא משרת מרכזי. אופציה הורדת תוכנה תהיה מוגנת בסיסמה נוספת ותתאפשר בהתאם להרשאות שיוגדרו ע"י הלקוח.

2.2.5. ממשק משתמש

2.2.5.1. תוכנת מערכת בקרת המבנה תאפשר יצירת ממשק מותאם אישי למשתמש בסגנון דפדפן, שמקושר למשתמש כאשר הוא מבצע כניסה לעמדת עבודה כלשהי. בנוסף, תתאפשר יצירה של מרחבי עבודה מותאמים אישית שיוקצו לקבוצות משתמשים.

הממשק יתמוך ביצירת 'נקודות חמות' שהמשתמש יקושר אליהן כדי לצפות/לערוך כל אובייקט במערכת או להפעיל כל עורך אובייקטים או עורך תצורות הכלולים במערכת. מעבר לכך, ניתן יהיה להגדיר את תצורת הממשק כך שיהפוך ל'שולחן עבודה' של מחשב אישי - עם כל הקישורים שנדרשים למשתמש כדי להפעיל יישומים אחרים.

כל אלו, יחד עם יכולות האבטחה שמערכת חלונות מקנה למשתמש, יאפשרו למנהל המערכת להגדיר סיסמאות לעמדות עבודה עם מגבלות על היכולות של המשתמש בתוך מערכת בקרת המבנה, וגם על יכולות השתמש במחשב ה-PC ו/או ברשתות .LAN/WAN.

ניתן להשתמש במגבלות אלו כדי להבטיח לדוגמה שמשתמש בעמדות עבודה שמנטרות התראות לא יוכל לכבות את תצפית ההתראות הפעילה ו/או לא יוכל לטעון תוכנה על המחשב.

2.2.6. אבטחת משתמש

2.2.6.1. התוכנה תתוכנן כך שלכל משתמש בתוכנה יהיו שם משתמש וסיסמה משלו. צירוף זה של שם משתמש וסיסמה יקושר למערך יכולות ביצועים בתוכנה שאותו יוכל להגדיר ולערוך רק מנהל המערכת.

מערך היכולות האפשריות יהיה: צפייה בלבד, אישור התראות, להפוך לזמין/להשבית ושינוי ערכים, תיכנות וניהול. המערכת תאפשר להפעיל את מערך היכולות באופן עצמאי בכל מחלקה של אובייקטים במערכת.

יש לאפשר במערכת להגדיר לפחות 256 משתמשים לכל עמדת עבודה. בנוסף, התוכנה תאפשר הוספה/הסרה של משתמשים בהתבסס על תחומי האבטחה במערכת חלונות של Microsoft שבאמצעותם מחלקת IT של הלקוח מסייעת בגישה למשתמשים.

2.2.7. ממשק קביעת תצורה

2.2.7.1. תוכנת עמדת העבודה תשתמש בממשק מפעיל/ מתכנת בסגנון מוכר של הסייר של חלונות ולצפות או לערוך אובייקט כלשהו (בקר, נקודה, התראה, דוח, לוח זמנים וכד') בכל תחומי המערכת. בנוסף, הממשק יציג בצורה ידידותית ונוחה להבנה 'מפת רשת' של כל הבקרים והנקודות המשויכות אליהם, תוכניות, גרפיקה, התראות ודוחות. כל שמות האובייקטים יהיו אלפא-נומריים וישתמשו בשמות המוסכמים של קבצים מערכת בחלונות.

2.2.7.2. ממשק קביעת התצורה יתמוך גם ביצירת סוגי אובייקטים מוגדרי משתמש. אובייקטים מסוג זה יהיו אבני הבניין ליצירת בסיס הנתונים של מערכת בקרת המבנה. את האובייקטים האלו יצרו מהאובייקטים הבסיסיים כניסות , יציאות, במשתני מחרוזות, בערכי סף ו פרטנרים משתנים אחרים , אלגוריתמי התראה, אובייקטים להודעות על התראה, דוחות, תצוגות גרפיות, לוחות זמנים ותוכניות.

ניתן יהיה לקבוע קבוצות של סוגי אובייקטים מוגדרי משתמש כקבוצות מוגדרות מראש של תת מערכות ושל מערכות העיליות . לשיפור היעילות ממשק קביעת התצורה יתמוך בפונקציות העתקה/הדבקה וייצוא/יבוא של חלקים מבסיס הנתונים.

המערכת תשמור על קישוריות לכל האובייקטים המשניים שנוצרו. כאשר משתמש יבקש לשנות אובייקט ', התוכנה תשאל את המשתמש אם בכוונתו לעדכן את כל אובייקטי המשניים יחד עם השינוי.

2.2.8. תצוגות גרפיות צבעוניות

2.2.8.1. המערכת תאפשר יצירת תצוגות גרפיות צבעוניות מוגדרות משתמש לצפייה במערכות המכניות והחשמליות או בתרשימים של המבנה. הגרפיקה תכלול פרטי נקודות מבסיס הנתונים, כולל כל תכונה ששייכת לנקודה (יחידות הנדסיות וכד'). בנוסף יוכל המשתמש לפקד על הציוד או לשנות ערכי סף מתוך התצוגה הגרפית באמצעות העכבר.

2.2.8.2. להלן הדרישות מתת המערכות הקשורות לגרפיקה הצבעונית:

2.2.8.2.1. היכולת המינימאלית שתוקנה למשתמש תהיה לייבא תמונות בפורמטים ,tif, jpeg ,bmp ,png ,gif ,PDFו-CAD כתצוגת רקע, וניתן יהיה לעבד את התצוגה בשכבות.

2.2.8.2.2. המשתמש יוכל להתאים אישית את הגרפיקה באמצעות .XTML

2.2.8.2.3. העורך ישתמש בטכנולוגיה של גרפיקה וקטורית מידרגית (SVG-Scalable Vector Graphics)

2.2.8.2.4. ניתן יהיה לבחור מתוך ספרייה מובנית אובייקטים באנימציה כגון מדפים, מפוחי אוורור, משאבות, לחצנים, כפתורים, מדידים, וגרפים ולצרף אותם לגרפיקה באמצעות אשף של תוכנת הגדרת הקונפיגורציה.

אובייקטים אלו יאפשרו למפעילים אינטראקציה עם התצוגה הגרפית באופן שמחקה את הקשרים עם המקבילים המכניים של האובייקטים המותקנים בלוחות הפיקוד בשטח.

2.2.8.2.5. מפעילים יוכלו באמצעות העכבר להתאים ערכי סף, לאתחל או לעצור פריטי ציוד, לשנות את הפרמטרים של חוג הבקרה של PID או לשנות לוחות זמנים.

2.2.8.2.6. נדרשת יכולת הדגשת שינויי סטטוס או מצבי התראה על ידי שינוי מקום אובייקטים במסך, שינוי גודלם, שינוי צבעים, טקסט, הבהוב או שינוי של תצוגה.

2.2.8.2.7. המפעיל יוכל לקשר תצוגות גרפיות באמצעות אובייקטים מוגדרי משתמש, בדיקת התראות, או כתוצאה מביטוי מתמטי. נדרשת למפעיל היכולת לעבור מגרפיקה אחת למשנה על ידי בחירה באובייקט באמצעות העכבר - ללא צורך בתפריטים.

2.2.8.2.8. נדרשת יכולת ליצור רכיבים גרפיים וקוד JavaScript ולשמור אותם בספריות מותאמות אישית שניתנות לשימוש חוזר ולהעברה.

2.2.8.3. בנוסף, העורך הגרפי שבתוכנה ההנדסית יאפשר את היכולות הבאות:

2.2.8.3.1. יצירה ושמירה של דפים.

2.2.8.3.2. קיבוץ ופיצול סמלים.

2.2.8.3.3. שינוי של סמל קיים.

2.2.8.3.4. שינוי דף גרפי קיים.

2.2.8.3.5. סיבוב ותמונת ראי של סמל.

2.2.8.3.6. מיקום סמל במסך גרפי.

2.2.8.3.7. מיקום נתונים דינמיים אנלוגיים בתבנית מספר עשרוני במסך גרפי

2.2.8.3.8. מיקום נתונים דינמיים בינאריים באמצעות מתארי מצב במסך. גרפי

2.2.8.3.9. יצירת תנועה באמצעות שימוש בקובצי אנימציה בפורמט .gif או JavaScript.
2.2.8.3.10. מיקום חיווי מצב בדיקה במסך גרפי
2.2.8.3.11. מיקום חיווי מצב ידני במסך גרפי
2.2.8.3.12. מיקום קישורים באמצעות סמל קבוע או גשר עילי במסך גרפי
2.2.8.3.13. קישורים לגרפיקות אחרות.
2.2.8.3.14. קישורים לאתרי אינטרנט.
2.2.8.3.15. קישור להערות.
2.2.8.3.16. קישורים ללוחות זמנים.
2.2.8.3.17. קישורים לכל קובץ .exeבעמדת העבודה של המפעיל.
2.2.8.3.18. קישור לקובצי וורד (.(doc
2.2.8.3.19. הקצאת צבע רקע למסך.
2.2.8.3.20. הקצאת צבע בקידמת המסך
2.2.8.3.21. מיקום חיוויי התראה במסך הגרפי .
2.2.8.3.22. שינוי צבע סמל/טקסט/ערך כפונקציה של משתנה אנלוגי.
2.2.8.3.23. שינוי צבע סמל/טקסט/ערך כפונקציה של מצב בינארי.
2.2.8.3.24. שינוי סמל/טקסט/ערך כפונקציה של מצב בינארי.
2.2.8.3.25. כל הסמלים שבשימוש היצרן לצורך יצירת דפים גרפיים, יישמרו בקובץ בספרייה לשימוש הלקוח.

2.2.9. ניטור אוטומטי.
2.2.9.1. התוכנה תאפשר איסוף אוטומטי של נתונים מכל בקר המחובר במערכת כולל בקר .Web serverתדירות איסוף הנתונים תוגדר על ידי המשתמש.
2.2.10. ניהול התראות
2.2.10.1. התוכנה תוכל לקבל התראות ישירות מבקרי Web server או מהבקרים העצמאיים, או ליצור התראות על בסיס ניתוח הנתונים בבקרים והשוואתם להגבלות או לתנאים שהוגדרו על ידי הגדרות שהוגדרו מראש באמצעות התוכנה ואלמנטים הקיימים במערכת . כל התראה (ללא קשר למקורה) תשולב במערכת ניהול ההתראות הכוללת ותופיע בכל הדיווחים הסטנדרטיים של התראות, תהיה זמינה לאישור מפעיל ותהיה אפשרות להציגה באופן גרפי או בדוחות.
2.2.10.2. ניהול מערך ההתראות יכלול:
2.2.10.2.1. לפחות 1000 רמות הודעה. כל רמת התראה היא מערך ייחודי של פרמטרים לשליטה בתצוגת ההתראה, להפצה, לאישורים, הודעה מוקלדת ותיעוד לשמירה.
2.2.10.2.2. הזנה אוטומטית של פרטי ההתראה לבסיס נתוני הודעות על התראות, שם הנקודה, ערך הנקודה, ההתקן במקור ההתראה, חתימת זמן של ההתראה, שם משתמש שאישר וזמן האישור, שם משתמש שהשתיק את ההתראה וחתימת הזמן לביצוע ההשתקה (אישור רך)
2.2.10.2.3. השמעת צלילים ביזום ההתראה או בחזרה למצב רגיל.
2.2.10.2.4. משלוח דוא"ל או זימונית אלפא נומרית לכל מי שרשום ברשימת כתובות הדוא"ל של החשבון בעמדת העבודה על ייזום ההתראה ו/או על מופעים חוזרים שלה משום שהמפעיל לא אישר את ההתראה תוך פרק זמן שהוגדר על ידי המשתמש. היכולת להפיק הודעות דוא"ל ושליחת זימוניות על התראות תהיה תכונה סטנדרטית של התוכנה ותשולב בממשק יישום הדואר

של מערכת ההפעלה (.(MAPIלא יידרש ממשק תוכנה ייעודי ולא יהיה צורך בהפעלה של תוכנת לקוח דוא"ל כדי להפיץ דוא"ל.

2.2.10.2.5. ניתן יהיה לנתב בניתוב חוזר התראות פרטניות למשתמש מסוים בזמנים ותאריכים שהגדיר.המשתמש. לדוגמה, ניתן להגדיר שהתראה קריטית על טמפרטורה גבוהה תנותב לעמדת עבודה של מחלקת המתקנים במהלך יום העבודה (07:00 בבוקר עד 18:00 בערב, ימי ראשון עד חמישי) ולעמדת עבודה מרכזית להתראות בכל זמן אחר.

2.2.10.2.6. יתאפשר לנתב ניתוב חוזר התראה אם עבר זמן התגובה שהגדיר משתמש מסוים. לדוגמה, אם להתראה קריטית הוגדר זמן אישור של 5 דקות ואישור זה אינו מתבצע, ניתן לנתב מחדש את ההתראה לנמען משני.

2.2.10.2.7. המערכת תכלול מציג התראות אקטיבי עם הגדרה אילו מאפיינים של ההתראה יוצגו או יוסתרו לכל משתמש או לסוג משתמשים.

2.2.10.2.8. כדי לזהות בקלות סוגי התראות או מצבי התראה מסוימים ניתן להתאים את מראה ההודעה במציג ההתראות: על ידי הגדרת סוג גופן (סוג האותיות), הצבע וצבע הרקע שלו בכל רמת הודעות על התראה..

2.2.10.2.9. ניתן יהיה להגדיר בהצגת ההתראות טקסט נתון שעל המפעיל להקליד בעת הזנת התראה ו/או פעולה נתונה שתיבחר מתוך רשימה נפתחת של פעולות משתמש עבור התראות מסוימות. הדבר מבטיח תחומי אחריות (נתיב ביקורת) על התגובה להתראות קריטיות.

2.2.10.2.10. ניתן יהיה להגדיר בהצגת ההתראות טקסט נתון שעל המפעיל להקליד בעת בהזנת התראה ו/או לבחור בסיבה מסוימת מתוך רשימה נפתחת של סיבות עבור התראות מסוימות. הדבר מבטיח נשיאה באחריות (נתיב ביקורת) על התגובה להתראות קריטיות.

2.2.10.2.11. ניתן יהיה להגדיר בהצגת ההתראות אישור שהמפעיל חייב להנפיק שבוצעו כל הפעולות ברשימת הפעולות לביצוע לפני מתן האישור להתראה.

2.2.10.2.12. מפעיל יוכל להקצות התראה למשתמש אחר במערכת. יבוצע מעקב אחר הקצאות כאלו כדי להבטיח מתן תגובה להתראה.

2.2.11. תוכנה לשידור מסרונים/הודעות SMS

2.2.11.1. תסופק תוכנת ייעודית לשידור הודעות SMS כולל התקנה בשרת המזמין.

2.2.11.2. תבוצע אינטגרציה מלאה בין התוכנה למחולל היישומים של מערכת הבקרה לבין שרת ה-SMS של הלקוח כדוגמאת: Bdirect של בזק לעסקים .

2.2.11.3. קיבולת של 200 הודעות לפחות.

2.2.11.4. אפשרויות לניתוב הודעות לפי סוגים, למשתמשים שונים (ל 10 משתמשים לפחות) , בזמנים שונים וכו'.

2.2.11.5. התוכנה תהיה כדוגמת UCME או שו"ע.

2.2.12. יצירת דוחות

2.2.12.1. שרת הדוחות יעבד כמויות גדולת של נתונים ויפיק דוחות משמעותיים כדי להקל על ניתוח הנתונים ועל האופטימיזציה בכל מתקן.

2.2.12.2. ניתן יהיה ליצור דוחות ולצפות בהם מעמדות העבודה ו/או עמדת אינטרנט ו/או ישירות בממשק ייעודי לדוחות באינטרנט.

2.2.12.3. תהיה ספריה זמינה של דוחות מוגדרים מראש שייווצרו אוטומטית שמשתמשים יתבקשו להזין בהם נתונים. ניתן יהיה לשמור את המאפיינים והתצורה של דוחות אלו כ'דוח לוח מחוונים' ((Dashboardלשימוש עתידי.

2.2.12.4. ניתן יהיה ליצור דוחות בכלים סטנדרטיים כגון Microsoft Report Builder 2.0 או Visual Studio וניתן יהיה להתאים אותם אישית.
2.2.12.5. ניתן יהיה להוריד, להעביר ולייבא דוחות נוספים או ערכות נוספות של דוחות.
2.2.12.6. ניתן יהיה להגדיר את כל הדוחות להפעלה אוטומטית או לפי צורך.
2.2.12.7. ניתן יהיה לשלוח בדוא"ל כל דוח בתבנית Microsoft Word, Excel ו/או Adobe .pdf.
2.2.12.8. הדוחות יהיו בעלי כל אורך שהוא ויכילו מאפיינים של כל נקודה שהיא מכל בקר שהוא ברשת.
2.2.12.9. הפונקציונליות של ניהול התמונות תאפשר למנהלי המערכת להעלות בקלות סמלים חדשים או תמונות חדשות למערכת.
2.2.12.10. ניתן יהיה להריץ קובצי הפעלה של תוכניות אחרות (executable) תוך כדי יצירת דוח.
2.2.12.11. ניתן לקשר את פעילות יצירת הדוחות למערכת ניהול התראות, כך שניתן יהיה להציג בתגובה למצב התראה כל דוח שהוא מהדוחות שהוגדרו .
2.2.12.12. הדוחות שיסופקו יכילו לפחות:
2.2.12.12.1. נקודות בכל בקר
2.2.12.12.2. נקודות במצב התראה
2.2.12.12.3. נקודות לא פעילות
2.2.12.12.4. נקודות שנעקפו שבוצע בהם אילוץ ידני
2.2.12.12.5. דוח פעילות מפעיל
2.2.12.12.6. יומן היסטוריית התראות
2.2.12.12.7. פירוט תוכנות וסטטוס ברמת בקר
2.2.12.12.8. מצב הרשת לכל בקר
2.2.12.12.9. דוח פעילויות ברמת שרת
2.2.12.12.10. דוח פעילויות ברמת משתמש
2.2.12.12.11. דוח מספר התראות ברמת קטגוריה
2.2.12.12.12. דוח כמות מספר התראות ברמת סוג
2.2.12.12.13. דוח התראות ברמת שרת
2.2.12.12.14. דוח התראה נוכחית
2.2.12.12.15. דוח התראות פעילות ביותר
2.2.12.12.16. דוח שגיאות מערכת ברמת שרת
2.2.12.12.17. דוח פעילויות עיקריות
2.2.12.12.18. דוח התראות עיקריות
2.2.12.12.19. דוח שגיאות מערכת עיקריות
2.2.12.12.20. דוח השוואת ומיני מגמות
2.2.12.12.21. דוח כניסות משתמשים
2.2.12.12.22. דוח משתמשים וקבוצות

2.2.12.13. דוחות האנרגיה שיסופקו יכילו לפחות:
2.2.12.13.1. דוח ניטור צריכת אנרגיה יומית: יספק דיווח אינטראקטיבי על השימוש באנרגיה ביום מסוים או מספר ימים לבחירה.
2.2.12.13.2. דוח פירוט ניטור צריכת אנרגיה יומית: יספק דיווח על צריכת אנרגיה בפירוט על פי מדידות משנה

2.2.12.13.3. דוח ניטור צריכת אנרגיה: יציג את צריכת האנרגיה בהשוואה לערך מטרה שהוגדר

2.2.12.14. דרישות לתוכנה של שרת הדוחות

2.2.12.14.1. מערכת הפעלה: Microsoft Windows 10 (64-bit) או Microsoft Windows Server 2016

2.2.12.14.2. מערכת אחסון נתונים: Microsoft SQL Server 2016/2012

2.2.12.14.3. Microsoft .NET Framework 4.7

2.2.13. לוחות זמנים

2.2.13.1. ניתן יהיה להגדיר או להוריד לוחות זמנים מעמדות העבודה או עמדות אינטרנט לכל הבקרים ברשת.

2.2.13.2. לוחות זמנים המוגדרים לשעות מסוימות יכתבו בסגנון לוח שנה וניתן יהיה להציג אותם הן בצורה גרפית והן בצורת טבלה.

2.2.13.3. ניתן יהיה לתכנת את לוחות הזמנים לפחות לשנה אחת מראש.

2.2.13.4. כדי לשנות את לוח הזמנים ליום מסוים, יהיה על המשתמש לבחור את היום ולבצע את השינויים המבוקשים.

2.2.13.5. בנוסף, לוחות הזמנים יופיעו בעמדות האינטרנט וניתן יהיה להציגם בתצורה שנה, חודש, שנה ויום. ניתן יהיה לעבור בין תצוגות בלחיצת עכבר. ניתן יהיה גם לגלגל את התצוגה מחודש לחודש הבא אחריו לצורך צפייה או שינוי השעות שבלוח הזמנים.

2.2.13.6. לוחות הזמנים יוקצו לבקרים מוגדרים ויאוחסנו בזיכרון ה-RAM של הבקרים. כל שינוי שיבוצע בעמדת העבודה יביא לעדכון אוטומטי של לוח הזמנים המתאים בבקר. תקלה או נפילה בעמדת עבודה לא תגרום לאי ביצוע פעולות כפי שהוגדר בבקר.

2.2.13.7. ניתן יהיה להקצות לוח זמנים ראשי או מוביל לביצוע כך שיעודכנו לוחות הזמנים המקומיים בבקרים או לוחות זמנים המוגדרים כצל(shadowבהתבסס על שינויים בביצוע.

2.2.13.8. ניתן יהיה להקצות ללוח זמנים רשימה(ות) של ימי אירועים חריגים, תאריכים וטווח תאריכים.

2.2.14. סביבת המתכנת

2.2.14.1. היתכנות של בקרי Web server יתבצע בפורמט של בלוקים של פונקציות גרפיות ((FBDאו תכנות בשורות פקודה, או שניהם.

2.2.14.2. סביבת המתכנית תכלול גישה לערכת על של שפת תיכנות זהה לזו שנתמכת בבקרים העצמאיים.

2.2.14.3. התקני בקרים עצמאיים יתמכו הן בשפות תיכנות סקריפטים והן בשפת תיכנות של בלוקים גרפיים של פונקציות. המתכנת יוכל להגדיר באופן בלתי מקוון (off lineתוכנה יישומית (אם התבקש לכך) כדי לפתח תוכנה מותאמת ייעודית, וליצור תוכנות בקרה גלובליות.

2.2.14.4. ניתן יהיה לשמור תוכנות מותאמות כספריות לצורך שימוש חוזר בכל חלקי המערכת. טעינת תוכנה מקובצי הספרייה בעורך התוכנות תבוצע באמצעות 'אשף' ייעודי.

2.2.14.5. ניתן יהיה לצפות בתיכנות הגרפי במהלך הביצוע בזמן אמיתי מעמדת עבודה.

2.2.15. שמירה/טעינה חוזרת

2.2.15.1. תוכנת עמדת העבודה תכלול יישום לשמירת קבצים בזיכרון עבור בקרי Web server ובקרי שטח ולשחזר אותם..

2.2.15.2. בבקרי ,Web serverיישום זה לא יוגבל רק לשמירה וטעינה חוזרת של כל הבקר - היישום יוכל גם לשמור/לטעון מחדש אובייקטים מסוימים בבקר. דבר זה יאפשר לדוגמה debugging לא מקוון off-lineשל תוכנות הבקרה ולבצע טעינה חוזרת של החלק המתוקן בלבד.

2.2.16. מסלול הביקורת

2.2.16.1. תוכנת עמדת העבודה תנהל באופן אוטומטי רישום יומן ותתעד את השעה של כל פעולה שהמשתמש מבצע בעמדת העבודה, החל מכניסה למערכת ויציאה ממנה דרך שינוי ערכי נקודה, שינוי תוכנית, הפיכת אובייקט לזמין או השבתה שלו, צפייה בתצוגה גרפית, כתיבת דוח, שינוי לוח זמנים וכד'.

2.2.16.2. ניתן יהיה לצפות בהיסטוריה של התראות, פעולות משתמש, ופקודות לכל אובייקט במערכת בנפרד או לפחות ב-5000 רשומות של כל האירועים במערכת כולה מעמדת העבודה.

2.2.16.3. ניתן יהיה לשמור תצוגות מסוננות מותאמות של פרטי אירוע שניתן לצפות בהם ולהגדיר אותם בעמדת עבודה.

2.2.17. עמידות פעולת שרת ארגוני בפני תקלות (בקרי Web server ברמה עליונה)

2.2.17.1. תקלה ברכיב בודד לא תגרום לתקלה של המערכת כולה. כל המשתמשים במערכת יקבלו דיווח על כל תקלת רכיב שנתגלתה באמצעות אירוע התראה. משתמשים במערכת לא ינותקו מהמערכת כתוצאה מתקלת מערכת או מעבר.

2.2.18. תוכנת מפעיל באינטרנט

2.2.18.1. כללי

2.2.18.1.1. ההפעלה היומיומית של המערכת תתבצע באמצעות ממשק דפדפן אינטרנט סטנדרטי וכל טכנאי ומפעיל יוכלו לצפות בכל חלק של המערכת מכל מקום באינטרנט.

2.2.18.2. תצוגות גרפיות

2.2.18.2.1. הממשק מבוסס הדפדפן יהיה בעל תצוגות גרפיות זהות לעמדות הניהול והתיכנות, שמציגות נתונים דינאמיים בפריסה של האתר, תוכניות קומה ותיאורים גרפיים של ציוד. הגרפיקה של הדפדפן תתמוך בפקודות לשינוי ערכי סף, במתן זמינות/השבתה של ציוד ובהפעלה/הפסקה של ציוד.

2.2.18.2.2. המפעילים יוכלו לנווט במערכת כולה באמצעות הדפדפן ולשנות ערכים או סטטוס של כל נקודה בכל בקר. שינויים יקבלו תוקף מיידי בבקר, יחד עם תיעוד של השינוי שיישמר בבסיס הנתונים של המערכת.

2.2.18.3. ניהול התראות

2.2.18.3.1. ממשק דפדפן האינטרנט יכלול את הצגת ההתראות הפעילות זהה במקביל להצגת ההתראות בעמדת הניהול ולתיכנות, והוא יהיה זמין למשתמש בהתאם להרשאות הסיסמה שלו. המשתמשים יוכלו לקבל באמצעות הדפדפן התראות, להשתיק התראות ולאשר התראות. ניתן יהיה להוסיף לרשומת ההתראה טקסט ספציפי של מפעיל לפני מתן האישור אם ירצה בכך. כמו כן צרופות ורשימות המטלות לבדיקה של התראות יהיו זמינות למשתמש.

2.2.19. קבוצות ולוחות זמנים

2.2.19.1. המפעילים יוכלו לצפות באמצעות הדפדפן בקבוצות מוגדרות מראש של נקודות שמתעדכנות באופן אוטומטי.

2.2.19.2. המפעילים יוכלו לשנות באמצעות הדפדפן לוחות זמנים - לשנות זמני התחלה וזמני עצירה, להוסיף זמנים חדשים ללוח זמנים ולשנות יומנים.

2.2.20. חשבונות משתמשים ומסלול הביקורת

2.2.20.1. חשבונות המשתמשים ישמשו הן לממשק הדפדפן והן לעמדות העבודה של המפעילים. המפעילים לא ידרשו לזכור ולשמר בזיכרון מספר סיסמאות אלא זה אותה סיסמא תהיה זמינה הן לעמדת עבודה והן לממשק דפדפן

2.2.20.2. כל הפקודות והפעילות של המשתמש בממשק הדפדפן יתועדו ביומן הפעילות של המערכת, וניתן יהיה אחר כך לחפש ולאחזר אותם לפי משתמש, תאריך או שניהם.

2.3. בקרי Web server

2.3.1. בקרי Web Router ישלבו את פונקציות ניתוב האינטרנט, פונקציות הבקרה ופונקציות השרת ליחידה אחת.

2.3.2. בקרי Web server של BACnet יסווגו כהתקן ' BACnetמקורי' שתומך בפרופיל בקר Web server של .((BACnet B-BCבקרים שתומכים בפרופיל פחות מחמיר כגון B-SA אינם מאושרים. בקרי Web Server יבחנו ויאושרו על ידי מעבדת הבחינה של BACnet (BTL)כבקרי Web Server של.B-BC))

2.3.3. בקר Web server יספק את הממשק בין רשת LAN או WAN ובין התקני הבקרה בשטח ויספק פונקציות פיקוח ובקרה על התקני הבקרה המחוברים אל נתב הרשת.

2.3.4. בקרים אלה אחראיים גם לניטור ובקרה של ציוד מיזוג האוויר שלהם עצמם כגון יחידת טיפול באוויר או טיפול מערכות חימום.

2.3.5. בקרים אלה יכללו גרפיקה, דו"ח מגמת שינוי גרפים שלדו"ח מגמת שינוי, תצוגה של התראות ותצוגות דומות של אובייקטים שמשמשים עמדות עבודה או ממשקים לאינטרנט. יסופק מספר גדול מספיק של בקרי Wev server כדי לענות במלואן על הדרישות של מפרט זה ושל רשימת הנקודות המצורפת.

2.3.6. הבקרים יוכלו להפעיל את תוכניות הבקרה כדי לספק:

2.3.6.1. פונקציות יומן

2.3.6.2. לוחות זמנים

2.3.6.3. דו"חות מגמת שינוי

2.3.6.4. ניטור התראות וניתובן

2.3.6.5. סינכרון בזמן באמצעות אתר אינטרנט, כולל סינכרון אוטומטי

2.3.6.6. הבקר יכלול 2 סוגי תקשורת שונים בהם המפעיל יחליט בתצורת הבקר על התצורה הנדרשת Lonworks או Bacnet במקביל קיים עוד ערוץ תקשורת לבקר של Modbus

2.3.6.7. שילוב של נתוני בקר LonWorks עם נתוני בקר Modbus או שילוב של נתוני בקר BACnet עם נתוני בקר ,Modbus

2.3.6.8. פונקציות ניהול רשת לכל ההתקנים מבוססי LonWorks

2.3.7. מפרט חומרה

2.3.7.1. זיכרון

2.3.7.1.1. מערכת ההפעלה של הבקר, התוכנה וחלקים אחרים של בסיס נתוני התצורה יאוחסנו בזיכרון .((Flash memoryהשרתים והבקרים יכילו זיכרון גדול מספיק ליישום הנוכחי ועוד נפח זיכרון שדרוש לרישום ההיסטוריה ביומן ועוד לפחות 20% נפח פנוי של זיכרון.

2.3.7.2. כל בקר Web server יכלול חומרה לתקשורת:

2.3.7.2.1. שתי כרטיסי רשת bT Ethernet10/100 לתקשורת אל עמדות העבודה, ואל בקרי Web server האחרים ולאינטרנט.
2.3.7.2.2. שתי מעבדים CPU
2.3.7.2.3. שתי יציאות RS-485 לתקשורת אל אפיק BACnet MSTP או Modbus טורי (ניתן לתיכנות)
2.3.7.2.4. יציאה אחת מסוג TP/FT לתקשורת אל התקני .LonWorks
2.3.7.2.5. יציאת התקן USB
2.3.7.2.6. שתי יציאות Host USB

ניתן יהיה לבצע חסימת פורטים שלא בשימוש בבקר. פתיחת פורט תהיה מוגנת באמצעות בסיסמה ותאופשר לרמת מנהל רשת בלבד (לא למפעיל)

2.3.8. יכולת הרחבה מודולרית:
2.3.8.1. המערכת ,תכלול כרטיסי כניסה/יציאה מודולרים עם מספר קומבינציות כדי לאפשר הרחבה. של קיבולת הבקר . כרטיסי ההרחבה כניסות\יציאות יסופקו באמצעות יחידות plug-in מסוגים שונים. ניתן יהיה לשלב כרטיסי הרחבה של כניסות/יציאות כמבוקש לצורך מתן מענה לדרישות ליישומי מערכת הבקרה בצורה פרטנית.
2.3.9. מיתוג עקיפה בחומרה:
2.3.9.1. כל היציאות הדיגיטליות יכללו אופציונלית מתגים לעקיפה ידנית בעלי שלושה מצבים, שיאפשרו מצב יציאה של 'פעולה', 'כיבוי' ו-'אוטומטי'. מתגים אלו יורכבו בכרטיסי ההרחבה ויספקו משוב לבקר כך שניתן יהיה לקבל את מצב ה-Override באמצעות התוכנה. בנוסף, בכל יציאה אנלוגית יותקן פוטנציומטר עוקף כדי לאפשר כוונון ידני של אות היציאה האנלוגית על פני כל תחום העוצמות כאשר מתג Override יימצא במצב 'פעולה'.
2.3.10. נוריות חיווי מצב מקומי:
2.3.10.1. בקרי Web server יספקו בתצורה מינימאלית חיווי מנוריות LED על מצב ה-CPU, מצב רשת אתרנט, ומצב field bus. לכל כניסה או יציאה יהיה חיווי LED של הערך בנקודה (הפעלה/כיבוי). חיווי LED יתמוך בתוכנה כך שניתן יהיה בתוכנה לקבוע אם תאורת חיווי LED מתאימה למצב הפעלה או כיבוי או אם צבע החיווי אדום או ירוק.
2.3.11. שעון זמן אמיתי (:RTC)
2.3.11.1. כל בקר Web server יכלול שעון זמן אמיתי, מגובה בסוללה, בדיוק של 10 שניות ביום. שעון זמן אמיתי יספק את השעה, יום בחודש, חודש, שנה והיום בשבוע. כל בקר Web server יאפשר היסט של שעון UTC שלו, בהתאם לאזור הזמן. כאשר נקבע אזור הזמן, בקר Web server ישמור את הזמנים שבהם יבוצע חיסכון לתאורת יום.
2.3.12. אספקת חשמל:
2.3.12.1. ספק24 DC וולט יספק לבקרי Web server הספק של 30 וואט לבקרים ולכרטיסי ההרחבה השייכות להם. המערכת תתמוך בשימוש ביותר מספק אחד אם יידרש להוסיף מספר רב של כרטיסי הרחבה
2.3.13. אתחול אוטומטי מחדש לאחר הפסקת חשמל:
2.3.13.1. עם חידוש אספקת החשמל לאחר הפסקת חשמל, בקרי Web server יעדכנו את כל פונקציות הניטור, יחדשו פעולה בהתבסס על ערכים נוכחיים, יסנכרנו זמן

ומצב ויפעילו תהליכי אתחול מיוחדים אם יידרשו, כל זאת באופן אוטומטי וללא התערבות אדם.

2.3.14. סוללות לגיבוי:

2.3.14.1. בקרי Web sever יכללו סוללת גיבוי מוכנה לפעולה, לגיבוי זיכרון RAM. הסוללה תספק כוח לגיבוי כולל של כל הפונקציות שבזיכרון RAM ושל השעון במשך לפחות 30 יום. במקרה של הפסקת חשמל, בקרי Web server ינסו תחילה לבצע אתחול מזיכרון ה- RAM. אם זיכרון זה ניזוק ואינו ניתן לשימוש יותר, בקר Web server יבצע אתחול מהיישום ששמור בזיכרון FLASH memory שלו.

2.3.15. מפרט תוכנה

2.3.15.1. מערכת ההפעלה של הבקר, תוכנת היישום וחלקים אחרים של בסיס נתוני התצורה כגון גרפיקה, מגמות, התראות, תצוגות וכד', יאוחסנו בזיכרון FLASH memory. לא תהיה כל מגבלה שהיא על תוכנות היישומים במערכת. כל בקר Web server יוכל לבצע עיבודים מקבילים שבהם כל תוכניות הבקרה פועלות בו זמנית. כל תוכנית תוכל להשפיע על פעולתה של כל תוכנית אחרת. כל תוכנית תהיה בעלת גישה מלאה לכל I/O של הבקר. ביצוע זה של פונקציית הבקרה לא יופרע עקב פעולות תקשורת רגילות של המשתמש כולל שילובים בין בתוכנות השונות בבקר או, כניסה של תוכנית חדשה לפעולה, הדפסה של התוכנית לצורך שמירה וכד'.

2.3.15.2. לכל בקר Web server יהיה זיכרון זמין של 4 GB. זיכרון זה יורכב מ- 2 GB לייישום ולנתונים היסטוריים ו-2GB שמיועדים לאחסון בגיבוי.

2.3.16. שפת תיכנות של המשתמש:

2.3.16.1. המשתמש יוכל לתכנת את תוכנת היישום. יכולת זו תכלול את כל האסטרטגיות, תהליכי הפעולה, אלגוריתמי הבקרה פרמטרים וערכי סף. תוכנת המקור תיכתב כטקסט מובנה מבוסס על סקריפט או כבלוקים גרפיים של פונקציות, והמשתמש יוכל לתכנת אותה במלואה. השפה תהיה בנויה כך שתאפשר קביעת תצורה של תוכניות בקרה, לוחות זמנים, התראות, דוחות, טלקומוניקציה, תצוגות מקומיות, חישובים מתמטיים והיסטוריה. המשתמשים יוכלו להוסיף הערות בכל מקום בגוף התוכנה - בתוכנת סקריפט או בלוקים של פונקציות.

2.3.16.2. בקרי Web server שמשתמשים בחבילות תוכנה מוכנות מראש לא יאושרו.

2.3.17. תוכנת הבקרה

2.3.17.1. בקרי Web server יוכלו לבצע את אלגוריתמי הבקרה הבאים שעברו בדיקה מראש:

2.3.17.1.1. בקרת PID - פרופורציונלי, אינטגרלי ונגזרת

2.3.17.1.2. בקרת שני מצבים

2.3.17.1.3. פילטר דיגיטלי

2.3.17.1.4. מחשבון לחישוב יחסיות

2.3.17.1.5. הגנה על הציוד על ידי הגבלת מספר מחזורי הפעלה

2.3.18. פונקציות מתמטיות:

2.3.18.1. כל בקר יוכל לבצע פעולות מתמטיות בסיסיות (+, -, *, /), העלאה בריבוע, שורש ריבועי, אקספוננציאל, לוגריתמים, לוגיקה בוליאנית, או שילוב של השניים. הבקרים יוכלו לבצע פעולות לוגיות מורכבות, כולל אופרטורים כגון >, <, =, or, and, exclusive or חייבת להיות לבקרים יכולת להשתמש בפעולות אלו באותן משוואות באמצעות האופרטורים המתמטיים ומונחות עד חמישה סוגריים לעומק.

2.3.19. בקרי Web server יוכלו לבצע את כל שגרות ניהול האנרגיה לכל מתקן על פי שיטות העבודה של :

2.3.19.1. לוח זמנים על פי השעה ביום

2.3.19.2. לוח זמנים על פי תאריך

2.3.19.3. לוח זמנים לחגים

2.3.19.4. עקיפות זמניות של לוח הזמנים

2.3.19.5. התחלה אופטימלית

2.3.19.6. עצירה אופטימלית

2.3.19.7. בקרת עצירת לילה

2.3.19.8. מעבר אנתלפיה (חיסכון)

2.3.19.9. מגבלת שיא ביקוש

2.3.19.10. מחזורי עבודה עם פיצוי טמפרטורה

2.3.19.11. מעקב CFM

2.3.19.12. שילוב חימום/קירור

2.3.19.13. איפוס חם/קר לקומה

2.3.19.14. איפוס מים חמים

2.3.19.15. איפוס מים מקוררים

2.3.19.16. איפוס עיבוי מים

2.3.19.17. תהליך פעולת צ'ילר

2.3.20. רישום ההיסטוריה

2.3.20.1. כל בקר Web server יוכל לבצע רישום מיקום של כל כניסה או יציאה , ערך מחושב או משתנה מערכת אחר הן בפרקי זמן שהגדיר המשתמש החל משנייה אחת ועד 1440 דקות או על בסיס שינוי ערכים בתצורה שביצע המשתמש. יישמרו לפחות 1000 ערכים בכל אחד מסוגי רישומים אלו. כל רישום יתעד את אחד מהערכים הבאים: רגעי, הממוצע, המינימום או המקסימום בנקודה. ניתן יהיה להוריד את הנתונים ביומן לבקר web server ברמה גבוהה יותר שמקיים ארכיון של טווח זמן גדול יותר על בסיס פרקי זמן שהגדיר משתמש, או בפקודה ידנית.

2.3.20.2. בקרי Web server יוכלו לבצע החלפת מד צריכת חשמל כדי להבטיח את דיוק הרישום של צריכת החשמל.

2.3.20.3. לכל נקודת כניסה ויציאה של החומרה קיימת היכולת לבצע דו"ח הצגת מגמות שינוי באופן אוטומטי ללא צורך בעיבוד ידני, ובכל יומן יבוצע רישום של שינוי בערכים. יישמרו דגימות מגמה לשנה לפחות לפני החלפת הדגימה הישנה ביותר בנתון חדש.

2.3.20.4. ההצגה של נתוני הרישום תהיה מובנית בתצוגות של השרת של בקרי Web server בצורה של רשימה לפי זמן או בתבנית עקומות שניתן להגדיר בהם באופן מלא את הצבעים, המשקלים, קנה המידה ומרווחי הזמן.

2.3.21. ניהול התראות

2.3.21.1. בכל נקודה במערכת ניתן ליצור התראות על בסיס חסמים נמוך/גבוה או בהשוואה לערכי נקודות אחרות. כל ההתראות ייבדקו בכל סריקה של בקר Web server והתוצאה תוצג באחת או יותר הודעות התראות או בדוחות.

2.3.21.2. אין חסם על מספר ההתראות שניתן ליצור בכל נקודה שהיא.

2.3.21.3. ניתן להגדיר יצירת התראה על בסיס תנאי יחיד מערכת או מספר תנאים.

2.3.21.4. ההתראות ייווצרו על בסיס הערכת התנאים להתראות והן יוצגו למשתמש בסדר שניתן במלואו להגדרה, בחתך עדיפות, שעה, קטגוריה וכד'. תצוגות התראה

אלו הניתנות להגדרה יוצגו למשתמש עם הכניסה שלו למערכת ללא קשר אם הכניסה התבצעה לעמדת עבודה או עמדת אינטרנט.

2.3.21.5. מערכת ניהול ההתראות תתמוך ביכולת ליצור הודעות על הסיבות ועל הפעולות שננקטו ואלו ייבחרו וישויכו לאירוע התראה. ניתן יהיה להציג רשימות של מטלות לביצוע כדי להציג למפעיל הצעות לפתרון בעיות. כאשר ניתן אישור להתראה, ניתן יהיה להקצות אותה למשתמש במערכת עם הודעה למשתמש על ההקצאה ועל כך שהוא אחראי לפתרון הבעיה שגרמה להתראה.

2.3.21.6. חייבת להיות יכולת לנתב את ההתראה לעמדה עבודה כלשהי של BACnet בעלת תאימות לפרופיל התקנים B-OWS ומשתמשת בפרוטוקול .BACnet/IP

2.3.22. Web server מוטבע

2.3.22.1. כל בקר Web server יוכל להוציא דפי אינטרנט שמכילים את המידע שזמין בעמדת העבודה. הפיתוח של המסכים הנדרשים לא יצריך כל עבודה הנדסית נוספת מעבר לדרוש להצגתם בעמדת העבודה עצמה.

2.4. דרישות חומרה מהשרת הארגוני (וירטואלי או פיזי)

2.4.1. מעבד lntel Core i5@3.0 GHz ומעלה

2.4.2. זיכרון 8 GB ומעלה,

2.4.3. כונן קשיח 2 TB SSD ומעלה

2.4.4. מערכת הפעלה

2.4.4.1. Microsoft Windows 10 (64-bit)

2.4.4.2. Microsoft Windows Server 2016

2.4.5. אחסון נתונים

2.4.5.1. Microsoft SQL Server 2012 (64-bit)

2.4.5.2. Microsoft SQL Server 2016 (64-bit)

2.4.6. מתאם שרת מוטבע Intel PRO/100+ לתקשורת TCP/IP

2.4.7. כונן דיסקים .DVD

2.5. בקרים עצמאיים ובקרי בקרים עצמאיים המשתמשים בפרוטוקול BACnet

2.5.1. עבודה ברשת

2.5.1.1. רשת IP: כל ההתקנים עם חיבור ל-WAN יוכלו לפעול בקצב של 10 מגה-סיביות לשנייה או 100 מגה-סיביות לשנייה.

2.5.1.2. התקני ניתוב IP ל-Field Bus

2.5.1.2.1. בקר Web server יבצע את הפונקציה הזו.

2.5.1.2.2. ניתן יהיה לקבוע באופן מקומי את תצורתם של התקנים אלה באמצעות כבל IP מוצלב או באמצעות רשת ה-IP.

2.5.1.2.3. תצורת הניתוב תיקבע כך שיהיה ניתן להעביר רק חבילות נתונים מהתקני Field Bus שצריכים לעבור ברמת ה-IP של הארכיטקטורה.

2.5.2. חיווט וסיומות Field Bus

2.5.2.1. החיווט של הרכיבים ייעשה בשיטה של אפיק או שרשרת חינניות (daisy chain)ללא חיבור כוכב, או טופולוגיה חופשית.

2.5.2.2. בכל field bus יהיו בשני הקצוות של כל מקטע נגדי סיום.

2.5.2.3. ה-field bus יתמוך בתקשורת אלחוטית.

2.5.3. מתאמים

2.5.3.1. מתאמים דרושים כדי לחבר שני מקטעים.

2.5.3.2. יש להתקין את המתאמים בתוך מארז. המארז יכול להימצא במרחב ביניים.

2.5.4. התקני Field Bus

2.5.4.1. דרישות כלליות

2.5.4.1.1. בהתקנים ידלקו נוריות חיווי לציון שההתקן פועל.

2.5.4.1.2. אספקת הכוח להתקנים תהיה מקומית. התקנים שנטענים באמצעות חיבור להתקן אחר (אספקת הכוח באה ממקור מרכזי באמצעות כבל Field Bus) אינם מקובלים.

2.5.4.1.3. היישומים יהיו מאוחסנים באופן שהפסקת חשמל לא תגרום לאובדן של תכנית היישום או של פרמטרי התצורה. (זיכרון פלאש, גיבוי של סוללה, וכו '.)

2.5.5. בקרי Web server (NSC)

2.5.5.1. אם בבקרי Web server מוטבעת פונקציית קלט/פלט, יחולו עליהם כל דרישות הקלט/פלט המתייחסות לבקרי יישום מתקדמים.

2.5.5.2. יתמכו בייצוא של נתונים אל בקרי Web server של ספקים אחרים שתומכים בשירות שיתוף הנתונים .read property service

2.5.5.3. יתמכו בייצוא של נתונים אל בקרי Web server באמצעות יזום שינוי ערכים (Change of Value COV) מספקים אחרים שתומכים במנוי לנתונים באמצעות קונצפט ה-.COV

2.5.5.4. יתמכו בייצוא של נתונים לעמדת מפעיל BACnet כלשהי שתומכת בפונקציית שיתוף הנתונים .read property service

2.5.5.5. יתמכו בייצוא של נתונים באמצעות יזום שינוי ערכים (Change of Value COV) לעמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית מנוי לנתונים באמצעות עיקרון .COV.

2.5.5.6. יתמכו ברישום מגמות בכל ההתקנים שמחוברים ל- .field bus הם יספקו זיכרון גדול מספיק לאחסון לשנה לדגימות של כל משתנה שנדרש רישום המגמה שלו בתהליך הבקרה.

2.5.5.7. יתמכו בייצוא נתוני יומן הרישום של המגמות לכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית read range של BACnet עבור בחינת מגמות.

2.5.5.8. יתמכו בלוחות הזמנים עבור כל ההתקנים ב-.field bus

2.5.5.9. יתמכו בעריכה של הזנות ערכי לוח הזמנים מעמדת מפעיל BACnet כלשהי שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לכתיבה של פרמטרי לוח זמנים

2.5.5.10. יזמו הודעות התראה בכל מצבי ההתראות מכל אחד מההתקנים שמחוברים ל-field bus.

2.5.5.11. ימסרו הודעות התראה לעמדת מפעיל BACnet כלשהי שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לקבלת הודעות התראה ומוגדרת כנמען ההודעה.

2.5.5.12. יתמכו באישור התראה שהתקבלה בכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לביצוע אישור התראה/אירוע.

2.5.5.13. יתמכו בבקרה של תכונת 'יצא מכלל שימוש' והקצאת ערך או מצב לאובייקטים אנלוגיים או בינאריים מכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בכתיבת תכונת 'יצא מכלל שירות' ותכונת ערך של אובייקטים אנלוגיים או בינאריים.

2.5.5.14. יתמכו בקבלה של פקודות סינכרון זמנים ותגובה לפקודות אלו מכל התקן שתומך בפונקציית השירות של BACnet לייזום פקודות סינכרון זמנים.

2.5.5.15. ייתמכו בפונקציית השירות 'מי זה?', ו-'אני' של .BACnet

2.5.5.16. ייתמכו בפונקציית השירות "למי יש?','יש לי' של .BACnet

2.5.5.17. ייתמכו בפקודות Backup ו-) Restoreגיבוי ושחזור) מכל עמדת מפעיל BACnet שהיא שתומכת בייזום פקודות Backup ו-.Restore

2.5.5.18. חייבים באישור BTL.

2.5.6. בקרי יישום מתקדמים (B-AAC)

2.5.6.1. המאפיינים העיקריים של B-AAC הם:

2.5.6.1.1. הם בעלי מעגלי כניסה ויציאה פיסיים לחיבור התקני כניסה אנלוגית, התקני כניסה בינארית, התקני כניסה פולסית, התקני יציאה אנלוגית והתקני יציאה בינארית. מספר התקני הכניסה והיציאה והסוגים שנתמכים בהתאם לדגם.

2.5.6.1.2. יתמכו או לא יתמכו בהתקני כניסה ויציאה נוספים מעבר למספר המעגלים שמסופקים בלוח המעגלים המודפסים. התמיכה בקלט/פלט נוסף תסופק על ידי לוחות נוספים שיתחברו פיזית אל הבקר הבסיסי.

2.5.6.1.3. היישום שמופעל על ידי ה-B-AAC ייכתב על ידי מהנדס יישומים בכלי התיכנות של הספק.

2.5.6.1.4. אם מוטמעים לוחות הזמנים לפי אזור הזמן המקומי, B-AAC יתמכו בעריכה של ערכי לוח הזמנים מכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לכתיבה של פרמטרי תזמון לוח זמנים.

2.5.6.1.5. כאשר מוטבע רישום מגמה מקומי, B-AAC יתמכו בייצוא נתוני יומן הרישום של המגמה לכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית השירות של BACnet של קריאת טווח לרישום מגמה.

2.5.6.1.6. אם מוטבע יזום הודעות התראה מקומי, B-AAC:

2.5.6.1.6.1. ימסרו הודעות התראה לכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לקבלת הודעות התראה ומוגדרת כנמען ההודעה.

2.5.6.1.6.2. יתמכו באישור התראה שהתקבלה בכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לביצוע אישור התראה/אירוע.

2.5.6.1.7. יתמכו בקריאת נתונים בינאריים ואנלוגיים מכל עמדת מפעיל BACnet או בקר מבנה שתומך בפונקציית השירות של BACnet לקריאת הנתונים.

2.5.6.1.8. יתמכו בקריאה של תכונת 'יצא מכלל שימוש' והקצאת ערך או מצב לאובייקטים אנלוגיים או בינאריים מכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בכתיבת תכונת 'יצא מכלל שירות' ותכונת ערך של אובייקטים אנלוגיים או בינאריים.

2.5.6.1.9. יתמכו בקבלה של פקודות סינכרון זמנים ותגובה להן מבקר בניין BACnet.

2.5.6.1.10. ייתמכו בפונקציית השירות 'מי זה?', ו-'אני' של BACnet.

2.5.6.1.11. ייתמכו בפונקציית השירות "למי יש?','יש לי' של BACnet.

2.5.6.2. מעגלי כניסה אנלוגיים

2.5.6.2.1. הרזולוציה של שבב A/D לא תעלה על 0.01 וולט לאינקרמנט. בממיר A/D שתחום המדידה שלו הוא 0 עד 10 VDC והוא 10 ביט, הרזולוציה היא 10/1024 כלומר 0.00976 וולט לאינקרמנט.

2.5.6.2.2. במקרה שלרגשי היעדר זרימה (,non-flow)לוגיקת הבקרה תגדיר היסט כיול שמתווסף אל ערך המדידה הגולמי או מופחת ממנו (+/-) כדי ליצור ערך מכויל שישמש את הבקרה וידווח לעמדת העבודה של המפעיל (| OWS - Operator Workstation).

2.5.6.2.3. במקרה של רגשי זרימה, לוגיקת הבקרה תתמוך בשימוש בערכי הגבר או היסט מתכווננים כך שניתן להפעיל כיול שתי נקודות (מכווננים ערך תחתון וערך עליון כדי להתאים לערכים שנקבעו על ידי מכשיר הכיול).

2.5.6.2.4. במקרה של רגשים לא לינאריים, כגון תרמיסטורים ורגשי זרימה, תוכנת PPC תבצע לינאריזציה של אות הכניסה.

2.5.6.3. מעגלי כניסה בינריים

2.5.6.3.1. רגשים עם מגע יבש יחווטו לבקר בשני חוטים.

2.5.6.3.2. לא יידרש ספק כוח חיצוני למעגל הרגש.

2.5.6.4. מעגלים עם אות כניסה פולסי

2.5.6.4.1. רגשי אות כניסה פולסי יחווטו לבקר בשני חוטים.

2.5.6.4.2. לא יידרש ספק כוח חיצוני למעגל הרגש.

2.5.6.4.3. מעגל הכניסה הפולסית יוכל לעבד עד ל-50 פולסים בשנייה.

2.5.6.5. מעגלי אות יציאה אנלוגי אמיתי

2.5.6.5.1. הפקודות הלוגיות יעובדו על ידי שבב ממיר דיגיטלי לאנלוגי (.(D/A תחום ערכי אות הבקרה ידורג בערכים.של 0% עד 100% מהתחום המלא של ערכי אות המוצא אשר יהיה 0 עד 10 VDC 4 עד 20 מיליאמפר, או 0 עד 20 מיליאמפר. או לתחומים חלקיים של התחום המלא (כגון: 0 עד 100% שקול למתח של 3-6 VDC כאשר התחום המלא הוא 0 עד .(10 VDC

2.5.6.5.2. הרזולוציה של שבב D/A לא תעלה על 0.04 וולט לאינקרמנט או 0.08 מיליאמפר לאינקרמנט.

2.5.6.6. מעגלי יציאה בינריים

2.5.6.6.1. ממסרי קוטב יחיד מצב יחיד או קוטב יחיד דו מצבי שתומכים בעד 230 VAC מרבי של 2 אמפר.

2.5.6.6.2. טריאקים שמקבלים כוח ממקור מתח או מאספקת כוח חיצונית שפועלים במתח עד 30 VAC וזרם עד 0.5 אמפר.

2.5.6.7. הרצת התוכנית

2.5.6.7.1. חוגי הבקרה בתהליך יפעלו במקביל ולא בטור אלא אם כן קיימת דרישה מפורשת לפעולה בטור בתהליך הבקרה.

2.5.6.7.2. קצב הדגימה עבור חוג הבקרה בתהליך יהיה ניתן לכוונון ויתמוך בקצב דגימה מינימלי של שנייה אחת.

2.5.6.7.3. קצב הדגימה של משתני התהליך יהיה ניתן לכוונון ויתמוך בקצב דגימה מינימלי של שנייה אחת.

2.5.6.7.4. קצב הדגימה של עדכוני אלגוריתמים יהיה ניתן לכוונון ויתמוך בקצב דגימה מינימלי של שנייה אחת.

2.5.6.7.5. ליישום תהיה היכולת לקבוע אם הבקר עבר תהליך כיבוי והדלקה, ומתכנת יוכל להשתמש בחיווי כיבוי והדלקה כדי לשנות את תהליך הבקרה מיד לאחר פעולת הכיבוי וההדלקה.

2.5.6.8. הממשק המקומי:

2.5.6.8.1. הבקר יתמוך בחיבור של התקן נייד כגון מחשב נייד או מכשיר כף יד ייחודי לספק. היכולת לבצע כל פעילות מלבד הצגת נתונים יהיה מוגן באמצעות סיסמה. באמצעות הממשק המקומי, יוכל המפעיל:

2.5.6.8.1.1. להתאים את פרמטרי האפליקציה.

2.5.6.8.1.2. לבצע פעולות בקרה ידנית של נקודות כניסה ויציאה.

2.5.6.8.1.3. לצפות בנתונים דינמיים.

2.5.7. התקן ייעודי ליישום - Application Specific Device

2.5.7.1. ניתן יהיה להגדיר את היישומים הקשורים להתקנים לביצוע פונקציה קבועה.

2.5.7.2. אם ניתן לשנות את היישום באמצעות כלי תכנות יישומים של היצרן, ההתקן הוא בקר יישומים מתקדם ולא התקן ייעודי ליישום.

2.5.7.3. ההתקנים הייעודיים ליישומים יאושרו על ידי מעבדת BTL.

2.6. בקרי MPC – וכרטיסי שליטה מרחוק

2.6.1. כל מערך הבקרה נדרש להרחבה של משפחת מוצרים לצורך יעילות הנדסית לתכנון ושליטה של מערכת הבקרה.

המערכת תכלול כרטיסי הרחבה מרוחקים בתקשורת TCP\IP (Remot I/P) אשר תאפשר תוספת יציאות או כניסות מצומצמות ללא צורך בתוספת בקרים מלאה – דרישה זו הנה חובה על מנת לייצר גמישות יעילות וחיסכון בבקרים גדולים או בינונים .

כרטיסים אלא יוחברו למערת בקר Web Server אשר פורטו לעיל

על המערכת לכלול לפחות כרטיסי הרחבה מרוחקים כגון :

א. 10 כניסות דיגיטליות

ב. 10 כניסות אוניברסליות

ג. 5 כניסות אוניברסליות + 4 יציאות ממסר

לכל כרטיס בקרה מרחוק נדרשים 2 כניסות RG-45 על מנת להגדיר לפשט את ארכיטקטורת ותשתית הבקרים ועל מנת ליעל את חיבוריות המערכת ללא תוספת SWITCH או הרחבתם

2.6.2. בקרים פונציונאלים : MPC

מערכת הבקרה תכלול בקרים ללא פונקצית WEB על מנת לפשט את מערך הבקרה .

הבקרים יכלול כניסות ויציאות מובנות על הבקר וזאת על מנת לחסוך בספקי מתח או תושבות .

הבקר יכלול כניסה להזנת מתח משני הסוגים 24 וולט AC או 24 וולט DC

לבקר תהיה היכולת לחבר תצוגת LCD ע"פ הדרישה של הפרויקט וייכלל בכתב הכמויות של הפרויקט – במישה ולא נדרש בכתב הכמויות על הקבל לקחת בחשבון אספקה של 50 % מברים אשר יכללו תצוגות LCD פריקות

הבקר יכלול וך ורק תקשורת BACnet IP

לכל בקר יהיו לפחות 2 סוגי בקרים :

בקר 24 כניסות אוניברסליות \ יציאות דיגיטליות או אנאלוגיות

בקר 36 כניסות אוניברסליות \ יציאות דיגיטליות או אנאלוגיות

על מנת שהמערכת תוכל להיות גמישה ויעילה וחסכונית נדרש שכל כניסה תוכל להפוך ליציאה

בנוסף לבקר MPC תהיה היכולת לחבר עד 4 רגשי טמפ' בתקשורת TCP/IP ישרות לבקר – הזנת המתח וחיבור התקשורת מבוסס על POE – Power Over Ethernet

2.6.2. : Smart Sensor

הרגשים יחוברו בלבד לסוג הבקרים כדוגמת MPC בעל יכולת חיבור POE

רגשי Smart Sensor יכללו מספר אפשרויות גמישות כגון :

א. רגש טמפ' בלבד כולל כיסוי

ב. רגש טמפ' + לחות

ג. רגש טמפ' + CO2

ד. רגש טמפ' + לחות + CO2

ה. רגש טמפ' כולל תצוגת LCD ו3 לחצנים כולל כיסוי

ו. רגש טמפ' כלל כיסוי וללא תקשורת POE

לכל הרגשים הנ"ל ניתן להוסיף כיסויים משולבים נוכחות אדם בחדר ועוד סוגי כיסויים הניתנים לשליטה על יחידות מפוח נחשון למערכות מיזוג אויר
המרחק המקסימלי בין הבקר לרגש האחרון הנו 61 מטר בלבד

2.7. תצוגת חיצונית כדוגמת אנדרואיד 10.1 אינץ

2.7.1. על מערכת הבקרה לכלול מסך מגע צבעוני 10.1 אינץ אשר ניתן לחברו לבקרים בחיבור USB ישיר.

2.7.2. מסך מגע זה יכלול סט מוצרים לצורך התקנה על גבי דלת לוח החשמל עם קוטר של 22 מ"מ – לצורך תצוגה מקומית של הבקר אליו הנו מחובר , או לחלופין ניתן לשימוש באופן ארעי ללא צורך בהתקנה קבועה

2.7.3. מסך מגע זה יכלול אפליקצית מערכת הבקרה אשר דרכה ניתן לגלוש לבקר ולקבל תצוגה זהה לחלוטין כפי שניתן להציג ממרכז הבקרה הראשי – מסך מגע זה ישמש את אנשי האחזקה לצורך תפעול ותחזוקה איכותיים ללא צורך בחבור מחשב נישא

2.8. רגשי DDC וחומרת נקודה

2.8.1. רגשי טמפרטורה

2.8.1.1. כל התקני הטמפרטורה ישתמשו בתרמיסטורים מדויקים בדיוק של 1-/ + מעלות פרנהייט (0.6-/ + מעלות צלסיוס) בטווח של 30– עד 230 מעלות פרנהייט (.-33.3 עד 110 מעלות צלסיוס). חיישני טמפרטורת החלל יהיו בעלי דיוק של -/ + 5. מעלות פרנהייט (0.3-/ + מעלות צלסיוס) בטווח של 40 עד 100 מעלות פרנהייט (4.4 עד 38.3 מעלות צלסיוס).

2.8.1.2. רגשי חלל סטנדרטיים יהיו זמינים באריזה בצבע לבן שבור ((off white להרכבה על קופסת חשמל סטנדרטית.

2.8.1.3. כאשר נדרש לבצע עקיפה ידנית, ימצא בתושבת של החיישן מנגנון הזזה אופציונלי לכוונון את טמפרטורת המטרה בחלל, וכן לחצן לבחירת פעולה לאחר יום העבודה.

2.8.1.4. כאשר המפרט מציין תצוגה מקומית, הרגש יכיל תצוגת LED להצגת הטמפרטורה בחלל, טמפרטורת המטרה ופרמטרים אחרים לבחירת המפעיל. בשימוש בלחצנים מובנים, המפעיל יוכל להתאים את ערכי המטרה ישירות מן החיישן.

2.8.1.5. רגשי טמפרטורה בתעלות האוויר יכללו כפתור תרמיסטור שמוטבע בקצה צינור הנירוסטה. רגשי תעלה בסגנון גשש שימושיים ביישומי טיפול באוויר כאשר שטח הסליל או התעלה קטן מ-1.3 מ"ר.

2.8.1.6. בתעלות ששטח החתך. שלהן גדול מ-1.3 מ"ר יש להשתמש ברגשים שמבצעים מיצוע. צינור החישה הממצע חייב להכיל לפחות תרמיסטור אחד על כל מטר, עם אורך צינור מינימלי של 12 מטר.

2.8.1.7. רגשי טבולים ישמשו למדידת טמפרטורה בכל היישומים המבוססים על מים קרים או חמים וכן יישומי קירור. הבארות התרמיות יהיו עשויות מפליז או מפלדת אל חלד לנוזלים לא מאכלים מתחת 250 מעלות פרנהייט (121 מעלות צלסיוס), ופלדת אל חלד סדרה 300 עבור כל היישומים האחרים.

2.8.2. רגשי לחות

2.8.2.1. התקני לחות יהיו בעלי דיוק של 5% -/+ מהתחום המלא לחלל ו-3% -/+ ליישומי צינור ואוויר חיצוני. הספקים יוכלו להדגים את עקיבות הדיוק בהגדרת המכון הלאומי לתקנים ולטכנולוגיה (.NIST)

2.8.2.2. כאפשרות, יסופק מחשבון כף יד לכיול בשדה, שקורא את הפלט של החיישן וגם מכיל חיישן ייחוס לצורך כיול שוטף.

2.8.3. חיישני לחץ

2.8.3.1. מדידות לחץ האוויר בעמודת מים בגובה 0 עד 10 אינץ' יהיו בדיוק של 1% -/+ באמצעות חיישן מצב מוצק. היצרנים המאושרים כוללים את Modus Instruments ואת Mamac.

2.8.3.2. מדידות לחץ דיפרנציאלי של נוזלים או גזים יהיו בדיוק של 0.5% -/+ מהתחום. המארז יעמוד בדרישות סביבה של תקן Nema 4.

2.8.4. רגשי זרם ועומס

2.8.4.1. מתגי סטטוס זרם ישמשו לניטור מאוררים, משאבות, מנועים ועומסי החשמל. מתגי זרם יהיו זמינים בדגמי ליבה מלאה ומפוצלת, ויספקו אות דיגיטלי או אנלוגי למערכת הבקרה. יצרנים מאושרים הם Veris או מאושרים כשווים לו.

2.8.4.2. מדידת ההספק בשלוש הפזות תבוצע באמצעות מתמר .kW/kWHהתקן זה יעשה שימוש בכניסות זרם ישר לשנאי זרם ישיר כדי לחשב את הערך הרגעי (קילו ואט) וערך פולסי פרופורציונלי לצריכת האנרגיה (.(kWHיש לספק מתמר הספק של Veris Model 6000 או דגם.שווה ערך מאושר.

3. ביצוע

3.1. תחומי האחריות של הקבלן

3.1.1. כללי

3.1.1.1. הקבלן יעבוד כקבלן הראשי בפרויקט.

3.1.1.2. התקנת מערכת בקרת המבנה תבוצע במלואה על-ידי הקבלן. יחד עם זאת, כל ההתקנות יהיו תחת פיקוח אישי של הקבלן. הקבלן יאשר את התקינות והשלמות של כל העבודות.

3.1.2. פירוקים

3.1.2.1. פירוק בקרים אשר אינם נשארים כחלק ממערכת בקרת המבנה, ואת כל החיווט, הצנרת וכל הצינורות הקשורים לבקרים אלו. הלקוח יידע את הקבלן על כל הציוד שיש להסירו ושנשאר בבעלות הלקוח. כל ציוד אחר אשר יוסר יושלך על ידי הקבלן.

3.1.3. גישה לאתר

3.1.3.1. אלא אם מצוין אחרת, הכניסה למבנה תהייה מוגבלת. לא תותר כניסתו של אנשים למבנה אלא אם שמותיהם אושרו על ידי הלקוח או על ידי נציגיו.

3.1.4. ניקיון

3.1.4.1. עם השלמת העבודה, ייבדקו כל פריטי הציוד שחוזה זה מתייחס אליהם וינוקו באופן יסודי וכן ינוקו כל האזורים האחרים סביב ציוד שחוזה זה מתייחס אליו.

3.2. חיווט, צנרת וכבלים תשתיות רשת עצמאית לבקרת מבנה

3.2.1. כל חוטי החשמל יהיו עשויים מנחושת ויענו על דרישות הגודל המינימלי ודרגת הבידוד שלהלן על פי חוק החשמל

3.2.2. לחיבור למנועים, למפעילים, לבקרים ולרגשים שמורכבים על ציוד שיוצר רטט יש להשתמש בצינורות מתכתיים גמישים באורך מקסימלי 1 מטר (3 רגל)). באזורים חיצוניים ובאזורים פנימיים בעלי לחות גבוהה ייעשה שימוש בצינור גמיש אטום למים.

3.2.3. יסופקו קופסאות סעף בכל חיבורי כבלים, ציוד קצה ומעברים מ-EMT לצינור גמיש. קופסאות J באזורים פנימיים יבשים יהיו ריבוע שצלעו 4 אינץ' מפלדה מגולוונת לאחר

כבישה, עם מכסה אטום קופסאות JH באזורים חיצוניים ולחים יהיו קופסאות FS יצוקות עם רכזות שזורות ושרוולי כיסוי.

3.2.4. במקום שבו החלל מעל התקרה משמש פלנום לאספקת אוויר או לאוויר חוזר, החיווט יעמוד בדרישות מפלנום. ניתן להעביר חיווט טפלון ללא צינור מעל תקרות תלויות. חריגות כל חוט שעובר בתקרות תלויות במטרה לבקרה את מדפי האוויר בחוץ או כדי לחבר את המערכת למערכת בקרת אש יעבור בצינור.

3.2.5. כבל אופטי יכלול את סיבים אופטיים בגדלים הבאים; 50/125, 62.5/125 או 100/140.

3.2.6. סיבי זכוכית בלבד ולא פלסטיק מאושרים לשימוש .

3.2.7. התקנת כבלים אופטיים וסיומות שלהם תבוצע רק על ידי קבלן מנוסה. קבלן בקרת המבנה יגיש למהנדס את שם הקבלן המיועד להתקין את הכבל האופטי ואת המסמכים שהגיש אותו קבלן.

3.3. התקנת חומרה

3.3.1. שיטות ההתקנה של החיווט

3.3.2. יש להרכיב את כל הבקרים בכיוון אנכי ובהתאם להוראות ההתקנה של היצרן.

3.3.3. חיווט הכוח VAC220 לכל בקר Ethernet או לבקר מרוחק יהיה חיווט ייעודי עם מפסק נפרד. כל מקטע חיווט יכלול חוט חום, חוט ניטרלי וחוט הארקה בנפרד. חוט ההארקה יתחבר אל ההארקה של לוח המפסק. מעגל זה לא יזין כל מעגל או התקן אחר.

3.3.4. חייבת להימצא במבנה הארקה מהימנה לקרקע. אין להשתמש בצינור מגולוון או קורוזיבי, או בפלדה מבנית.

3.3.5. יש להצמיד את החוטים למבנה היטב, במרווחים סדירים כך שהחיווט לא ייפול. אין לחבר את החוטים אל צינורות, צינורות חשמל וכד' או לתמוך את החוטים באמצעותם.

3.3.6. בשטחים עם גימור, הצנרת תוסתר בחללי תקרות, בפלנומים, בחללים מדופנים ובקירות. חריג; בשטחים עם גימור ניתן להשתמש בתעלות חיווט ממתכת על מחיצות גבס. צבע התעלות חייב להיות זהה לצבע גימור המשטחים במגבלות צבעי יצרן סטנדרטיים.

3.3.7. בשטחים ללא גימור, הצנרת תוסתר ככל שמתאפשר בחללי תקרות, בפלנומים, בחללים מדופנים ובקירות. צנרת חשופה תעבור במקביל או בניצב למבנה.

3.3.8. יש להרחיק חוטים למרחק מינימלי של שבעה וחצי ס"מ (3 אינץ') ממים חמים, מאדים או מצנרת עיבוי.

3.3.9. במקום שחוטים של רגש יוצאים מהצינור, יש להגן עליהם בשרוול פלסטיק.

3.3.10. אין להעביר חוטים דרך שטחים עם ציוד טלפון.

3.4. שיטות ההתקנה עבור התקני שטח

3.4.1. רגשים שמורכבים בבריכות יכללו תחום מוליך חום בתוך הברכה כדי להבטיח מעבר חום טוב אל הרגש.

3.4.2. המפעילים יורכבו באופן יציב כדי ליצור תנועה חיובית והחיבור יכוונן כדי ליצור תנועה חלקה ורציפה בכל מהלך הנחשול.

3.4.3. אותות היציאה של הממסר יכללו שיכוך של הטרנזיינטים בכל הסלילים. התקני השיכוך יגבילו את הטרנזיינטים ל-150% מערכו של מתח הסליל המוערך.

3.4.4. ניתן יהיה להסיר רגשים שמותקנים בקווי מים ללא סגירת המערכת שבה הם מותקנים.

3.4.5. עבור רגשי לחץ סטטי בתעלות, היציאה בלחץ גבוה תחובר לגשש לחץ סטטי מתכתי שמוכנס לתעלה ומצביע למעלה הזרם. יציאת הלחץ הנמוך תישאר פתוחה לאזור הפלנום בנקודה שבה היציאה בלחץ גבוה מחוברת לתעלה.

3.4.6. עבור רגשי לחץ סטטי במבנה, היציאה בלחץ גבוה תוחדר לחלל באמצעות צינור מתכת. את היציאה בלחץ נמוך יש להוציא דרך צינור אל מחוץ לבניין.

3.5. מארזים – לוח בקרה

3.5.1. כל התקני הממשק שדרושים בשדה ליחידות כניסות ויציאות יורכבו במידת האפשר בלוח החשמל . הקבלן יספק מעטפת להגנה על ה התקנים מפני אבק ולחות, ולהסתרה של חלקים חיוניים של חיווט וחלקים נעים.

3.5.2. ה-לוח חשמל יכיל ספקי כוח לרגשים, ממסרי ממשק, מגענים ומעגלי ביטחון.

3.5.3. מארז לוח החשמל תהא קונסטרוקציה פלדה עם סיום אמייל שעבר תהליך תנור ; מדורג NEMA 1 עם דלת צירים ומנעול עם מפתח. גודל המארז יתאים לחלל עם עודף נפח של 20% כרזרבה להרכבה. כל המנעולים יהיו בעלי מפתח זהה.

3.5.4. כל החיווט אל לוח החשמל וממנו יחובר אל הדקי הברגה. חיווט אנלוגי או חיווט תקשורת עשוי להשתמש ב-לוח החשמל כתעלת חיווט ללא סיומת. חל איסור על השימוש במחברי חיווט בתוך לוח חשמל .

3.5.5. על כל המארזים החיצוניים לעמוד בדרישות תקן .NEMA-4

3.5.6. החיווט בתוך המארזים יעבור דרך צינור מפלסטיק. החיווט בתוך בקרים יהיה עטוף ומאובטח.

3.6. שילוט וסימון לזיהוי

3.6.1. יש לסמן את כל חוטי הבקרה לצורך זיהויים באמצעות מדבקות פלסטיק או שרוולים ועליהם מילים, אותיות או מספרים שמאפשרים שיוך מדויק לסימונים שבתוכניות ובשרטוטים.

3.6.2. יש לסמן את כל ציוד ההיקפי שאינם בקרים בלוחיות זיהוי מבקליט. האותיות יהיו לבנות על רקע שחור או כחול.

3.6.3. קופסאות סעף יסומנו לציון היותן חלק ממערכת בקרת המבנה.

3.6.4. כל התקני כניסות ויציאות המגיעים מהציוד ההיקפי (למעט רגשי נפח) שאינם מורכבים בתוך FIP יסומנו באמצעות לוחיות זיהוי.

3.6.5. כל ציוד ההיקפי הכולל כניסות יציאות בתוך לוח החשמל יסומנו בתוויות.

3.7. מיקום

3.7.1. מיקום הרגשים יתאים לתכניות המכונות והארכיטקטורה.

3.7.2. רגשי לחות וטמפרטורה בחללים יורכבו רחוק מהתקנים מפיקי חום, מאור ישיר ומזרם אוויר שמגיע ממפזרי אוויר.

3.7.3. רגשים שפועלים באוויר הפתוח יורכבו על הקיר הצפוני של המבנה ויפנו ישירות לאוויר הפתוח. התקן את הרגשים הללו כך שההשפעה של חום שמוקרן מהמבנה או השפעת קרני השמש תהיה מזערית.

3.7.4. מארזי שדה ימוקמו בצמוד ללוח(ות) הבקרה שאתם יש להם ממשק.

3.8. התקנת תוכנה

3.8.1. כללי

3.8.1.1. הקבלן יספק את כל העבודה הדרושה להתקנה, לאתחול ולאיתור תקלות בכל תוכנות המערכת, כמתואר בסעיף זה. הדרישה כוללת כל תוכנה שהיא במערכת הפעלה או תוכנות צד שלישי אחרות הדרושות לפעולה מוצלחת של המערכת.

3.9. קביעת התצורה של מסד נתונים.

3.9.1. הקבלן יספק את כל העבודה לקביעת התצורה של החלקים במסד הנתונים הנדרשים על-ידי רשימת הנקודות ורצף הפעולה.

3.10. תצוגות גרפיות צבעוניות

3.10.1. אלא אם כן הלקוח הורה אחרת, הקבלן יספק תצוגות בגרפיקה צבעונית בהתאם למתואר בתוכניות המכניקה והחשמל ואינסטלציה של כל מערכת ושל כל תוכנית קומה. התצוגה של כל מערכת או תוכנית קומה, תכלול את הנקודות שמזוהות ברשימת הנקודות ותאפשר שינויי ערכי מטרה על פי דרישת הלקוח.

3.11. דוחות

3.11.1. הקבלן יספק לפחות 4 דוחות ללקוח. דוחות אלה יספקו לפחות:

3.11.1.1. נתוני השוואת מגמות

3.11.1.2. סטטוס התראות ומידע על נפיצותן

3.11.1.3. נתוני צריכת אנרגיה

3.11.1.4. נתוני משתמשי מערכת

3.12. תיעוד

3.12.1. תיעוד התוכנה במצבה העדכני יכלול את הדברים הבאים:

3.12.1.1. רשימות עם תיאור נקודות

3.12.1.2. רשימת יישומים

3.12.1.3. יישומים עם הערות.

3.12.1.4. תדפיסים של כל הדוחות.

3.12.1.5. רשימת התראות.

3.12.1.6. תדפיסים של כל הגרפיקה

3.12.1.7. הטמעה ואתחול של המערכת

3.13. בדיקה וחיוב חשבון של כל נקודה

3.13.1. יש לבחון ולאמת את ההתקנה והתפקוד של כל נקודות כניסות ויציאות (הן המורכבות בשטח והן שנמצאות בלוחות החשמל). יש למלא גיליון בדיקת פריטים לכל ההתקנים עם תאריך ואישור של מנהל הפרויקט להגשה ללקוח או לנציגו.

3.13.2. הקבלן ישמור 25 % רזרבה בכל בקר שיותקן באתר ובלוחות החשמל לצורך שימוש עתידי וכן יחושבו נקודות הרזרבה כפעילות לצורך התחשבנות כמחיר נקודה פעילה .

3.14. בדיקת בקרים ועמדות עבודה.

3.14.1. תבוצע בדיקת שדה של כל הבקרים וציוד קצה קדמי (מחשבים, מדפסות, מודמים, וכד') כדי לוודא פעולה תקינה של החומרה והתוכנה. יש להכין גיליון בדיקת פריטים לכל התקן ותיאור של הבדיקות הקשורות אליו ולהגיש את הגיליון לנציג הלקוח עם השלמת הפרויקט.

3.15. בדיקות קבלה של המערכת

3.15.1. אימות כל יישומי התוכנה והשוואה בהפעלת הפעולות הבאות:

3.15.1.1. בקרת דוד חימום

3.15.1.2. יחידות טיפול אוויר באזור יחיד

3.15.1.3. יחידות טיפול אוויר בריבוי אזורים

3.15.1.4. חבילת הבקרה של הגג

3.15.1.5. בקרת מפוחי אויר FC

3.15.1.6. בקרת משאבת חום

3.15.1.7. בקרת יחידת אוורור

3.15.1.8. בקרת תאורה

3.15.1.9. בקרת מעגליים חשמליים

3.15.1.10. בקרת רבי מודדים

3.15.1.11.בקרה על מערכות אינסטלציה
3.15.1.12.בקרה וחיווי על כל המערכות שיחוברו בתקשורת אל מרכז הבקרה (לדוגמא מע' גילוי אש וכו')
3.15.1.13.בקרה על כל המערכות שיחוברו בתקשורת אל מרכז הבקרה אשר נדרשדים במסגרת הפרויקט ואשר באים לידי ביטוי בכתב הכמויות ובנספח 1

3.15.2. חוגי הבקרה ייבדקו על ידי שינוי מאולץ (סט פוינט) מערך המטרה לפחות ב-10% ווידוא שהמערכת מחזירה בהצלחה את המשתנה המעובד לערך המטרה. יש לרשום את תוצאות הבדיקה ולצרף אותן לגיליון תוצאות הבדיקה.

3.15.3. יש לבדוק כל התראה במערכת ולאמת שהמערכת מפיקה את הודעת התראה המתאימה, שהודעה מופיעה בכל היעדים שנקבעו (תחנות עבודה או מדפסות), ושכל פעולה אחרת הקשורה להתראה מתרחשת כפי שהוגדר (כגון הפעלת פנלים גרפיים, יצירת דוחות, וכד'.). הגשת גיליון תוצאות הבדיקה ללקוח.

3.15.4. בדיקה תפעולית של כל התצוגות הגרפיות הפרטניות ודיווח שהפריט קיים, שהמראה והתוכן נכונים, וכי כל תכונה מיוחדת פועלת כמתוכנן. הגשת גיליון תוצאות הבדיקה ללקוח.

3.15.5. בדיקה תפעולית של כל ממשק צד שלישי שכלול כחלק מערכת בקרת המבנה. ודא כי כל הנקודות נדגמות כראוי שנשאלו, שנקבעה תצורת ההתראות, ושכל הדוחות וגרפיקה הקשורים אליהן הושלמו. אם כרוכה בממשק העברת קובץ באמצעות Ethernet, יש לבדוק כל לוגיקה שמבקרת את העברת הקובץ, ולוודא את תוכן המידע המועבר.

4. תשתית תקשורת IP

- כל נקודות הקצה לחיבור הבקרים השונים במבנים יסופקו על ידי קבלן הבקרה ב -VLANעצמאי על גבי רשת האתר על מנת לייצר עצמאות מערכת בקרת מבנה
- שרת ראשי – הלקוח יספק שרת נפרד לצורכי תפעול שוטף הכוללים בתוכם שרת וירטואלי עבור מערכת בקרת מבנה

נספח 1 –בסיס עקרוני לפיקוד וחיווי אלמנטים נוספים למערך הבקרה

א. מערכות החשמל בפרויקט:

יעשה תיאום מירבי בין כלל הספקים והקבלנים בפרוייקט עם הפיקוח והמתכננים ביחד .
המפרט מתוכנן כך , שמוגדר באופן חד – חד – ערכי נושא חלוקת האחריות בין הספקים השונים בפרוייקט .
לפי תכנון זה יפורטו להלן דרישות המזמין העקרוניות ומרכיבי המערכות האמורות לתת מענה לדרישות אלה:

א.1. לוחות חשמל

- חיווים אמיתיים מכל המפסקים והמגענים החשובים והקריטיים במבנה .
- לוחות מתח גבוה – שנאים וכניסות ההזנה הראשיות , חיבורים וחיווים לבקרה .

- לוחות הגנה ואמצעים למתחי יתר ולזרמי קצר – חיבור חיווים למערכת הבקרה .
- לוחות קומתיים ראשיים ומשניים – חיווים לבקרה על פעולות ותקלות וכולל
- שליטה מהבקרה על המגענים של מפוחי הנחשון להפסקתם בשעות הרצויות
- למפעיל המערכת לבקרת המבנה של מיזוג האוויר .
- לוחות חשמל שונים – חיבור חיווים שונים לתקלות ולפעולות .
- לוחות חשמל כולם – חיבורים וחיווים לשליטה בעומס ובביקוש למערכות חכמות
- לחיסכון בחשמל ולמניעת הפעלות שאינן מדורגות וכן במצבי הזנת גנרטור ו\או
- חברת חשמל .
- חיווים ממערכות להגנה בפני ברקים במצב תקין ו\או פריקה או פריצה .

א.2. מערכות תאורה -
- חיבור חיווים מכל לוחות התאורה במבנה למצבי פעולה ותקלה .
- מערכת הפעלות לתאורות ולכיבויים בשעות שאין פעילות ו\או אין נוכחים .
- שליטה בכל המרחבים הציבוריים בכל שעות היממה ובכל ימות השנה כולל לוח
- הפעלות והפסקות לפי שעון קיץ וחורף ובהתחשבות בשבתות וחגי ישראל .
- שליטה וחיווים ממערכות התאורות בקומות החניונים , המרתפים , תאורות חוץ והצפה .
- בקרה מלאה על מצב תקינות מערכת תאורת החירום של המבנה.

א.3. גנרטור -
- חיווים ואינדיקציות שונות וחשובות ממערכות הגנרטור . מצבי פעולה ותקלה , מצבי תדלוק ו\או חוסר דלק , שמן , חום, מנוע ומצבו , טמפ' סביבה ועבודה ועוד .
- מידע אודות מערכת החלפה שקטה אינדיקציות ותקשורת , מידע וחיווים מחוות דלקים חיצונית , בקרת נזילות מים ועוד .

א.4. מערכות אל פסק – - UPS
- חיווים ואינדיקציות חשובות ממערכות האל פסק שיותקנו בפרוייקט ממצבי עבודה ותקלות , מצברי גיבוי , מתח הזנה – יש \ אין , תקינות וייצוב , מצב עומס שוטף רגעי , יכולת גיבוי למשך זמן , באחזקה , במצב "עוקף" ((Bypassועוד .
- המערכת תקושר ישירות מה – UPS ולמחשב .

א.5. מערכות מדידה -
- בפרוייקט מתוכננים רבי מודדים דיגיטליים חכמים בלוחות החשמל השונים .

למערכת הבקרה יקושרו האותות הנ"ל בתקשורת חכמה לקבלת כלל הנתונים ממכשירי המדידה הנ"ל לצפייה ולקבלת התרעות על חריגות מהתחום המקובל .
בתכנון החשמל והלוחות יש לקחת בחשבון את החיבורים הנדרשים להתקנת המודדים הדיגיטליים כגון : משני זרם ומתח , מהדקי חיבורים מפסי הצבירה , חיבורי מקצרים לפעולות אחזקה , תאמי תקשורת לרשת המודדים וכל שיידרש .

א.6. פירוט המערכות להלן לפי תרשימי החשמל של מתכנן החשמל בפרויקט :

כללי :

• ההתחברות בין לוחות הבקרה ללוחות החשמל השונים תהיה ע"י מפסקים חכמים (לא מגעים יבשים) ולא תאושר שיטת חיבור אחרת הכוללת העברת מתחים זרים בין לוחות שונים . בלוחות החשמל יתוכננו ויוכנו כל נקודות החיבורים המתאימות ע"י מתכנן החשמל ע"פ הנחיות מתכנן בקרת המבנה.

• ההתחברות למודדים הדיגיטליים תתבצע בלולאת תקשורת ברשת.

• התחברות מערכת הבקרה לגנרטור ולמערכות האל-פסק ((UPSהשונות – ע"י תקשורת ישירה ו\או ברשת תקשורת ישירות למערכות המחשבים .

• ההפעלות הדיגיטליות ממערכת בקרת המבנה תיעשה ע"י מגעים יבשים למערכות הפיקוד והחשמל השונות לפי תרשימי החשמל שיוכנו ע"י מתכנן החשמל ע"פ הנחיות מתכנן בקרת המבנה.

א.6.א. לוחות חשמל ראשיים : (לוחות ומפסקים חכמים בתקשורת)

המפסקים יהיו מפסקים חכמים כדוגמאת SEPAM אשר יציגו אינדיקציות באופן רציף כדוגמאת:
- תקלה במפסקי זרם ראשיים (מצב מנותק) .
- מצב מפסקי זרם ראשיים – מחובר או מנותק .
- תקלה במפסקי זרם ראשיים מגנרטור (מצב מנותק) .
- מצב מפסקי זרם ראשיים מגנרטור – מחובר או מנותק .
- תקלה במפסקי זרם ראשיים מ –) UPSמצב מנותק) .
- מצב מפסקי זרם ראשיים מ - – UPSמחובר או מנותק .
- תקלה ומנייה של – COSYכופל ההספק .
- מצב מפסקי זרם יציאה למבנים ולמתקנים – מחובר או מנותק .
- סימון מצב עבודת מחליפים (ח"ח \ גנרטור)
- מתח, זרם , תדירות,הספק,אנרגיה,הרמוניות,-מכניסה משנאים-ע"י רב מודד .
- מתח, זרם , תדירות,הספק,אנרגיה,הרמוניות,-מכניסה מגנרטורים-ע"י רב מודד .
- מתח, זרם , תדירות,הספק,אנרגיה,הרמוניות,-מכניסה מ – - UPSע"י רב מודד .
- מתח, זרם , תדירות,הספק,אנרגיה,הרמוניות,-מיציאה למ"א ראשי -ע"י רב מודד .
- גילוי הצפה בחדר חשמל ראשי .
- מצב מפסק נשלף \ ) TESTנשלף)

א.6.ב. לוחות ראשיים חדר מחשב : (לוחות ומפסקים חכמים בתקשורת)

המפסקים יהיו מפסקים חכמים כדוגמאת SEPAM אשר יציגו אינדיקציות באופן רציף כדוגמאת:
- מצב מפסקי זרם ראשיים – מחובר או מנותק .
- מצב מפסקי זרם – בוררים .
- סימון מצב מחליפי ח"ח \ גנרטור .
- מצב מפסקי זרם יציאה ללוחות משנה – מחובר או מנותק .
- מתח ,זרם, תדירות,הספק, הרמוניות – ע"י רבי מודדים דיגיטליים .

א.6.ג. לוחות משנה חדר מחשב : (לוחות ומפסקים חכמים בתקשורת)

המפסקים יהיו מפסקים חכמים כדוגמאת SEPAM אשר יציגו אינדיקציות באופן רציף כדוגמאת:
- מצב מפסקי זרם ראשיים – מחובר או מנותק .

- מתח, זרם, הספק, תדירות – ע"י רבי מודדים דיגיטליים .

א.6.ד. לוחות ראשיים בנינים : (לוחות ומפסקים חכמים בתקשורת)

המפסקים יהיו מפסקים חכמים כדוגמאת SEPAM אשר יציגו אינדיקציות באופן רציף כדוגמאת:
- מצב מפסקי זרם ראשיים – מחובר או מנותק .
- מצב מפסקי זרם – בוררים .
- מצב מפסקי זרם להזנות לקומות .
- מדידות בכל שדה הספק,מתח,זרם,תדירות – ע"י רבי מודדים דיגיטליים .
- גלאי הצפה בחדר חשמל .

א.6.ה. לוח ראשי קומתי : (לוחות ומפסקים חכמים בתקשורת)

המפסקים יהיו מפסקים חכמים כדוגמאת SEPAM אשר יציגו אינדיקציות באופן רציף כדוגמאת:
- מצב מפסקי זרם ראשיים – מחובר או מנותק .
- מצב מפסק זרם להזנה לחדר תקשורת .

א.6.ו. לוח חדר תקשורת : (לוחות ומפסקים חכמים בתקשורת)

המפסקים יהיו מפסקים חכמים כדוגמאת SEPAM אשר יציגו אינדיקציות באופן רציף כדוגמאת:
- מצב מפסקי זרם ראשיים – מחובר או מנותק .
- מצב מפסקי זרם בוררים .
- מדידת הספק,מתח,זרם,תדירות – ע"י רב מודד .

א.6.ז. לוח חדר מעליות : (לוחות ומפסקים חכמים בתקשורת)

המפסקים יהיו מפסקים חכמים כדוגמאת SEPAM אשר יציגו אינדיקציות באופן רציף כדוגמאת:
- מצב מפסקי זרם ראשיים – מחובר או מנותק .
- מצב מפסק זרם הזנה למעלית – מחובר או מנותק .

א.6.ח. מתקן מתח גבוה : (לוחות ומפסקים חכמים בתקשורת)

המפסקים יהיו מפסקים חכמים כדוגמאת SEPAM אשר יציגו אינדיקציות באופן רציף כדוגמאת:
- תחנת טרנספורמציה.
- לוח מתח גבוה
- לוח הגנות שנאים – התקנת בקר רציף
- תקלות כלליות .
- סימון עבודה ותקלה בכל מפסק זרם .
- סימון התרעה לתקלה בשנאי .
- סימון אזעקה לתקלה בשנאי .

- מדידת זרם בכל שנאי ומפסקי זרם ראשיים .
- מדידת מתח בכל שנאי ומפסקי זרם ראשיים .
- מדידת תדירות .
- מדידת הרמוניות .
- מדידת אנרגיה (קווט"ש) במפסק זרם ראשי .
- מדידת הספק בכל שנאי .
- גילוי הצפה .
- מצב מפסק נשלף – שלוף \ . TEST

א.6.ט. גנרטורים : (התחברות לבקרי הגנרטורים בתקשורת)

- תקלה כללית .
- תקלה – חוסר דלק מיכל יומי ושבועי בשתי רמות .
- תקלה – הצפת דלק מיכל יומי ושבועי .
- חיווי פעולה .
- מדידת שעות פעולה .
- מדידת זרם כולל שיא ביקוש .
- מדידת מתח כולל שיא מתח .
- מדידת תדירות .
- מדידת גובה דלק בטנק יומי ושבועי – מדידה רציפה אנלוגית.
- מדידת הספק כולל שיא ביקוש .
- מדידת צריכת אנרגיה .
- תקלה – חוסר לחץ שמן .
- תקלה – חוסר מים ברדיאטור (מצנן) .
- תקלה – חום יתר .
- תקלה בהתנעות .
- תקלה – משאבת סחרור מי קירור .
- תקלה ועבודה של משאבת הדלק .
- תקלה – חוסר מתח פיקוד.
- תקלה – בורר גנרטור לא במצב אוטומט .

א.6.י. מערכות אל פסק –) : UPSהתחברות לבקרי הגנרטורים בתקשורת)

* מערכות עבור המשרדים – בשלב סופי שתי מערכות , בשלב ראשון – אחת .

* מערכות עבור חדר המחשב – בשלב סופי שתי מערכות , כאשר כל מערכת משולבת מ – 2 – 3 יחידות , UPSבשלב ראשון בכל מערכת יחידה אחת .

* ההתחברות של מערכות האל פסק למערכות בקרת המבנה – בתקשורת .

* ההתחברות לקבלת אינדיקציות וחיוויים בלבד .

- מצב עבודה בעומס יתר .
- חוסר אספקת מתח רשת .

- עבודה במצב המרה ממצברים .
- תקלה ומעבר לעוקף – . BYPASS
- תקינות מצברים .
- קיבול מצברים בזמן פריקה .
- התרעה על ירדת קיבול המצברים .
- מתח , זרם , תדירות , הספק , מקדם הספק , זרם על האפס .
- גלאי הצפה בחדר . UPS
- חיישן טמפ' בחדרי . UPS
- חיישן \ גלאי מימן בחדר מצברים .

א.6.יא. לוח) : UPSלוחות ומפסקים חכמים בתקשורת)

המפסקים יהיו מפסקים חכמים כדוגמאת SEPAM אשר יציגו אינדיקציות באופן רציף כדוגמאת:
- מצב מפסקי זרם – מחובר או מנותק .
- מצב מפסקים מחליפים – ח"ח \ גנרטור .
- זרם,מתח,תדירות,הספק,כול הספק ,הרמוניות – ע"י רב מודד דיגיטלי .

א.6.יב. מיזוג אוויר – איוורור :

- הפעלת \ הפסקת הזנות למגעני יחידות מפוחי נחשון לחיסכון באנרגיה .
- סימון טמפרטורה והתרעות בחדרי חשמל ו – . UPS
- מצב מדפי האש והעשן.

א.6.יג. תאורה :

המפסקים יהיו מפסקים חכמים כדוגמאת SEPAM אשר יציגו אינדיקציות באופן רציף כדוגמאת:
- הפעלה וכיבוי תאורה באיזור החניון .
- הפעלה וכיבוי תאורה בשטחי חוץ .
- הפעלה וכיבוי תאורה בחדרי מדרגות .
- הפעלה וכיבוי תאורה בפרוזדורי קומות המשרדים .
- הפעלה וכיבוי תאורה בפרוזדור הראשי .
- בדיקה מלאה של מערכת תאורת החירום .

ב. חדרי מחשבים ו\או אזורים רגישים בפרויקט :

ב.1. מערכות גילוי וזיהוי הצפה ונוזלים –
במערכות הבקרה בפרוייקט מתוכננים להיות מספר רגשים לזיהוי הצפות ודליפות נוזלים תת ריצפתיים , חדירות נוזלים מתקרות , ממי גשם , מצנרת מיזוג אוויר וכו' .
רגשים אלה יחוברו למערכות בקרת המבנה ויעבירו תקלות לגורמים המתאימים .

ב.2. מדידות ובקרת אקלים –
בחדרי המחשבים , בחדרי תקשורת מסויימים ומוגדרים , ובמקומות אחרים לפי תאום ודרישת המזמין , יותקנו רגשים למדידת ולבקרת טמפ' ולחות מדויקים .
מערכות בקרת המבנה , יתוכננו לשמור על רמת הטמפ' \ הלחות הרצויים בחדרים אלה , ו\או לדווח בזמן אמת את הנתונים מהשטח .

ג. מערכות תברואה, גזים רפואיים, אינסטלציה מים וביוב בפרויקט:

יעשה תיאום מירבי בין כלל הספקים והקבלנים בפרוייקט עם הפיקוח והמתכננים ביחד .
המפרט מתוכנן כך , שמוגדר באופן חד – חד – ערכי נושא חלוקת האחריות בין הספקים השונים בפרוייקט .

הדרך הנבחרת לחיבור מערכת זו למערכת בקרת המבנה המרכזית באופן כזה שכולל : חיווים ללוחות הבקרה ממגעי עזר , מתן פקודות למשאבות ולמערכות השונות ישירות ממערכת הבקרה והמחשב בתנאי לוגיקה מתאימים שיסופקו ע"י מתכנן מערכות האינסטלציה בפרוייקט –
מערכת הבקרה המרכזית תשמור נתונים היסטוריים ורציפים אודות התרחשויות ודיווחים שוטפים וחריגים המדווחים ברשת במבנה . (בהתבסס על לוגיקה מהמתכנן) יקושרו מוני מים ומוני צריכה וכמות שונים למרכז הבקרה , יחוברו משאבות הניקוז המים והביוב לבקרה המרכזית, מצופי מים וגלישת ביוב ואלמנטים נוספים בהתאם לדרישות המזמין ומתכנני המערכות הנ"ל וכולל לשליחת התרעות מתאימות לתקלות .

- מאגר מים להידרנטים ולספרינקלרים – חוסר מים (הידרנטים , ספרינקלרים),גלישה .
- מערכת משאבות הידרנטים – תקלה כללית ,לחץ ,תקלת תדירות ,פעולה , תקלת משאבה .
- מערכת משאבות ספרינקלרים – תקלה כללית במשאבת דיזל , מצב בורר משאבה , פעולה .
- מערכת – PRE-ACTIONהתרעה על תקלת פרסוסטט במדחס אוויר .
- מערכת ספרינקלרים – התרעות מכל גלאי הזרימה , מצב שריפה .
- כניסת ma4-20 ממד ספיקה , יציאת ma4-20 לווסת מהירות , פעמון תקלות ונורה .

ד. מערכת מיזוג האוויר בפרוייקט :

יעשה תיאום מירבי בין כלל הספקים והקבלנים בפרוייקט עם הפיקוח והמתכננים ביחד .
המפרט מתוכנן כך , שמוגדר באופן חד – חד – ערכי נושא חלוקת האחריות בין הספקים השונים בפרוייקט .

קבלן מערכות מ"א האוויר יהיה האחראי הבלעדי להתקנת ציוד הבקרה המוגדר לפעול בלוחות החשמל של מערכות מ"א בפרוייקט ובתיאום ובשיתוף ובתיכנון מוקדם עם קבלן בקרת המבנה כולל חומרה ותוכנה . כל ציוד הבקרה יהיה מאותו הסוג ומאותו מקור (קבלן הבקרה) , למנוע אי התאמות וכפילות מערכות ושירותי אחזקה בעתיד .
אספקת השרוולים – פוקטים לצנרת מ"א והתקנתם ע"י קבלן מ"א .
אספקת והתקנת הרגשים השונים לפרויקט – ע"י קבלן מ"א לוודא תאימות מלאה וכיול מתאים.

מערכות מיזוג מרכזיות – צ'ילרים \ מדחסים \ משאבות ועוד -
הפעלות חכמות ממערכת בקרת המבנה המרכזית בהתאם לשעות , לטמפ' , לצריכת חשמל ולחיסכון בחשמל, שליטה בברזי הקירור , במחלקי המים הראשיים ועוד .
חיוויים למצבי הפעולה והתקלה מכלל היחידות השונות , מדידות של טמפ' , זרימות מים \ אוויר בצינורות , מדידות לחצים ביחידות השונות , מדידות זרמים חשמליים .
העברת נתונים ישירות בתקשורת מהירה ברשת מבקרי מערכות מ"א למחשבי בקרת המבנה כולל נתונים נבחרים וכולל תוכנת איסוף נתונים רציפים למעקב היסטורי וכולל רישום עם לו"ז של כל התקלות והאירועים בפרוייקט .

מערכות טיפול באוויר – יטאו"ת \, מפוחים שונים ועוד –
הפעלות חכמות ממערכת בקרת המבנה המרכזית בהתאם לשעות , לטמפ' , לצריכת חשמל ולחיסכון בחשמל .
חיוויים למצבי הפעולה והתקלה מכלל היחידות השונות , מדידות של טמפ' , זרימות מים \ אוויר בצינורות , מדידות לחצים ביחידות השונות , מדידות זרמים חשמליים .

מפוחי הוצאת עשן \ מפוחי שירותים \ מפוחי נחשון ועוד – (בהפעלות \ הפסקות קבוצתיות) הפעלות חכמות ממערכת בקרת המבנה המרכזית בהתאם לשעות , לטמפ' , לצריכת חשמל ולחיסכון בחשמל .

חיוויים למצבי הפעולה והתקלה מכלל היחידות השונות , מדידות של טמפ' , זרימות מים \ אוויר בצינורות , מדידות לחצים ביחידות השונות , מדידות זרמים חשמליים .

פרק 09 - עבודות טיח

כל עבודות הטיח בפרויקט זה יבוצעו בהתאם להוראות המחמירות המופיעות בין השאר במסמכים הבאים:

א. המפרט הכללי לעבודות בניין פרק 09.

ב. מפרטים, הנחיות ופרטי ביצוע של חברת תרמוקיר או שו"ע.

ג. הנחיות פיקוד העורף למיגון מוסדות רפואה.

דוגמאות – הקבלן יכין מספר דוגמאות מכל סוג טיח במבנה במידות מינימליות של 100/100 ס"מ והן כלולות במחיר היחידה של הטיח.

טיח פנים מכל הסוגים – הקבלן יעשה הקפדה מיוחדת על סתימת כל החורים ומעברי הצנרת. סתימת החורים כלולה במחיר עבודת הקבלן ולא תשולם על כך תוספת כלשהי.

נישות לארונות מכל הסוגים יטויחו בטיח פנים כנ"ל.

כל החדרים יטויחו – קירות ותקרות.

טיח הפנים ע"ג קירות החדרים יכלול הרבצה צמנטית + טיח מלט עם יישור סרגל בשני הכיוונים. היישור יבוצע באופן מושלם כהכנה לצביעה.

<u>הנחיות כלליות</u>

2. אין להתחיל בעבודות טיח לפני שחלפו שבועיים מיום גמר עבודות היציקה. השטחים המיועדים לטיח יהיו ישרים ומתאימים לפי אישור המפקח לקבלת שכבת טיח.

3. לפני תחילת עבודת הטיח, על הקבלן לאטום את פתחי היציאה/הכניסה לחדר המיתוג ולחדר החשמל + להציף את שני החדרים במים על מנת להיווכח כי אין חדירת מים ו/או רטיבות מבחוץ.

לאחר ביצוע ההצפה יש להתמין את הזמן שיוכתב ע"י יועץ האיטום ומהנדס הקונסט' ורק אחרי שהקירות יהיהו יבשים לחלוטין, הקבלן יסתום חורים, ויסיר בליטות וחוטים שזורים. זיון הנראה לעין יכוסה עפ"י החלטות מתכנן הקונסט' ולפני תחילת הטיוח.

4. תיקוני טיח לאורך קו השיפולים ובמקומות אחרים כגון- סביב צינורות, מעברים לתעלות הנעשים לאחר גמר מלאכות אחרות וכד' –יעובדו ללא כל סימני חיבור והמעבר ממשטח מהשטח הכללי למקום התיקון יהיה ישר וחלק.

יש להקפיד משנה הקפדה בחיבורים בין הבניין החדש לבניין הקיים.

5. כל השטחים ינוקו היטב מאבק ומפסולת ויישטפו במים, במידת הצורך יש להסיר כתמי לכלוך במברשת פלדה. יום לפני עבודות הטיח יורטב שטח הקיר עד לרוויה אולם לא עד כדי כך שייזלו מים מהקיר.

בעונת החום יורטב שטח הקיר שנית - הרטבה קלה בלבד- לפני התחלת הטיוח למעשה.

6. טיח החוץ יאופשר ע"י הרטבתו במים במשך מספר ימים.

7. טיח פנים יהיה מיושר בכל הכיוונים, הכול כהכנה לגמר שליכט או להדבקת קרמיקות ו/או צביעה. הטיח יהיה בחוזק המתאים לאחיזת קרמיקות.

8. <u>מדידה, כללי</u>

העבודות כוללות הסרת טיח רופף מהפרוזדור וקירות הפיר הקיים + השלמת טיח פנים, הכל כפי שיסוכם עם הפיקוח מראש בטרם התחלת ביצוע העבודה.

9. <u>פינות רשת</u>

פינות רשת מתיחה מגולוונת להגנת מקצועות יקבעו בכל פינה בבניין שתהיה עם גמר טיח (פנים). הרשת תהיה מסוג מינימום "רשת גרמנית".

הרשת תהיה בגובה 2.40 מטר, ותחתיתה תהיה מעל לשיפולים.
לאחר קביעת הרשת במסמרי פלדה, היא תכוסה בשכבת טיט צמנט 3 :1 ללא סיד.
פינות הרשת כלולות במחיר היח' של הקבלן לכל סוגי עבודות הטיח ולא תשולם עליהן תוספת כלשהי. כסטנדרד מינימאלי נקבע כי "רשת גרמנית" תהיה המינימום הנדרש.

10. **<u>רשת מפלסטיק</u>**
על הקבלן להביא בחשבון הנחה של יריעות מרשת פלסטיק בכל המקומות הנדרשים לצורך מניעת היווצרות סדקים בחיבורים בין קיר בנוי חדש לקיים ו/או קירות בלוקים לקירות וחגורות בטון, וכדו', הכל לפני ביצוע תיקוני טיח פנים.

11. על הקבלן להביא בחשבון (על חשבונו) את איטום כל התפרים בבניין ע"י חומר שייקבע ע"י יועץ האיטום ומנהדס הקונסט'.

<u>כל הרשום בפרק זה כלול במחיר עבודתו של הקבלן גם אם לא נרשם בכתב הכמויות</u>

<u>כל הרשום בפרק עבודות הטיח ובכתב הכמויות לביצוע עבודות הטיח, ולפני רכישת חומר ו/או ביצוע כלשהם, באחריות הקבלן לקבל ולהגיש את כלל האישורים הנדרשים, להנהלת בי"ח ובהם: אישור על עמידת המכלולים השונים בתקנים הישראליים, אישור יועץ בטיחות מוסמך, אישור הממונה על הבטיחות והגהות בבי"ח ואישור משרד הבריאות.</u>

<u>הכל כלול במחיר עבודתו של הקבלן ובמחויבויות שלו.</u>

09.01 תכולת המחירים

המחירים הנקובים בכתב הכמויות כוללות את כל הדרישות של המפרטים, להסרת כל ספק כוללים המחירים גם:

- ביצוע בשטחים מעוגלים ומשופעים.
- ביצוע בגובה כלשהו.
- ביצוע בקטעים קטנים וברצועות צרות.
- תיקונים והשלמות אחרי עבודות בעלי מקצוע שונים.
- חיזוק מקצועות על ידי פרופילים זוויתיים מתכתיים מסוג לבחירת האדריכל.
- טיפול בסדקי קיר.

<u>עלויות ביצוע העבודות בהתאם לדרישות המוגדרות בפרק 09 זה כלולות במחירי היחידה במכרז/חוזה זה ולא ישולמו בנפרד.</u>

פרק 10 - עבודות ריצוף וחיפוי

1. העבודה תיעשה בהתאם למפרט הטכני של הועדה הבין משרדית של משרד השיכון ומשרד הביטחון, בהתאם להנחיות משרד הבריאות ובהתאם לתקנות התגוננות אזרחית (מפרטים לבניית מקלטים) כולל כל התיקונים הרלבנטיים. על כל סתירה בין דרישות המפרט הכללי,דרישות התקן הישראלי ודרישות חוק התכנון והבנייה לבין דרישות ומפרטי האדריכל – דרישות המפרט הכללי,התקן והחוק – קודמות. על כל סתירה כזו יש לדווח לאדריכל לפני רכישת חומר ו/או ביצוע כלשהו .

2. **<u>מדידות וחומרים</u>** – המדידות הן נטו לפי שטחים מרוצפים. המחירים ייחשבו ככוללים את כל הכרוך בעבודה לרבות עיבוד פינות קנטים, מילוי חול או סומסום כדרוש, מצע טיט ו/או דבק לריצוף, ייצוב שיפועים כנדרש, חיתוך, קיצוץ בזוויות ישרות ומלוכסנות, הכנת יציאות למים וכו', פרופילי אלומיניום ו/או פליז בחיבורים בין הריצופים (תפרים) ובחתך שפרטים שלו יובאו לאישור האדריכל והמפקח. התאמות מכל סוג שהוא, עיבודים מכל סוג שהוא כגון "אבדק", עיצוב פינות מעוגלות, הכנת חריצים ומגרעים, עיבוד פינות מקלחת, סידור וטיפול בתפרים ומשקים לרבות 'ספייסרים' ברוחב שיידרש ע"י האדריכל. "רובא" במשקים בחומר המומלץ ע"י היצרן והמתאים לריצוף הרלוונטי, מילוי המשקים יעשה לפי פרט המומלץ ע"י יצרן האריחים. ריצוף פתחי דלתות, ליטוש מוזאיקה יצוקה באתר והגנה על עבודות מוגמרות עד המסירה, ספי פליז או אלומיניום - לפי בחירת האדריכל.
<u>הכל כלול במחיר עבודתו של הקבלן.</u>

<u>תקן, מידות ועיבוד:</u>
<u>כל סוגי הריצוף בבנין יהיה תיקני נגד החלקה במצב רטוב, לפי דרישות התקן הישראלי למקומות ציבוריים בכלל ולבתי חולים בפרט</u>. כלל זה חל גם לגבי המדרגות.
<u>כל האריחים יהיו כאלו שעברו את אישור משרד הבריאות מבחינת חוזק, עמידות בשחיקה והתאמה לתפקודם כארחים המשמשים לצורך זה.</u>
כל האריחים יהיו שלמים,ישרים, חלקים ו/או מחוספסים הכל כנדרש לתפקוד, ללא פגמים, בגודל שווה, אחיד עם קצוות שלמים, מלוטשים ללא כל הפרש והבדל בליטוש.

<u>הכל כלול במחיר עבודתו של הקבלן ולא תשולם על כך תוספת כלשהי.</u>

הקבלן יספק באם יידרש תכנית ריצופים וחיפויים שתוכן ע"י יצרן/יבואן האריחים ותוגש לאישור האדריכל והפיקוח. הריצוף והחפוי יבוצעו על פי תוכנית ריצוף, כאשר נקודת ההתחלה תאושר מראש עם המפקח.

<u>פירוק ריצוף וחיפויי קירות קיימים:</u>
הקבלן יביא בחשבון פירוק ריצופים וחיפויי קירות בפרוזדור הגישה אל חדר המיתוג וחדר החשמל.
פירוק הריצוף כולל את פירוק המלט שחיבר בין הריצוף למילוי ו/או בין חיפויי הקירות לקירות.
פירוק הריצוף וחיפויי הקירות (פנלים) כולל את פינוי כל הפסולת מהבניין אל מטמנה מורשית. הקבלן ימסור מסמכים המעידים על כך למפקח.

פירוק ריצופים כולל את פינוי המילוי + מילוי חוזר ע״י חול ים או סומסום (כפי שיידרש ע״י המפקח) + סרגל אלומיניום צאו פליז בתוך התפר. אריחי הריצוף יהיה מאותו סוג וגודל.
פירוק חיפויי הקירות כולל את כל עבודות הטיח הנדרשות עד לקבלת פני קירות מוכנים להדבקת חיפויים חדשים.

<u>מצע מתחת לריצוף:</u>

ריצוף הג״פ או הטרצו בבניין יונח ע״ג מצע שומשום ו/או חול ים יבש מיוצב ו/או ע״י הדבקה בדבק תקני.
יש לייבש את השומשום ו/או חול הים לגמרי באמצעות פיזורו בשטח והמתנה לייבוש או באמצעות ייבוש עם תנורים / מפוחים יעודים. יש להשאיר את השטח לייבוש לאחר סיום הריצוף ולפני מילוי הפוגות ברובה, על מנת לאפשר לטיט ההדבקה להתייבש.
הכל כלול במחיר עבודות הריצוף ולא תשולם על כך תוספת כלשהי.

<u>הוראות היצרן</u>

הוראות יצרן חומרי הדבק וחומרי מילוי המישקים הינן חלק בלתי נפרד מהמפרט המיוחד.
ההוראות הינן הוראות היצרן המלאות מתוך קטלוג היצרן בנוסף להוראות והנחיות שעל גבי האריזות.
על הקבלן להציג למפקח את הוראות היצרן המפורטות, לפני תחילת העבודה, ולקבל את הנחיותיו לגבי יישום ההנחיות הכלליות לפרויקט זה. במקרה של סתירה, הוראות המפרט המיוחד כאן עדיפות על הוראות היצרן.

<u>התאמת חומרים</u>

חומרי הדבק וחומרי מילוי המישקים יתאימו זה לזה ויתאימו לרקע ולאריחים, כל חומר שיציע הקבלן יכלול מערכת מלאה של כל החומרים הנלווים ועל הקבלן להוכיח ע״פ המלצות היצרן או תוצאות בדיקת מעבדה, שמערכת החומרים המוצעת מתאימה בין רכיביה ומתאימה לרקע ולאריחים.

<u>ביטון מתחת לספי הפרדה.</u>

עם הפסקת הריצוף דרך דלת או מעבר לחלל רטוב יסיים הקבלן את קו הריצוף ביחס לדלת או משקוף ויטרינה על פי הנחיות שיקבל מהמפקח.
את הרווח שבין המרצפת לבין רצפת הבטון יסגור עם בטון בקו ישר כהכנה לתשתית איטום.
הכל כלול במחיר הקבלן.

<u>ספי הפרדה</u>

הקבלן יבצע סף הפרדה לרוחב שני פתחי היציאה מחר החשמל וחדר המיתוג שגמר הרצפה שלהם תהיה בטון מוחלק בהליקופטר. כמו כן הקבלן יבצע לרוחב התפר בין הריצופיסב מעבר אל חדר המיתוג. הספים יבוצעו מפס סגסוגת או אלומיניום או מפליז על פי דרישת האדריכל והנחיות המפקח.
ספי ההפרדה כלולים במחיר מ״ר ריצוף של הקבלן.

<u>מישקים:</u>

מילוי המישקים ברובה כלול במחיר היח׳ של הקבלן לכל סוג ריצוף ו/או חיפוי קירות.
המישקים יבוצעו באמצעות ״ספייסרים״ וברוחב שייקבע ע״י האדריכל.

מילוי המישקים יבוצע לאחר ניקוי יסודי של החריצים. המילוי יבוצע ברובה אקרילית "אולטרהקולור" תוצרת "מפאי" או שו"ע מאושר, הכל בגוונים לפי בחירת האדריכל.
הקבלן יבצע דוגמאות במקום ככל שיידרש.
הכל כלול במחיר היח' של הקבלן.

<u>ריצוף בגרניט-פורצלן:</u>
כל אריחי הגרניט-פורצלן בפרויקט כולל הרזרבות יהיו ממפעל אחד מסוג מעולה ומסדרת יצור אחת.
כל אריחי הגרניט-פורצלן בפרויקט שייושמו ע"ג מילוי ו/או ע"ג כל מדרך אחר יהיו כאלו שקיבלו את אישור משרד הבריאות מבחינת חוזק, ספיגות ועמידה בשחיקה.
כל אריחי הריצוף יהיו נגד החלקה במצב רטוב, הכל ע"פ דרישות התקן הישראלי. R-11 הוא הדרישה המינמאלית נגד החלקה או כפי שנרשם במפרט הטכני ו/או בכתב הכמויות.
כל האריחים יהיו שלמים,ישרים, חלקים ו/או מחוספסים הכל כנדרש לתפקוד, ללא פגמים, בגודל שווה, אחיד עם קצוות שלמים.
כל האריחים על גווניהם יהיו מגל גוון בצבע וגוון אחידים לחלוטין ובגדלים אחידים לחלוטין.
במידה והתנאי הנ"ל לא ימולא - הקבלן יחליף את כל האריחים על חשבונו וכל נזק שיגרם לפרויקט יכוסה ע"י הקבלן בלבד.
איכות מקצועית- כל הקווים יהיו נמשכים לכל הכיוונים אלא אם נדרש אחרת. אריחי פאנלים, קרמיקה, גרניט-פורצלן הן כריצוף והן כחיפוי ע"ג קירות יהיו עם קווי סיום "אבדק" או סרגלים ופינות (קוביות) מנירוסטה 316 הכל כולל גוונים ע"פ החלטת האדריכל. הכל כלול במחיר הקבלן. לפני קביעת האריחים (לרבות הדבקת אריחים לאריחים קיימים) יש לנקות את הבניין באופן יסודי, לוודא מילוי יבש לחלוטין ולהדקו. במקרה של הדבקת אריחים, הקבלן יוודא הדבקה באמצעות דבק מעולה במומלץ ע"י יצרן/ספק האריחים. בחיפוי הקירות יש לוודא שטחים מיושרים לפי סרגל לכל הכיוונים.

<u>דגם אריחי גרניט הפורצלן לריצוף ולפנלים:</u>
כפי שנרשם בכתב הכמויות. **הפנלים** יהיו דוגמת הריצוף שנבחר ובאותן המידות. הפנלים יהיהו בגובה 10 ס"מ.

<u>משקים ומילוי המשקים (רובה) בכל הפרויקט:</u>
מחיר הריצוף החדש, הפנלים וחיפויי הקירות החדשים, כוללים ביצוע משקים ע"י ספייסרים מיועדים לכך.
רוחב המשקים יהיה כ-3 מ"מ ו/או כל מידה אחרת שתיבחר ע"י האדריכל ותעמוד בדרישות הת"י.
מחיר היח' כולל את הרובה הנדרשת בתוך המשקים. הרובה תהיה של טמבור והגוון/מספר שלה ייבחר ע"י האדריכל.
הרובה תיושם לאחר ניקוי יסודי של הרווחים בין האריחים.
האריחים ע"ג הקירות יבוצעו עד לגבהים שיצוינו ע"י המעצבת והפיקוח- בכל מקרה יש לתאם את הגובה הסופי לביצוע עם המעצבת והפיקוח במקום.
הדבקת האריחים לקירות תיעשה לאחר שהמפקח ווידא ביצוע הטיח והאיטום הנדרשים. במקומות שקיימת בהם סכנה שאריחים יתרופפו ויפלו- תודבקנה בעזרת דבק אפוקסי.
הדבר כלול במחיר היח' של הקבלן.
<u>הערה:</u> בשימוש בדבק אפוקסי או דומה- הקבלן ינקוט בזהירות לצורך הגנה על אריחי רצפה שלא יתלכלכו. כל פגיעה באריחים- יוחלפו האריחים ע"ח הקבלן.

<u>התנגדות להחלקה של משטחי הליכה</u>

אריחי הריצוף יהיו כפי שנרשם בכתב הכמויות.

<u>שיפולים</u>

1. השיפולים יהיו מסוג אריחי הריצוף בהתאם למידות המצוינות בכתב הכמויות מיוצרים כשיפולים, ע"י יצרן אריחי הריצוף. בג"פ יהיו אריחי השיפולים עם שפה עליונה ב-45 מעלות או מעוגלת, הכל בהתאם לפרט.
2. קוי המישקים בין השיפולים יהיו בהמשך קוי המישקים של הריצוף. בקצוות וליד משקופים לא יותקן שיפול באורך הקצר מ-10 ס"מ. במקום זה לא יעברו קוי המישקים.

<u>אופני מדידה ומחירים</u>

בנוסף לאמור במפרט הכללי מחירי היחידה כוללים:

א. ניקיון וקרצוף כל הכתמים למיניהם, והבאת הריצוף למצב נקי ומסירה למזמין במצב נקי לחלוטין.

ב. ביטון צינורות, עיבוד מוצאי צנרת, מכסים וכו' וסתימה בתערובת מתאימה לסוג הריצוף על בסיס מלט לבן.

ג. הנחה בזוויות

ד.

ה. סידור שיפועים, את ההשלמות ואת העיבוד סביב מחסומי הרצפה וכד' מותאמים לחומר מסביבם לרבות ניסור האריחים למידות מדויקות במיוחד במקומות בעלי צורה גיאומטרית מיוחדת וכן קידוחים במקומות הדרושים עבור אביזרי אינסטלציה, חשמל וכיו"ב.

ו. הגנה על הריצוף לרבות סילוק ההגנה לפני המסירה כלולה במחיר הריצוף.

ז. ביצוע דוגמאות וגוונים לבחירת המפקח ופירוקם.

<u>מפגש בין שני סוגי ריצוף בכל המקומות הנדרשים:</u>

הקבלן יביא בחשבון אספקה וביצוע ספי אלומיניום בכל המקומות הנדרשים ובעיקר בחיבורים בין סוגי ריצוף שונים. ספי האלומיניום יהיו יעודיים למטרה זו וצורתם תאושר ע"י האדריכל לפני אספקה ו/או ביצוע כלשהו.

<u>בדיקות מעבדה:</u>

הקבלן ישכור על חשבונו את מעבדת מכון התקנים או כל מעבדה מוסמכת אחרת לבדיקת חוזק הדבקות הקרמיקות ו/או אריחי הגרניט-פורצלן במקומות ובכמות שיוחלט ע"י המזמין והפיקוח.
כלול כאמור במחיר עבודתו של הקבלן ולא תשולם על כך תוספת.

<u>כל הרשום בפרק זה כלול במחיר עבודתו של הקבלן גם אם לא נרשם בכתב הכמויות</u>

<u>הכל כלול במחיר עבודתו של הקבלן.</u>

<u>כל הרשום בפרק עבודות נגרות ומסגרות ובכתב הכמויות לביצוע עבודות הריצוף והחיפוי, ולפני רכישת חומר ו/או ביצוע כלשהם, באחריות הקבלן לקבל ולהגיש את כלל האישורים הנדרשים, להנהלת ביה"ח ובהם: אישור על עמידת המכלולים השונים בתקנים הישראליים, אישור יועץ בטיחות מוסמך, אישור הממונה על הבטיחות והגהות בביה"ח ואישור משרד הבריאות.</u>

<u>הכל כלול במחיר עבודתו של הקבלן ובמחויבויות שלו.</u>

פרק 11 – עבודות צבע

1. הצביעה של חדר המיתוג וחדר החשמל הצמוד אליו + פרוזדור הכניסה – ייצבעו עפ״י הנחיות חברת החשמל. הקבלן חייב לקבל את הנחיות חברת החשמל בכתב ולהציג אוץן בפני הנהלת ביה״ח.

2. ייתכן שהצביעה תיעשה במספר גוונים כולל תערובת גוונים מסוג ״טמבורמיקס״ אם תידרש. צביעה במס׳ גוונים כלולה במחיר הצביעה.

3. צביעת חריצים לא תימדד בנפרד.

4. מספר שכבות הצבע המצוין במפרט, בהוראות היצרן או בכתב הכמויות הינו מספר מינימאלי נדרש, בכל מקרה תהיה הצביעה במספר שכבות עד לקבלת כסוי מלא בגוון אחיד על כל פני השטח. הכל ייעשה לפי הנחיות יצרן הצבע שתתקבלנה בכתב ותוצגנה ע״י הקבלן להנהלת ביה״ח.

5. שמות הצבעים המצוינים במפרט הינם צבעי ״טמבור״ בלבד. ניתן להשתמש במערכת שוות ערך באישור בכתב של הנהלת ביה״ח.

6. בעבודות צביעת פלדה : על הקבלן לסייע למפקח בבדיקת הצבע ולהעמיד לרשות המפקח מד עובי צבע לבחינת עבודתו.

7. גומיות האטימה לדלתות יורכבו לאחר גמר צביעת המשקופים.

8. אביזרי הפרזול יפורקו או יכוסו בקפדנות לפני הצביעה כך שיישארו נקיים לחלוטין.

9. עבודות הצביעה תבוצענה ע״ג הקירות, והתקרות עפ״י הכללים וההנחיות שתימסרנה לקבלן ע״י נציג חברת החשמל.

10. נישות לארונות חשמל, תקשורת ואינסטלציה יהיו מטויחות וצבועות.

11. לפני תחילת ביצוע העבודה על הקבלן לברר עם חברת החשמל את סוגי הצבע ואת מיקום הצורך בצביעה. במידה והקבלן יצבע במקום שלא ידרש, שטחים אלו לא ימדדו ועלות הצביעה תהיה על חשבון הקבלן.

12. מדידות ומחירים- המדידות הן נטו לפי השטח המכוסה בצבע- לגבי תקרות וקירות.

13. לגבי פריטי נגרות ומסגרות מחיר יחידת נגרות ומסגרות כולל את הצביעה הדרושה. העבודה כוללת את כל ההכנות הדרושות לפני צבע ותיעשה לפי הנחיות חברת החשמל ו/או הנחיות היצרן-טמבור.

14. התקרות המטויחות יצבעו עפ״י הנחיות חברת החשמל או ע״י פוליסיד או ע״י סופרקריל, אלא אם נציג חברת החשמל יידרוש אחרת.

15. יש תחילה להסיר כל לכלוך, חלקי טיח מתקלף ושכבות עבות. ישום בשכבת בונדרול. אחרי הייבוש שתי שכבות פוליסיד מינימום עד לקבלת שטח לבן לחלוטין.

16. קירות יצבעו לפי הנדרש להלן- קירות שיצבעו בסופרקריל של טמבור, הגוונים והטקסטורה יהיו לפי בחירת נציג חברת החשמל שיתקבלו בכתב. הצביעה תיעשה לפי הנחיות היצרן שיתקבלו בכתב ובנוכחות יועץ צבע של טמבור ביחד עם הקבלן ונציג מהנהלת ביה"ח. מחיר היח' כולל את כל החומרים ועבודות ההכנה הנדרשות טרם ביצוע השכבות הסופיות.

17. **<u>צביעת אלמנטים מפח ופלדה :</u>**

18. כל אלמנטי המתכת בבניין יהיו עפ"י הנחיות נציג חברת החשמל שיימסרו לקבלן ולנציג ביה"ח בכתב.

19. בכללי : כל אלמנטי המתכת בבניין יעברו קודם לכל ניקוי חול כמפורט בסעיף המתאים במפרט הכללי בפרק עבודות נגרות ומסגרות. הגלבון יהיה גלבון אבץ בחום. עובי שכבת הגלוון – 200 מיקרון לפחות.

20. כל אלמנטי המסגרות החיצוניים והפנימיים בבניין יובאו לבניין מגולוונים גלבון עמוק בחום.

21. צביעתם תיעשה קודם ע"י צבע יסוד לפי המפרט דלקמן ולפי אישור נציג מקצועי של ביה"ח.

א. ניקוי יסודי של מקומות הריתוכים, נקוי המתכת המגולוונת משמנים, חלודה וכל חומר זר אחר. הנקוי בממיס "ארדרוקס 5510" או בדטרגנט 70-80 מתורת "כימתעש" בהתאם להמלצות "כימתעש".
בכל מקרה יש להסיר תחמוצות באמצעות משחה להסרת תחמוצות מס' 175 מתוצרת "כימתעש" יישום בהתאם להוראות היצרן.

ב. צבע יסוד אפוגל, צבע דו רכיבי בגוון בז', בשכבה אחת בעובי 50-75 מיקרומטר.

ג. חלקי המסגרות יקבעו במקומם רק לאחר שנוקו ונצבעו בצבע היסוד.

ד. תקוני צבע היסוד באתר, תיקוני צבע באזורי ריתוכים לאחר הרכבה המקום הסופי.

ה. שתי שכבות צבע עליון "סופר עמיד" ו/או על פי קביעת נציג רשמי של חברת החשמל, יהיה בעובי 35-40 מיקרומטר בכל שכבה ו/או ע"י פסיקתו של נציג רשמי של חברת החשמל . הצביעה תהיה בגוון לייקבע ע"י נציג חברת החשמל.

22. **<u>צביעת מסגרות ב"טמבור מטאל" או שווה ערך</u>**

כולל את כל המפורט לעיל בסעיף ולפי הוראות היצרן. צבע עליון "טמבור מטאל" בשתי שכבות עם גמר מחוספס עדין.

23. **<u>צבע עשיר אבץ בריתוכים</u>**

קונסטרוקצית פלדה (מסגרות חרש 19) נסתרת .

הצבע: גלווצינק – צבע אפוקסי חד רכיבי עשיר אבץ המשמש כגילבון קר. או כל צבע שייקבע ע"י נציג רשמי של חברת החשמל.

שכבות: 2 שכבות בעובי 40-60 מיקרומטר לכל שכבה.

הכנה: נקוי מכני כולל הקשה באיזמל ושפשוף במברשת פלדה חשמלית.

24. **<u>אריזה והגנה לפריטים שנצבעו במפעל</u>**

1. כל פריטי מסגרות הפלדה (06) ומסגרות חרש (19) אשר יצבעו במפעל, יעטפו, יארזו ויובלו באופן שלא יפגם הצבע.
2. כל הפריטים יעטפו בכל שטחם.
3. הפריטים ייארזו באריזות בחוזק המתאים למשקלם.
4. תהיה הפרדה בין הפריטים באופן שבעת האחסון במפעל, ההובלה לאתר והאחסון באתר עד ההרכבה, לא יפגעו הפריטים זה בזה ולא בסביבתם.
5. הפריטים יונחו על תמיכות רכות ובאופן שישמור על שלימות הצבע.
6. השינוע באתר עד למקום ההרכבה יעשה כאשר הפריט עדיין ארוז.
7. צורת הקשירה וההרמה יעשו באמצעים רכים ובאופן שלא יפגם הצבע.
8. האריזות יוסרו רק סמוך למקום ההרכבה ורק כאשר הן מפריעות להרכבה.
9. העטיפה תוסר רק לקראת מסירת העבודה.

25. <u>שילוט:</u>

השילוט ייעשה ע"י הקבלן עפ"י הנחיות שהוא יקבל מחברת החשמל, עפ"י הנחיות משרד הבריאות ועפ"י הנחיות יועץ הבטיחות.

26. **<u>אופני המדידה:</u>**

א. הצביעה נמדדת נטו ע"פ שטחים גלויים שנצבעו ע"פ הנחיות נציג מקצועי של ביה"ח.

ב. כל דוגמאות הצבע אינן נמדדות והן כלולות במחיר.

ג. כל אמצעי האריזה וההגנה **אינם נמדדים** והם כלולם במחירי הפריטים.

ד. השילוט נכלל במחיר הקבלן.

<u>הקבלן יביא בחשבון שפריטים מסוימים מאלמנטי המתכת יובאו לבניין כשהם צבועים בתנור בגוונים סופיים לפי בחירת נציג רשמי של חברת החשמל.</u>

<u>צביעה סופית של אלמנטי המתכת תהיה בפוליאור או סופרלק בגוונים שייקבעו ע"י נציג ח' החשמל.</u>

17. הנחיות לצביעה באמולזין : יש להסיר כל סיד חופשי, מתקלף ועבה מדי עד להשגת רע חזק. יש לסתום את כל החורים במרק P.V.A לשפשף היטב ע"י נייר לטש עד לקבלת משטח חלק. יש לנקות את הקיר היטב מאבק, לצבוע שכבה אחת בונדרול לבן מדולל ב – 30% טמפרטין מינרלי טמבור, יש להמתין לייבוש מלא (24 שעות), לצבוע שכבה אחת אמולזין מדולל ב-150% מים ושכבה שנייה ושלישית אמולזין מדולל ב – 15% - 10% מים.

18. הנחיות לצביעה בפוליסיד-לפי הנחיות היצרן. יש לבצע את שכבת היסוד הדרושה, מילוי כל החורים והחללים + שפשוף הקירות ע"י נייר לטש עדין. הכל לפי הנחיות היצרן שיובאו בכתב.העתק מהן יימסר לאדריכל ולמפקח באתר.

פרק 24 - עבודות פירוק והריסה, שונות

העבודות תבוצענה בהתאם למפרט הכללי הבין משרדי של משרד השיכון ומשרד הבטחון בתוספת ההערות הבאות:

אין לבצע עבודות פירוק כלשהי ללא קבלת אישורם ובפיקוחם הצמוד של מהנדס קונסטרוקציה מוסמך ושל הממונה על הבטיחות מטעם בית החולים.

1. עבודות ההריסה ייעשו לאחר תמיכת הרצפות, התקרות והקורות ע"י פיגומים - באחריותו הבלעדית של הקבלן, ובאישור מהנדס הקונסטרוקציה ומהנדס קונס' לביצוע.
2. הפירוק וההריסה ייעשו לאחר חיבור הפיגומים וייצובם לריצפה קיימת באיזור החיזוק.
3. מחירי הריסת/ניסור קירות- הריסת/ניסור קירות ישולמו לפי כתב הכמויות. אופן ביצוע הריסה/ניסור הבטון יעשה ע"י הקבלן ולאחר בקשתו, בכל מקרה באישור מהנדס הקונס' לפני ביצוע כלשהו.
4. מחיר הקבלן לביצוע פרויקט זה, כוללים את כל עבודות הפירוקים של כל המכלולים הנדרשים והחזרתם למקומם כאשר הם מתפקדים לשיבעות רצון הנהלת ביה"ח. מחיר הקבלן כולל את כל ההריסות והחציבות וכו' שיידרשו לצורך ביצוע פרויקט זה גם אם לא הוזכרו/הופיעו כסעיף בכתב הכמויות ו/או במפרט המיוחד.
5. הקבלן יקבל הנחיית נציג בית החולים לגבי פריטים שיפורקו על ידו לצורך שימוש חוזר. מחיר הקבלן לביצוע הפרויקט כולל את הובלת הפריטים הללו למחסן שיצביע עליו נציג ביה"ח ובתנאי שהמחסן יהיה בתחום ביה"ח.
6. מחירי כל הפירוקים ,ההריסות ,הניסורים והחציבות כוללים את פינוי וסילוק כל הפסולת כגון: קירות, מחיצות, משקופי דלתות ודלתות, תקרות אקוסטיות, אינטרסולים מכל חומר שהוא, ריצוף וכל הנדרש בתכניות, בכתב הכמויות ו/או ע"י נציג ביה"ח בשטח באשר להריסה ופירוק. כל הפסולת תפונה ע"י הקבלן למטמנה מוכרת ומורשית. תעודות על כך תימסרנה לנציג מקצועי של ביה"ח.
7. הכל כלול כאמור במחיר העבודה של הקבלן.
8. כל עבודות ההריסה, השבירה וכד' יבוצעו בשלבים ויתואמו עם עם נציג מקצועי של בית החולים. לא תוכר כל תביעה של הקבלן לשינוי מחיר יחידה בגין הביצוע בשלבים והתיאום עם נציג בית החולים.
9. מחיר היח' לכל סוגי ההריסות והפירוקים כולל את פינוי הפסולת והובלתה למטמנה מורשית.
10. הקבלן ימסור לידי נציג מקצועי של ביה"ח, את חוזה ההתקשרות שלו עם המטמנה וקבלות עבור ההטמנה.

הערות:

1. מחירי ההריסה כוללים סילוק ההריסות/פסולת הבניה. הפינוי ייעשה באחריות הקבלן לאתר מאושר ע"י הרשות המקומית. כלול במחיר.
2. בכל מהלך העבודה השטח יהיה נקי ומסודר מכל פסולת בניין.
3. **על הקבלן מוטלת האחריות להגן על העוברים ושבים ועל המאושפזים במחלקות השונות בביה"ח. כל העבודות והחומרים לצורך הגנה זו יתואמו עם נציג מקצועי של ביה"ח.**
4. בחציבות פתחים לדלתות, הקבלן יבצע חיזוק לפתחים עפ"י דרישותיו של מהנדס הקונסט' ונציג מקצועי של ביה"ח.

5. מחיר הריסת אלמנט המיועד להריסה כולל גם את ניתוק כל המערכות האלקטרומכניות, פירוקן והחזרתם למקומן לשביעות רצונם של נציגים מקצועיים של ביה״ח.
6. כל מרכיבי המבנה העל קרקעיים והתת קרקעיים של כל המבנה וסביבתו, לרבות ביצוע החפירות הנדרשות לביצוע חדר המיתוג, ביצוע חניה למשאית כפי הנדרש ע״י חברת החשמל, לרבות כל עבודות הפתוח - הכל כלול במחיר המכרז של הקבלן.

<u>כל הנ״ל כלול במחיר הקבלן.</u>

<u>כל הרשום בפרק עבודות הפירוק וההריסה ובכתב הכמויות לביצוע עבודות הפירוק וההריסה, ולפני ביצוע כלשהו, באחריות הקבלן לקבל ולהגיש את כל האישורים הנדרשים לרבות אישור חברת החשמל, מהנדס הקונסטרוקציה של הפרויקט, נציג מקצועי של ביה״ח, הנהלת ביה״ח ומשרד הבריאות.</u>

<u>בהם: תוכנית פירוק והריסה מאושרת וחתומה ע״י מהנדס הקונס׳ של הפרויקט, אישור על עמידת שיטות העבודה השונות בדרישות התקנים הישראליים, אישור יועץ בטיחות מוסמך, אישור הממונה על הבטיחות והגהות בביה״ח ואישור משרד הבריאות.</u>

<u>הכל כלול במחיר עבודתו של הקבלן ובמחויביויות שלו.</u>

פרק 57 – מפרט טכני לעבודות צנרת אספקת מים וביוב

תכולת המפרט המיוחד

מפרט מיוחד זה יש לקראו ולפרשו יחד עם המפרט הכללי –הוא חלק 3 בכרך א' של מסמכי החוזה לעבודות ביוב ברשויות המקומיות שהוצא ע"י המנהל לתשתיות ביוב (להלן: "המפרט הכללי") הכול כאמור באותו מפרט כללי.

בכל מקרה של סתירה ו/או הוראות מנוגדות בין המפרט המיוחד והמפרט הכללי, יקבע המפרט המיוחד. רואים את הקבלן כאילו עיין ולמד היטב את המפרט הכללי והמפרט המיוחד. כל המפורט במפרטים הנ"ל כלול במחירי היחידות של העבודה והקבלן לא יקבל כל תשלום נוסף בעד בצוע העבודה בהתאם להוראות המפרטים.

57.00.1 עדיפות המסמכים במכרז

במקרה של אי התאמה בין המסמכים הטכניים השונים של המכרז, יהיה סדר העדיפות של המסמכים כדלהלן (הקודם עדיף על זה שאחריו):

- תכניות
- כתב כמויות
- מפרט מיוחד
- מפרט כללי (בהוצאת המנהל לתשתיות ביוב).
- תקנים וסטנדרטים.

להצעת במחיר, כתב כמויות עדיף על פני התכניות.

57.00.2 בדיקת תכניות

הקבלן יבדוק את הסימון והתכניות הנמסרות לו ע"י המתכנן לשם ביצוע העבודות במסגרת החוזה. הקבלן יפנה את תשומת לב המהנדס לכל החסרה, סתירה ואי התאמה בין התוכניות, המפרטים ורשימת הכמויות. הקבלן יחויב לבצע את כל ההשלמות או התיקונים שיהיה צורך לבצעם עקב החסרים או אי התאמות מבלי לקבל כל תשלום נוסף עבורם.

57.00.3 הגנת החפירות בפני מים והרחקתם

במקום שהדרך הטבעית לזרימת מים תחסם לרגל בצוע העבודה, יסדר הקבלן דרך מים עקיפה בצורה שתבטיח בפני שטפונות. כמן כן יעשה הקבלן, על חשבונו, את כל הדרוש למניעת נזקים בגלל שטפונות, פיצוץ צינורות, ע"י מי גשמים או מים מכל מקור שהוא, לחלק העבודה העשוי כבר או נמצא בבצוע, ויתקן על חשבונו כל נזק שיגרם ע"י אי מילוי הוראה זו.

במקרה שהמים יחדרו לחפירות יורחקו המים ע"י הקבלן על חשבונו באופן שלא יגרם שום נזק לרכוש ציבורי או פרטי, לחלקי העבודה הגמורים או הנמצאים בבצוע, וייצב את תחתית החפירות מחדש ע"י מילוין בחול או מצע סוג א' לפי דרישת המתכנן. הקבלן יאטום את קצות הצינורות המונחים ויבצע שטיפה וניקוי של הקווים בכל מקרה של חדירת מים ובוץ אל הקווים.

57.00.4 החזרת שטח העבודה לקדמותו ותיקון נזקים

בגמר כל קטע קו מונח (לפי הנחיות המפקח) ולא יאוחר מ-3 ימים מסיומו ידאג הקבלן לבצע את כל התיקונים הדרושים על מנת ששטח עבודה יישאר נקי ויוחזר לקדמותו.

העבודות יכללו:פינוי פסולת ,גזם עצים כרותים, ושאריות בניה, הרחקת אדמה חפורה מיותרת, תיקון דרכי גישה שנפגעו, תיקון גדרות, החזרת אדמה גננית למקומות בהם הייתה, פינוי אבנים שנחפרו, תיקון קירות תומכים ומתקני חצר שונים, הכול לשביעות רצונו של המפקח.

קווי מים, חשמל, תקשורת ומתקני ביוב קיימים שיפגעו במהלך העבודה יתוקנו מיידית. על כל העבודות הנ"ל לא תשולם תוספת והיא תהיה חלק ממחיר היחידה להנחת הצינורות.

57.00.5 הצטלבות עם צינורות ומיתקנים תת-קרקעיים ועבודה בסמוך להם

על הקבלן מוטלת החובה לקבל ברשויות הנוגעות בדבר, לפני התחלת העבודה את כל האינפורמציה הדרושה בקשר למיקום מתקנים תת קרקעיים (מים, חשמל, טלפון, ביוב, תיעול וכו') ולדאוג להזמנת מפקח מטעם הרשות המוסמכת, שיהיה נוכח במקום במשך כל זמן ביצוע העבודה, בסמוך למתקן תת קרקעי או בהצטלבות עמו. לא תבוצע כל עבודה סמוך למתקן תת קרקעי ללא נוכחות המפקח הנ"ל. התשלום עבור המפקח הנ"ל יהיה על חשבון הקבלן. בכל מקרה של עבודה בסמוך למתקן תת קרקעי או הצטלבות איתו, יבצע הקבלן חפירת גישוש בידיים ויבצע את כל ההוראות של המפקח מטעם הרשות או הוראות הכתובות בכתב הרישוי והאישור של הרשות. נוכחות המפקח מטעם הרשות המוסמכת אינה משחררת את הקבלן מאחריות לכל הנזקים הישירים והעקיפים שיגרמו למתקן.

בהקשר לכך יש לציין שחלק מהמתקנים מסומנים בתוכניות וחלקם לא מסומנים. אי סימון מכשולים ומתקנים בתוכניות לא משחרר את הקבלן מאחריות לשלמותו. לא תתקבל דרישה כלשהיא של הקבלן לתוספת עבור חציית מכשול או מתקן שאינו מסומן בתוכניות . כשצינור מתוכנן חוצה את המתקן (קו מים, כבל וכו') בעומק גדול יש צורך להרחיב את החפירה, מה שיערער את יציבות המתקן. על הקבלן לנקוט בכל האמצעים לתמיכת המתקן ולשמירה על יציבותו. כל הנ"ל על חשבון הקבלן כחלק מהמחיר להנחת הצינור.

חציית קווי צינורות, טלפון, חשמל וכו' (קבלת רישיונות מחברת החשמל מקורות, בזק וכו').

על הקבלן לתאם את המועד המתאים לבצוע חציות קווי מים ביוב ניקוז ותיעול וכו', ולקבל אשור לבצוע מהרשות המוסמכת. במקרה של חציית דרך, יתקין הקבלן מחסומי מגן שלטי אזהרה ושלטים המסמנים שינוי בכיוון התנועה ויעמיד אנשים אשר מתפקידם יהיה לכוון את התנועה. במקרה של חציית קווי צינורות ותעלות או מתקנים וכבלי חשמל או טלפון, ישמור הקבלן על שלמות הקווים, הכבלים וכו' ועל כושר פעולתם, ובמקרה של פגיעה ידאג לתיקונם המיידי. בכל מקרה של חציית קוים מצטלבים או עבודה בקרבת קוים מקבילים יקבע המפקח את המרחקים בין הקווים הקיימים ובין הקו שבהנחה. במקומות בהם תיחפר התעלה ע"י עמודי חשמל טלפון, ינקוט הקבלן בכל האמצעים הדרושים להבטחת שלמות העמודים. הקבלן ידאג לקבלת רשות מאת הרשות המוסמכת לבצוע עבודות ליד חוטי מתח גבוה ויפעל בהתאם להוראותיה.

שיטת העבודה באזור חציית קווי צינורות טלפון, חשמל וכו' תהיה כדלקמן: מחפרון יגלה את המתקן לחציה לפחות 48 שעות לפני תחילת הביצוע של הצינור החוצה ויוודא התאמת רומים לתוכנית (דהיינו שניתן לחצות את המתקן ללא פגיעה לפי הרומים המתוכננים). בכל מקרה של צורך בשינוי, יבצע הקבלן תכנון שדה ויגישו לאישור המתכנן בכתב. יש לבצע את כל הנ"ל כשקצה הצינור שבוצע יהיה מרוחק ממקום החצייה 500 מ' לפחות. כל הנ"ל ללא תוספת מחיר כחלק ממחיר היחידה להנחת צינורות.

57.00.6 פיקוח על העבודה

בנוסף, בהשלמה ומבלי לפגוע בנאמר בחוזה יחול כל הקבלן הנאמר להלן: למפקח תהיה גישה חופשית בכל עת לשטח בו מתבצעות העבודות כולל בדיקות טיב החומרים ולקיחת דגימות בכל שלב משלבי העבודות, כל זמן שהעבודות נמשכות, על הקבלן להגיש למפקח את כל העזרה הדרושה. המפקח יהיה הפוסק הבלעדי באשר לפרוש התכניות ועל הקבלן יהיה לציית להוראות המפקח. אך כל הוראה או פעולה או הימנעות מפעולה אינה פוטרת את הקבלן מאחריות כלשהי המוטלת עליו על פי חוזה זה. על הקבלן יהיה לתקן על חשבונו ועל אחריותו כל סטיות ופגמים בביצוע העבודות תוך הזמן שיקבע המפקח והעבודה תחשב כמושלמת רק לאחר אישור המפקח שהעבודה בוצעה בהתאם לתכניות ולמפרט, וכי האתר נוקה ונמסר מתאים למטרתו ולשביעות רצון המפקח. עבודות תיקונים כנ"ל לא תהיינה עילה לעיכוב לוח הזמנים או לדחיית תאריך גמר העבודות.

57.00.7 חיבור לקווי ביוב ו/או שוחות קיימות

במקרה של עבודה, תיקון ו/או התחברות לביבים או שוחות בקרה קיימים על הקבלן לבדוק תחילה את הקווים והשוחות הללו להמצאות גזים רעילים ולנקוט בכל אמצעי זהירות וההגנה אשר יכללו בין היתר גם את אלה:

א. לפני שנכנסים לשוחת בקרה קיימת יש לוודא שאין בה גזים מזיקים ויש בה כמות מספקת של חמצן. אם יתגלו גזים מזיקים או חוסר חמצן, אין להכניס לשוחה אלא לאחר שהשוחה אוורה כראוי בעזרת מאווררים מכנים. רק לאחר שיסולקו כל הגזים ותובטח הספקת חמצן בכמות מספקת תותר הכניסה לשוחה.

ב. מכסי שוחות הבקרה יוסרו, לשם אוורור הקו, לתקופה של 24 שעות לפחות, לפי הכללים הבאים:

- לעבודה בשוחת הבקרה קיימת – מכסה השוחה שבו עומדים לעבוד והמכסים בשתי השוחות הסמוכות, כלומר סך הכול לפחות שלשה מכסים.
- לחיבור אל קו ביוב קיים- את המכסים משני צידי נקודות החיבור.

ג. לא יורשה אדם להיכנס לשוחת בקרה קיימת אלא אם לפחות אדם אחד נוסף יישאר בחוץ, מוכן להגיש עזרה במקרה של צורך.

ד. הנכנס לשוחת בקרה ילבש כפפות גומי וינעל מגפי גומי גבוהים עם סוליות בלתי מחליקות. הוא גם יחגור חגורת בטיחות שאליה קשור חבל אשר קצהו החופשי יחזיק האדם הנמצא מחוץ לשוחה.

ה. הנכנס לשוחה שעומקה מעל 3.00 מ' יישא מסכת גז מתאימה.

העובדים המועסקים בעבודה הדורשת כניסה לשוחות בקרה קיימות, יודרכו בנושא אמצעי בטיחות ויאומנו בשימוש באמצעי הבטיחות שהוזכרו. אין בהוראות סעיף זה בשום אופן כדי לפטור את הקבלן מאחריותו המלאה לבטיחותם של עובדיו או של כל אדם אחר העלול להיפגע או להיפצע כתוצאה מעבודתו של הקבלן.

57.00.8 <u>הנחת צנרת בשולי כביש קיים</u>

חלק מהצנרת תונח בשוליים של כביש פנימי קיים. על הקבלן לבצע את החפירה תוך נקיטת כל האמצעים לשמירת שלמותו של כביש האספלט. בגמר הנחת הצינור וקבלת אישור המפקח, יבצע הקבלן מילוי של החפירה כמפורט במפרט. בתוואי הנ"ל יקפיד הקבלן על הידוק בשכבות של הקרקע המוחזרת. הקבלן יהיה אחראי לכל שקיעה של שולי הכביש לאחר הנחת הצנרת. לא תשולם לקבלן תוספת כלשהיא בגין הנחת צנרת בשוליים של הכבישים אלא בעבור אספקת חומר מצע וביצוע תיקון של השוליים בחומר מצע כמפורט בכתב הכמויות.

57.00.9 <u>עבודות חפר</u>

המונח "חפירה" פירושו לצורך מכרז/חוזה זה, חפירה או חציבה בכל סוגי הקרקע, באמצעות כל סוגי הציוד ובכל שיטה שהיא לרבות עבודת ידיים. בכל מקום במכרז/ חוזה זה בו מופיעה במילה "חפירה", היא כוללת גם חציבה בסלע, באספלטים, במצעים קיימים וכו' בכלים מכנים. לא יורשו פיצוצים. כאמור ב"מפרט הכללי" עבודות החציבה תהיינה כלולות במחירי היחידה של החפירה ולא ישולם עבורן בנפרד.

57.1 <u>מערכת אספקת מים</u>

<u>כללי</u>

מערכת אספקת המים כוללת התחברות לחיבור לקויי מים קיימים ובצוע רשת מים. יש לראות את המפרט הטכני המיוחד הנ"ל כמסמך משלים ומבאר למפרט הטכני הכללי של משרד השיכון. ההוראות הכלולות במסמך זה באות להוסיף ולהשלים את האמור במפרט הכללי ולא במקומו.

57.1.1 <u>תאור הצינורות להנחה:</u>

הצינורות הפלסטיים יהיו מסוג פוליאתילן PE -100 , דרג עבודה 12.5 אטמ' בטמפרטורה של C200 ת"י 4427. הצינורות יסופקו ע"י הקבלן. הקבלן יהיה אחראי לשמור על כמות הצינורות ושלומותם מרגע קבלתם בשטח העבודה, בפריקה ובמהלך ההנחה. האחריות לתפקוד תקין של הצינורות והמחברים חלה על הקבלן, בנוסף לאחריות המפעל, בכל מקרה של תקלה או נזילה משך תקופת האחריות, יבצע הקבלן את התיקון והחלפת הצינורות ו/או המחברים על חשבונו באופן מיידי ויתבע את התשלום מהיצרן במסגרת אחריותו. זכותו של הקבלן לבדוק את אמינות הצינורות ושלמתם בעת יצורם במפעל ולפני העמסתם למשאית. על הקבלן מספק הצנרת תעודת אחריות לצנרת למשך 10 שנים ולהעבירה למזמין.

57.1.2 <u>אביזרים ומפרטים על קווי הצינורות</u>

על קווי הצינורות יותקנו מפרטי מגופים, יציאות ☚3? ו-☚2? למגרשים פרט ברז כיבוי וכו'. כל האביזרים אשר יותקנו יהיו בעלי תו תקן ישראלי, וכל אבזרי הריתוך כגון קשתות מעברי קוטר וכו' יהיו <u>חרושתיים</u> סקדואל 40 עם ציפוי בטון בפנים. אביזרי ריתוך טמונים בקרקע יהיו גם עטופים מבחוץ פוליאתילן מושחל. קטעי צינורות וחלקי מתכת אחרים יצבעו בצבע יסוד וצבע עליון כחול כמפורט בהמשך פרק זה.

המחירים יהיו לכל מערכת כיחידה אחת, מפרט מגוף,מפרט יציאה לזוג מגרשים,פרט ברז כיבוי וכו' ויכללו את **כל עבודות העזר החומרים הדרושים לצורך התקנה וחיבור מושלם וצביעה של כל המגופים, האביזרים <u>והצינורות</u>** הכול לפי התכניות ושרטוט המפרטים.

כל המגופים, שסתומי האוויר ושאר האביזרים יקבלו את אישור המתכנן בכתב לפני הזמנתם והתקנתם. כל האומים והברגים יהיו מגולוונים וימרחו בגריז גרפית בזמן ההתקנה.

57.1.3 עומק החפירה להנחת צינורות

החפירה תעשה עד לעומק של 15 ס"מ מתחת הצינור . עומק הכיסוי לצינור יהיה 90 ס"מ לפחות, מפני כביש/קרקע מתוכננים ו-80 ס"מ לפחות מפני קרקע קיימים בכל של משלבי העבודה. תחתית החפירה תהודק, תיושר ותחולק בעבודת ידיים בהתאם לשיפועים הדרושים, וכל האבנים, הרגבים וגופים זרים יסולקו מתחתית החפירה. בכל מקרה שהחפירה תבוצע לעומק גדול מהנדרש ימלא הקבלן על חשבונו את החפירה המיותרת בחול נקי או בחרסית מסוג מאושר, בהתאם להוראות המפקח ויהדק אותו כמפורט להלן. לא יורשה בשום פנים למלא את החפירה המיותרת בחומר המכיל אבנים, שרשים וצמחיה אחרת.

57.1.4 מלוי התעלות והחפירה להנחת צינורות

פרט למקרים שתינתן הוראה מפורשת לנהוג אחרת, מעל ריפוד החול אשר מעל הצינור, ימלא הקבלן כל תעלה וחפירה מיד לאחר קבלת קו הצינורות ע"י המפקח. לצפיפות של 98% לפי סטנדרט מודיפייד א.ש.י.ו. לצרכי המילוי מעל ריפוד החול יש להשתמש במיטב האדמה החפורה תוך הרחקת שברי אבן וסלע הגדולים מ-5 ס"מ והספקת אדמה מובחרת שתחסר בגלל הסלע שיורחק. מסביב לצינורות פלדה ו30 ס"מ מעליהם, ולכל רוחב התעלה ימלא הקבלן במיטב החומר החפור שיונח בערימה נפרדת כחומר מילוי.

בתחום רצועות הכבישים ימלא הקבלן את החפירה מעל ריפוד החול, במצע סוג ב' בשכבות של 20 ס"מ ויבצע הידוק מבוקר לפי מודיפייד אשיו לצפיפות של 98% בכל עומק ובכל רוחב החפירה עד תחתית מבנה הכביש או המדרכה.

הקבלן יהיה אחראי לכל השקיעות ויתקן על חשבונו כל רצוף שיתקלקל עקב השקיעות האלה. כל ההוצאות לבצוע בדיקות השדה, בדיקות מעבדה והתאמה לדרישות התקן, ושל הוצאות המדגמים הנדרשות ע"י המתכנן והמפקח, יהיו על חשבון הקבלן בלבד, ויראו אותם כאילו כלולים במחירי היחידה השונים. על הקבלן למסור את כל תוצאות הבדיקות למפקח.

57.1.5 הנחת צנרת פלסטית

הצינורות הפלסטיים למים וביוב יהיו מסוג PE-100 מריפלקס 909 דרג 10 אטמ' או דרג 12.5 אטמ' בטמפ' 20º , מוגן UV או פקסגול.

הצינור יסופק לשטח על גבי תופים או גלילים. פירוק הצינור מהתופים יהיה במשיכה ע"י מחפרון. חיבור הצינורות והאביזרים על הצינורות יהיה בשיטת ריתוך פנים בתאום עם המתכנן. עבודת החיבור תתבצע ע"י שירות שדה של היצרן או הקבלן מורשה מטעמו, תוך שימוש במערכת בקרת ריתוך. על הקבלן להציג אישור בכתב מיצרן הצנרת לפני תחילת העבודה. כל חיבורי הצנרת יתבצעו מחוץ לתעלה.

הנחת הצנרת תעשה כמפורט בסעיף המתאים בפרק זה ובהתאם להנחיות שירות השדה.

רדיוס הקשת המרבית המותרת לביצוע בצינור לא יעלה על D20. בכל מקרה של רדיוס קטן מהנ"ל תיוצר "קשת סגמנטים" בריתוך פנים או "קשת מוזרקת" בריתוך חשמלי שתסופק ותותקן ע"י הקבלן ללא תוספת מחיר כחלק ממחיר היחידה להנחת הצינור.

אישור שרות שדה לביצוע הריתוכים ואופן ההנחה הוא הכרחי כדי לקבל מכתב אחריות. הקבלן יעביר בתום העבודה למזמין כתב אחריות על הצנרת המונחת בקרקע למשך 10 שנים חתום ע"י היצרן.

57.1.5 תכולת המחירים לקווי צינורות המונחים בקרקע:

בצינורות פלדה קווי הצינורות ישולמו לפי מטר אורך, ומחיר מטר אורך יכלול:

1. אספקה, הובלה ופזור רשל הצינורות לאורך תוואי העבודה.
2. הכשרת התוואי, חפירה וחציבה כולל עבודה במים תת-קרקעיים דופן דפנות החפירה,אם נדרש וביצוע דרך תחזוקה לצינור.
3. ריפוד בחול נקי מאבנים או חול מחצבה מאושר ע"י המפקח לריפוד בהתאם לסוג הצינור, פיזור החומר והידורו, סרט סימון ואזהרה אדום.
4. הנחת הצינורות ,ריתוכים, אספקת יריעה תרמית או סרט תרמי, השלמת ציפוי ועטיפה כולל אספקה, הובלה והתקנה של כל הקשתות והאביזרים הנדרשים לביצוע התוואי מלבד כאלה שעבורם קיים סעיף נפרד.
5. צילום רנטגן של 10% מהריתוכים בהתאם לקביעת המפקח.
6. ביצוע החציות של כל קווי המים, כבלים ושאר המכשולים הקיימים בשטח, בין אם מסומנים בתכנית ובין אם חסרים.
7. ביצוע בדיקת לחץ וחיטוי לפי סעיף 57.1.7 לפי דרישות היצרן.
8. מילוי חוזר במצע מהודק,הידוק המילוי, הרחקת האדמה והחציבה המיותרת.
9. ליווי צמוד של שרות שדה של היצרן.
10. אחריות של יצרן הצינור למשך 10 שנים לאחר שהקבלן ביצע את כל הבדיקות הדרושות ע"י היצרן.

בצינורות פי.וי.סי. ופוליאתילן

1. אספקה, הובלה ופזור של הצינורות לאורך תוואי העבודה.
2. הכשרת התוואי וחפירה כמפורט לגבי צנרת פלדה כולל דרך תחזוקה.
3. אספקת חול נקי מאבנים או חול מחצבה מאושר ע"י המפקח לריפוד כמפורט, פיזור החומר והידוקו. אספקה והנחה של סרט סימון /אזהרה במידה ונדרש עפ"י כתב כמויות.
4. הנחת הצינורות, ריתוך הצינור בריתוך פנים ע"י שירות שדה של היצרן או קבלן מורשה מטעמו, אספקה,הובלה והתקנה של קשתות ומסעפים וחיבור הצנרת בהתאם להוראות היצרן.
5. ביצוע החציות של כל קווי המים, הכבלים ושאר המכשולים הקיימים בשטח, בין אם מסומנים בתכנית ובין אם חסרים.

6. ביצוע בדיקת לחץ וחיטוי לפי סעיף 57.1.8 לפי דרישות היצרן.
7. מילוי חוזר במצע מהודק, הידוק המילוי, הרחקת האדמה והחציבה המיותרת.
8. ליווי צמוד של שרות שדה של היצרן.
9. אחריות של יצרן הצינור למשך 10 שנים לאחר שבוצעו כל הבדיקות הדרושות ע"י היצרן.

57.1.6 <u>מבחני לחץ</u>

מודגש בזה שבכל הקווים יבצע הקבלן מבחני לחץ לבדיקת הקווים לאטימות בהתאם לסעיפים 306.7, 305.3 של המפרט הכללי. על הקבלן לקחת בחשבון את הסדורים הדרושים להספקת מים, ואת כל הסדורים הדרושים לעיגון קצות הקווים הנבדקים ולניקוז המים לאחר הבדיקה. לחץ ומשך הבדיקה:

לצינורות פלדה-15 אטמ', במשך 24 שעות.

לצינורות פוליאתילן- 15 אטמ', במשך 4 שעות. נפילת לחץ מרבית מותרת תהיה לפי סיכום מראש בין המתכנן ליצרן הצנרת. הבדיקה תבוצע באורכים אשר ייקבעו עם המתכנן ובנוכחות המפקח. הכנות לבדיקת הלחץ אין להתחיל במילוי הקו אלא 7-6 ימים לאחר יציקת הבטונים האחרונים. לפני המילוי יש לבדוק את כל החיבורים ולוודא שכל האביזרים במצב טוב ומוכנים לפעולה. יש לאטום את הקצה של כל קטע נבדק ולדאוג לעיגונו הבטוח. הטסט חייב נוכחות נציג יצרן הצנרת לשם קבלת תעודת אחריות לצנרת.

<u>מילוי הקו במים</u>

לא יוחל במילוי הקו אלא לאחר מתן אשור לכך בכתב מהמפקח. הקו ימולא בהדרגה ובאיטיות כדי למנוע הלם או רעידות הצינורות וכדי לאפשר יציאת כל האוויר מהצינורות. בהתחלת המילוי יהיו כל מגופי הניקוז פתוחים ויסגרו אחד אחרי השני לאחר שנשטפו במים. אחרי גמר המילוי אך לפני שמועלה הלחץ, ייבדקו כל האביזרים לאטימות ויותקנו הפגמים שיתגלו.

<u>בדיקת הלחץ</u>

לא יוחל בהעלאת הלחץ בקו אלא 24 שעות לאחר מילוי במים ובצינורות עם ציפוי מלט בפנים אחרי 72 שעות. הלחץ יועלה באיטיות ובהדרגה ויוחזק בגובה שנקבע לתקופה של 24 שעות.

הקו ייחשב אטום אם לא התגלו דליפות נראות לעין והלחץ לא נפל בתקופת הבדיקה. בדיקת הלחץ תשמש גם בדיקת חוזק למבנה הבטון של הקו. כל הליקויים במבנים אלה אשר יתגלו בבדיקת הלחץ יותקנו ואם המפקח ידרוש זאת, הם ייהרסו ויוקמו מחדש.

<u>שטיפה וחיטוי צנרת</u>

כל הצינורות שיבוצעו ע"י הקבלן יעברו שטיפה יסודית בנוכחות המפקח לפני ביצוע היציאות למגרשים. על הקבלן להזרים מים בספיקה שתגרום למהירות זרימה 1 מ' לשנייה לפחות ולאפשר זרימה חופשית מקצה הקטע הנשטף משך 15 דקות לפחות ו/או עד שהמים היוצאים יהיו נקיים משיירי בטון, אדמה,אבנים וכו'. אורך מכסימלי של קטע נשטף:500 מ'. לאחר השטיפה הנ"ל ימולאו הקווים בתמיסה המכילה 300 מג"ל של כלור פעיל למשך שלוש שעות. לאחר החיטוי תישטף המערכת שנית. על הקבלן לבצע את כל הנדרש על חשבונו לביצוע החיטוי,וניקוז תקין של מי השטיפה ויתקן על חשבונו כל נזק לתעלת ניקוז ו/או חלקת מגרש מהשטיפה הנ"ל.

<u>חיטוי הצנרת יבצע ע"י אנשי מקצוע מוסמכים שימסרו תעודה רשמית למשרד הבריאות בתום הבדיקה.</u>

57.2 <u>מערכת הביוב</u>

57.2.1 **<u>כללי:</u>** העבודה כוללת הנחת קווי ביוב ותאי בקורת בגבול מגרשים בתחום כבישים ובשטח פתוח לחיבור לקו איסוף ראשי קיים. יש לראות את המפרט הטכני המיוחד הנ"ל כמסמך משלים ומבאר למפרט הטכני הכללי. ההוראות הכוללות במסמך זה באות להוסיף ולהשלים את האמור במפרט הכללי ולא במקומו.

57.2.2 תאור הצינורות להנחה:קווי הצינורות לביצוע הולכת השופכין, יהיו מפי.וי.סי "עבה" מסוג SN-8 תקן ישראלי 884, מונחים בחפירה עם עטיפה מהודקת בחול נקי מאבנים או חול מחצבה מאושר ע"י המפקח. קוטר הצינורות יהיה 160-200 מ"מ. האחריות לתפקוד תקין של הצינורות והמחברים חלה על הקבלן, בנוסף לאחריות המפעל. בכל מקרה של תקלה או נזילה משך תקופת האחריות, יבצע הקבלן את התיקון והחלפת הצינורות ו/או המחברים על חשבונו באופן מיידי ויתבע את התשלום מהיצרן במסגרת אחריותו. זכותו של הקבלן לבדוק את אמינות ושלמות הצינורות בעת יצורם במפעל ולפני העמסתם על המשאית. על הקבלן לספק תעודת אחריות לתקופה של 10 שנים מיצרן הצנרת כחלק ממחיר הצינור.

57.2.3 רוחב החפירה התיאורטי: הרוחב התיאורטי של חפירה יהיה כדלקמן: בשביל צינורות?110?160 מ"מ-60 ס"מ עם דפנות ורטיקאליות. בשביל צינורות ?200 מ"מ-70 ס"מ עם דפנות ורטיקאליות. הרחבת החפירה ליותר מהרוחב התיאורטי הנ"ל תעשה ע"י הקבלן לנוחיות העבודה, לצרכי דיפון, או מכל סכנה שהיא, רק באשור המפקח . (בחפירה בדפנות מושפעות שתעשה רק לפי אשור המפקח, יתחיל השיפועים 40 ס"מ מעל קודקוד הצינורות). הקבלן יהיה אחראי לשלמות כל העצים, הגדרות, הגנון, המבנים והמתקנים שימצאו מחוץ לרוחב התיאורטי של החפירה, ויתקן על חשבונו כל נזק שיגרם להם כולל הספקת החומרים. הרחבת החפירה לנוחיות העבודה באשור המפקח תבוצע ע"י הקבלן על חשבונו ללא כל תשלום נוסף, כמו כן אין הדבר גורע מאחריות הקבלן לכל הקיים מחוץ לרוחב התיאורטי כמוזכר לעיל.

57.2.4 מלוי התעלות והחפירה להנחת צינורות: פרט למקרים שתינתן הוראה מפורשת לנהוג אחרת, ימלא הקבלן כל תעלה וחפירה מיד לאחר קבלת קו הצינורות ע"י המפקח. מתחת לצינורות 10 ס"מ ומסביב לצינורות ועד 30 ס"מ מעליהם. ולכל רוחב התעלה ירפד הקבלן את הצינור בחול נקי מאבנים או בחול מחצבה שהעמסתו הובלתו מאתר שימצא ע"י הקבלן ופיזורו יהיו במחיר הנחת הצינורות. על הקבלן לקבל את אישור המפקח לחומר הריפוד. חומר הריפוד הנ"ל יהודק בסרגלים או מהדקי יד בשכבות כדלקמן: 1. תחתית תעלה לפני הנחת הצינור, 2. משני צידי הצינור עד גובה 2/3 קוטר הצינור, 3. 30 ס"מ מעל הצינור. לצרכי המלוי מעל חומר הריפוד יש להשתמש במיטב האדמה החפורה תוך הרחקת שברי אבן וסלע הגדולים מ-5 ס"מ והספקת אדמה מובחרת שתחסר בגלל הסלע שיורחק. בתחום רצועות הכבישים ימלא הקבלן את החפירה במצע סוג ב' בשכבות של 20 ס"מ ויבצע הידוק מבוקר לפי מודיפייד אשיו לצפיפות של 98% בכל עומק ובכל רוחב החפירה עד תחתית מבנה הכביש או המדרכה. הקבלן יהיה אחראי לכל השקיעות ויתקן על חשבונו כל רצוף שיתקלקל עקב השקיעות האלה. כל ההוצאות לבצוע בדיקות השדה, בדיקות מעבדה והתאמה לדרישות התקן , ושל הוצאות המדגמים הנדרשות ע"י המתכנן והמפקח, יהיו על חשבון הקבלן בלבד, ויראו אותם כאילו כלולים במחירי היחידה השונים. על הקבלן למסור את כל תוצאות הבדיקות למפקח.

57.2.5 הנחת הצינורות: פרט למקרים שתינתן רשות מיוחדת, יונח ויבוקר קו צינורות בין שני תאי בקורת סמוכים בבת אחת. הצינורות יותאמו באופן שכל קו יהווה ציר אחד עם תחתית ישרה וחלקה. לא תורשה כל סטייה של הקו במישור האנכי או האופקי. כל קטע צינור יסתיים במחבר קיר שוחה מסוג מאושר שיבוטן אל שוחת הבטון ויסופק ע"י הקבלן כחלק מהמחיר לשוחה. בתאי ביקורת משולבים (פלסטבטון) יבוצע חיבור של הצינור אל חלקי הפלסטיק הייעודיים תוך שימוש באטמים.

57.2.6 גבהי הצינורות: מספרי גובה הצינורות שבשרטוטים והעומקים הכתובים בכתב הכמויות מתייחסים אל התחתית הפנימית של הצינורות (אינברט). הסטייה המותרת לא תעלה על 1 ס"מ לאורך 25 מ'.

57.2.7 חתוך והנחה של צינורות מפי.וי.סי: פרט למקום חבור הצינורות עם תא הביקורת, לא יורשה הקבלן להשתמש בחלקי צינורות שנחתכו במקום העבודה. חתוך הצינור (בחבור לת.ב. כנ"ל) יעשה אך ורק בעזרת משור. הצינורות יונחו עם כיסוי של 100 ס"מ לפחות בהתאם לחתכי האורך. **במשך שלבי העבודה השונים באתר יש לדאוג לכיסוי מינימאלי של 70 ס"מ לפחות.** הריפוד והכיסוי יהיה כמפורט בסעיף 57.2.4. בחציות של תעלות ניקוז בשטח, יועמק הקו במרחק הנדרש מהתעלה משני הצדדים. על הקבלן לתאם את עבודתו עם שרות שדה של היצרן ולקבל את אישורו <u>בכתב</u> לצורת העבודה וחומר הריפוד ולהניח את הצינור בהתאם להוראות היצרן. לצורך החדרת הצינור לראש הפעמון יש להשתמש אך ורק בחומרי החלקה המסופקים ע"י היצרן מחשש לפגיעה באטמים. יש לוודא שהאטמים מתאימים לסוג הצינור (לחץ או "עבה" 6) ולאחסנם במקום מוצל וקריר למניעת הסדיקות והתקשחות. על הקבלן לבדוק כל אטם לפני הרכבתו כדי לוודא את תקינותו. בצינור עד קוטר 315 מ"מ תבוצע ההחדרה באופן ידני ללא שימוש בכלי מכני לדחיפה מחשש להזזת האטם. יש להקפיד על סטייה מהקו הישר בהתאם להוראות היצרן בכל קוטר.

57.2.8 תכולת המחירים לקווי צינורות המונחים בקרקע:

בצינורות פלדה: קווי הצינורות ישולמו לפי מטר אורך , ומחיר מטר אורך יכלול:

- אספקה, הובלה ופזור של הצינורות לאורך תוואי העבודה.
- הכשרת התוואי, חפירה וחציבה כולל עבודה במים תת-קרקעיים כולל דיפון דפנות החפירה.
- אספקת חול נקי מאבנים לריפוד כמפורט , פיזור החומר והידוקו, סרט סימון/אזהרה.
- הנחת הצינורות, ריתוכים, אספקת יריעה תרמית או סרט תרמי, השלמת ציפוי ועטיפה כולל אספקה ,הובלה והתקנה של כל הקשתות והאביזרים הנדרשים לביצוע התוואי מלבד כאלה שעבורם קיים סעיף נפרד.
- צילום רנטגן של 10% מהריתוכים בהתאם לקביעת המפקח.
- ביצוע החציות של כל קווי במים,הכבלים ושאר המכשולים הקיימים בשטח, בין אם מסומנים בתכנית ובין אם חסרים.
- ביצוע בדיקת לחץ לפי המפרט לפי דרישות היצרן.
- מילוי חוזר במצע מהודק, הידוק המילוי, הרחקת האדמה והחציבה המיותרת.
- ליווי צמוד של שרות שדה של היצרן.
- מתן אחריות של יצרן הצינור למשך 10 שנים.
-

57.2.9 <u>מגופים:</u>

במפרטים יותקנו מגופים ממספר סוגים:

- מגופי טריז מצופי אמאייל או ציפוי רילסן בעלי תקן ישראלי מתוצרת "רפאל" דגם TRS או תוצרת "הכוכב" דגם EKO-L או שווה ערך. כל המגופים צבועים בתנור בצבע פוליאסטר <u>בעובי 250 מיקרון לפחות</u>.

57.2.10 תאי בקורת:

תאי ביקורת מבטון-מיוצרים במפעל:

תאי הביקורת מבטון המיוצרים במפעל ומובלים לשטח יהיו מקשה אחת לגובה 100 ס"מ כולל הרצפה. התאים יהיו מסוג, אקרבייס תוצרת אקרשטיין או מסוג TOP תוצרת וולפמן מוזאיקה או שווה ערך. מעל גובה זה יתקין הקבלן חוליות טרומיות כדוגמת "מוזאיקה" דגם MBP או שווה ערך. תאי ביקורת ברוטר 100 ס"מ ומעלה יסופקו עם חוליה קונית ומכסה בקוטר 60 ס"מ . האיטום בין החוליות לבין עצמן ובין החוליות לבין חולית הבסיס יהיה באמצעות "איטופלסט" תוצרת וולפמן מוזאיקה או שווה ערך שיישום לפי הוראות היצרן להשגת אטימות. הקבלן יוציא מהתכניות את פרטי התאים ובאחריותו בדיקה ותאום של פרטים אלה בשטח, זוויות הכניסה והיציאה של הצנרת ועומקיה ויזמין במפעל כל שוחה ושוחה לפי פרטיה אלה כולל קדחים לצינורות-כולל גובהה הסופי של השוחות מעל פני הקרקע- לפי המשורטט בתכניות הפיתוח עם אישור המפקח. במקרה הצורך, יבצע הקבלן קידוח של פתחים לצינורות או יגביה/ינמיך ראש תא ביקורת בהתאם לרום הנדרש ללא תוספת מחיר כחלק מהמחיר לאספקה והתקנה של תא ביקורת. כל שוחה תצויד במחברי קיר-שוחה גמיש מסוג "איטוביב" כולל חבק נירוסטה או שווה ערך. לפי הצורך ולפי הקוטר המתאים, בתקרה עם מכסה בי.בי. בינוני או כבד-לפי הצורך ובמדרגות ירידה לפי הצורך. כל אלה יסופקו ע"י הקבלן. מחיר שוחות אלה כולל את יצורן, אספקתן, הובלתן והתקנתן במקום לפי התכניות, חפירה ,כיסוי מהודק וכל הפריטים המפורטים דלעיל.

תאי הביקורת יהיו אטומים לנזילות של מי תהום פנימה ונזילת מי ביוב החוצה וזאת לכל הגובה. על הקבלן לידע את ספק תאי הביקורת ולבצע את חיבורי השוחות וחיבורי הצנרת בהתאם.

מדרגות פוליפרופילן:

בתאים תותקנה מדרגות פוליפרופילן ברוחב 28 ס"מ, מתוצרת שתאושר ע"י המפקח. המדרגות תקבענה במקום בחורים שיבוצעו ע"י מקדחה מכאנית, לא יורשה שימוש בפטיש ואזמל. (בעומק 12 ס"מ בתוך הקיר ובמרחקים של 35 ס"מ). המדרגות יקבעו כסולם האחת מעל השנייה.

בדיקת אטימות לדליפה החוצה (הידרוסטטית):

הבדיקה תעשה בנפרד לכל קטע שיכלול תא ביקורת באמצע ושני קטעי צנרת במעלה ובמורד, ונועד לגילוי נזילות ודליפות החוצה. הקטע הנבדק יונקה היטב מכל לכלוך וחומרים זרים שחדרו פנימה, והמחברים יונקו כדי שאפשר יהיה להבחין בהם מבחוץ. הבדיקה תעשה בטרם כיסוי המחברים. עומד הבדיקה יהיה 1.2 מ' מים מעל ראש הצינור בחלקו העליון של הקטע הנבדק. שני קצות הקטע ייסתמו באופן הרמטי בפקקים מיוחדים. המים יוכנסו לקו מצידו התחתון דרך צינור בעל משפך מורחב שיותקן בפקק. בפקק העליון, יותקן צינור זקוף בגובה 1.8 מ' מעל ראש הצינור, אשר דרכו יוכל להשתחרר האוויר הכלוא שיוצר בעת הכנסת המים מהצד התחתון. הקטע הנבדק יישאר מלא במים שיעמוד בתוך הצינורות ותא הביקורת 24 שעות לפחות. אחרי זמן זה , בהתחשב בספיגה בצינור ובתא הביקורת, יש להוסיף את המים החסרים ולמדוד את הגובה בצינור הזקוף. כעבור שש שעות יש לחזור על מדידה ולמדוד בכלי מדידה את כמות המים אשר יש להוסיף, זאת תהיה כמות המים אשר קטע הקו איבד על ידי דליפה החוצה. הפסד זה לא יהיה גדול מ-גובה 2 ס"מ ירידת מים משך זמן הבדיקה של 6 שעות. יש לאתר את כל מקומות הנזילה שיתגלו בזמן הבדיקה ולתקנם לפי הוראות המפקח. לאחר ביצוע התיונים יש לחזור כל הבדיקה עד לקבלת תוצאות המשביעות את רצונו של המפקח.

תאי הפרדה טרומיים למוצקים:

בשני מקומות המצוינים בתכניות, יותקנו תאי הפרדה טרומיים מפוליאתילן להפרדת המוצקים בשפכי הקיבוץ. האחד בנפח של 5 מ"ק יותקן באזור הבריכה לפני ההתחברות למאסף ביוב קיים ראשי. השני בנפח של 10 מ"ק יותקן באזור ההרחבה הדרומית. התאים יהיו חרושתיים מפוליאתילן כדוגמת STC78 -208 תוצרת "חופית" או שווה ערך. הם יונחו בחפירה בקרקע עטופים בחול מסביב, מתחת ומעל כשהם מלאים במים למניעת פחיסה ובהתאם להוראות ההתקנה של היצרן.

מסמך ה'

רשימת תוכניות למכרז

בי"ח נהריה

חדר מיתוג חח"י

אדריכלות :

מס' תוכנית	שם התוכנית	קנה מידה	סטטוס	מהדורה	תאריך עדכון אחרון
0	תוכנית עם אישור חח"י	1:100	למכרז		
1	תוכנית כללית 4.55-	1:100	למכרז	1	31.12.2024
2	תוכנית כללית קומת קרקע	1:100	למכרז	1	31.12.2024
3	תוכנית מרתף כבלים + תוכנית חדר מיתוג ומדידה וחדר חשמל	1:50	למכרז	1	31.12.2024
4	תוכנית קומת קרקע, פרטי כוורת ופרטי בניין	1:50	למכרז	1	31.12.2024
5	חתכים 4-1,2-2,4-1	1:50	למכרז	1	31.12.2024
6	חתכים 6-3,5-5,6-3	1:50	למכרז	1	31.12.2024
7	דרישות טכניות		למכרז	1	31.12.2024
8	רשימת מסגרות		למכרז	1	31.12.2024

קונסטרוקציה :

מס' תוכנית	שם התוכנית	קנה מידה	סטטוס	מהדורה	תאריך עדכון אחרון
ק-1	תוכנית כלונסאות	1:50	למכרז	0	05.11.2024
ק-2	תוכנית רצפה מפלס 5.86-	1:50	למכרז	0	05.11.2024
ק-3	תוכנית רצפה מפלס 4.55-	1:50	למכרז	0	05.11.2024
ק-4	תוכנית גג סופי	1:50	למכרז	0	05.11.2024

ק-5	תוכנית כלונסי דיפון	1:25 1:50	לביצוע	2	19.01.2025
ק-5.1	פרטי כלונסי דיפון	1:10 1:25 1:50	לביצוע	1	19.01.2025
ק-5.2	פרטי כלונסי דיפון	1.25 1:50	לביצוע	1	19.01.2025

איטום :

מס' תוכנית	שם התוכנית	קנה מידה	סטטוס	מהדורה	תאריך עדכון אחרון
01	תוכנית סימון		למכרז	01	13.11.2024
02	פרטי איטום מעברי צנרת בקיר תת קרקעי		למכרז	01	13.11.2024
03	פרטי איטום תת קרקעי ומפלס פיתוח		למכרז	01	13.11.2024

חשמל :

מס' תוכנית	שם התוכנית	קנה מידה	סטטוס	מהדורה	תאריך עדכון אחרון
100	תוכנית שטח	1:250	למכרז	0	15.12.2024
101	תשתיות מתח גבוה	1:50	למכרז	0	15.12.2024
103	חדר מתח גבוה – מתקן חשמל	1:50	למכרז	0	15.12.2024
104	הארקת יסוד	1:50	למכרז	0	15.12.2024
105	תוכנית מערך מתח גבוה קיים ומתוכנן		למכרז	0	15.12.2024
110	לוח מתח גבוה – סכמה קווית		למכרז	0	15.12.2024
120	לוח שירותים		למכרז	0	15.12.2024
130	תוכנית מקרא ופרטים		למכרז	0	15.12.2024

אינסטלציה סניטרית וכיבוי אש :

מס' תוכנית	שם התוכנית	קנה מידה	סטטוס	מהדורה	תאריך עדכון אחרון
00	נספח סניטרי	1:100			04.08.2024
01	תוכנית הטיית קו ביוב + תוכנית מרתף כבלים	1:100	למכרז	0	04.10.2024

מיזוג אוויר :

מס' תוכנית	שם התוכנית	קנה מידה	סטטוס	מהדורה	תאריך עדכון אחרון
105-19-10/010	מערך מיזוג אוויר	1:50	למכרז	B	26.05.2024

בטיחות :

מס' תוכנית	שם התוכנית	קנה מידה	סטטוס	מהדורה	תאריך עדכון אחרון
	תכנית בטיחות אש		לעיון		10.11.2023

יעוץ לביסוס חדר טרפו

מרכז רפואי לגליל – נהריה

2218344 דו"ח מפורט

תוכן: 13.2.22

מפורט 13.3.22

1. מבוא
2. הקרקע
3. המלצות לתכנון ולביצוע
   - 3.1 ביסוס
   - 3.1.1 ביסוס "עמוק"
   - 3.1.2 ביסוס "רדוד"
   - 3.2 נקוז וביוב
   - 3.3 פרמטרי קרקע
4. כללי

נספחים:
- דו"ח גאולוגי ראשוני
- סקר קרקע
- מפרט לביצוע כלונסאות
- דף עזר לחישוב הכלונסאות לכוחות אופקיים ומומנטים
- מפרט עב' עפר בשיטת "שברי אבן"

תפוצה:
- אדריכל אריה דרור
- מהנדס יצחק גרוס
- מרכז רפואי לגליל/יצחק סבג

יעוץ לביסוס חדר טרפו

מרכז רפואי לגליל – נהריה

2218344 דו״ח מפורט

1. מבוא

דו״ח זה מכונה מפורט כי בוצע קידוח נסיון במקום המתוכנן ומתייחס לבניה מתוכננת של חדר טרפו תת קרקעי בצד המזרחי של מתחם הרפואי לגליל בנהריה, סביב נ.צ. 211420/768276.

החדר מתוכנן בפינה, בין 2 קירות ניצבים של המבנה הקיים ומתחבר לחלק תת קרקעי קיים.

החדר מתוכנן במידות כ – 6.7/13.2+ כ – 2.6/3.6 מ׳. כמעט לכל המבנה (פרטו למבואת כניסה שלו) רצפה כפולה, התחתונה במפלס כ – 5.8- מ׳ יחסי והעליונה כ – 4.6- מ׳ יחסי. מתוכננת חפירה לעומק כ – 6 מ׳ בסמוך למבנה קיים!!! לפי מדידה שצורפה להגשה, פני השטח הקיימים כ – 27.0+ מ׳ אבסולוטי. העומסים המתוכננים לפי הקונסטרוקטור מהנדס יצחק גרוס : 95-60 טון.

הצוות המקצועי : אדריכל אריה דרור (אדריכלות).
מהנדס יצחק גרוס (קונסטרוקציה).
מרכז רפואי לגליל/יצחק סבג (יזם).

2. הקרקע

דו״ח גאולוגי ראשוני המצורף בנספח, מתאר את תנאי הקרקע המשוערים, והוא מסתמך על סיור באתר, ומידע מצטבר ממקורות שונים. כמו כן בנספח סקר קרקע ובו תאור קידוח נסיון תקני עם בדיקות חוזק באתר. השלמת האינפורמציה תעשה בעת הביצוע בפועל של העבודות בשטח.

3. המלצות לתכנון ולביצוע

3.1 ביסוס

יוצגו שתי אופציות ביסוס. שיטת הביסוס ה״רדוד״ אפשרית רק אם ניתן יהיה לבצע חפירות להחלפת קרקע לפי ההנחיות בהמשך.

3.1.1 ביסוס ״עמוק״

בשיטה זו הביסוס ע״י כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר.
אורך הכלונסאות ייקבע סופית במהלך הביצוע, משוער : 10 מ׳, מהם לפחות 8 מ׳ בקרקע/סלע טבעיים.

להלן טבלת עזר לחישוב הכלונסאות:

קוטר כלונס (ס"מ)	***תסבולת אנכית מקס' מותרת (טון)***	***שקיעה חזויה בעומס המקס' (ס"מ)***	***% זיון מינ'***
50	55	0.75	0.8
60	66	0.80	0.7
70	77	0.85	0.6
80	88	0.90	0.5
90	99	0.95	0.5

הערות:

א. אורך הזיון כאורך הכלונס פחות 0.1-0.4 מ'. החישוק הלולייני (8 מ"מ מצולע), יצופף לפסיעה של 10 ס"מ לכל אורך הזיון.

ב. אחוזי הזיון שצוינו כמינימום, יכולים לגדול עקב דרישות בתקנים שונים, כולל ת"י 940 בהתייחס לקרקעות (חרסיתיות) שמנות, או לפי חישוב הכלונסאות לכוחות אופקיים ומומנטים.

ג. ניתן להניח קשר לינארי בין העומס האנכי בפועל לבין השקיעה, עבור עומסים הקטנים מהמקסימום המותר.

השקיעה המצויינת בטבלה הינה השקיעה הכוללת.

כ – 80% ממנה הינה שקיעה מיידית, והיתרה "זחילה" הנמשכת לאורך שנים, אם כי בדעיכה.

ד. בנספח מצורף דף עזר לחישוב הכלונסאות לכוחות אופקיים ומומנטים.

ה. בנספח מצורף מפרט לביצוע הכלונסאות.

ר' סעיף ב' – 9 במפרט, יש לצקת כל בור מיד לאחר הקדיחה, כמובן, לאחר הכנסת הזיון!! החשש הוא להצטברות מים ומפולות.

קיים גם מפרט כללי (23), במקרה של סתירה, יובא הענין להחלטת הח"מ.

ו. שרוול קרטון או PVC יותקן ב- 2 מ' עליונים של הכלונסאות.

ז. במקרה שנבחרת חלופת הביסוס העמוק, יש ליצור הפרדה של רצפת המבנה מהקרקע ע"י מרווח מינימאלי של 25 ס"מ עבור ראשי כלונס או קורות, מומלץ ליצור את המרווח ע"י ארגזי כוורת קרטון עטופים בניילון. בנוסף לכך יש להגן מהצדדים ע"י לוחות קשיחים מתאימים.

3.1.2 ***<u>ביסוס "רדוד"</u>***

א. בשיטה זו, הביסוס יהיה "רדוד", ע"ג מילוי שיבוצע בעובי 100 ס"מ, לפחות, מתחתית הרצפה התחתונה. המילוי לפי סעיף ה' במפרט "שברי אבן" שבנספח, שיבוצע ע"ג שתית מעובדת, מורטבת, ומהודקת, לפי המפרט הכללי, במקרה שבשתית חרסית עם כמויות גדולות של אבן/צרורות, או ע"ג "שברי אבן" לפי המפרט שבנספח, במקרה שהחרסית נקיה.

השתית חייבת להיות טבעית, בכל מקרה.

ב. כאמור, במקרים בהם אחוז הצרורות והאבנים בשתית הוא מעל 35%, ניתן לוותר על שברי האבן, ומפלס החפירה אינו משתנה, אלא שבכמויות, במקום 20 ס"מ שברי אבן, יתווספו 10 ס"מ, למילוי לפי סעיף ה' במפרט.

ג. מימדי הטיפול בקרקע, יקחו בחשבון, עקרון "התפשטות מאמצים" לעומק לפי 1:1. שיפועי הצד – 1:2 (1 אנכי ל- 2 אופקי).

ד. יש לשים לב לענין ההרטבה המקודמת: זהו הנושא החשוב ביותר!! הרטבה זו נדרשת בכל מקרה, גם אם מוותרים על פיזור שברי האבן, והידוק השתית נעשה על שכבת שברי האבן (אם הטבעית, ואם המפוזרת), לאחר שמוודאים שהתקבלו התוצאות הדרושות של תכולת הרטיבות, כפי שמופיע במפרט. ההרטבה אינה נדרשת, אם השתית אינה מכילה מעל 35% דקים (אחוז עובר נפה #200), היא קורית אח"כ, דרך שברי האבן המפוזרים, ולפני הידוקם, או אם תכולת הרטיבות בחרסית תואמת לדרישות ממילא.

ה. במקרה שבמהלך ההידוק שכבת האבן חודרת לשתית ללא שמושגת התייצבות, יש להוסיף שכבת אבן נוספת (במקומות הדרושים), ולחזור על ההידוק. לבסוף, אבן עודפת תסולק. ההידוק ע"י מעברים של מכבש ויברציוני קטן.

3.2 ***<u>נקוז וביוב</u>***

בהיקף המבנה, יעובדו שיפועי קרקע כלפי חוץ. שוחות, קווי מים וקווי ביוב יורחקו למרחק כנ"ל.

המילוי מאחורי הקירות יהיה ע"פ סעיף ה' במפרט לעבודות עפר.

50 הס"מ הקרובים לקיר ימולאו בחומר גרנולרי מנקז אשר בתחתיתו יונח צנור שרשורי מחורר מופנה כלפי מוצא מסודר מרוחק לפחות 4 מ' מקווי הבנין, או בהעדר אפשרות כזו, לשוחות, בהן יותקנו משאבות עם פיקוד אוטומטי וגיבוי למקרה של הפסקת חשמל.

פני השטח יאטמו, למניעת חדירה של נגר מים עילי.

הקירות יחושבו לפי מקדם לחץ עפר במנוחה ע"פ הפרמטרים בסעיף 3.3.

ניתן לוותר על סידורי הניקוז, ולתכנן לפי מים במצב קיצוני בפני השטח (לחצי מים ואיטום).

3.3 ***<u>פרמטרי קרקע</u>***

	חרסית	חרסית עם צרורות ואבנים	מילוי לפי סעיף ה' במפרט "שברי אבן"	מילוי נברר/מצע
משקל מרחבי כולל (טון/מ"ק):	1.9	2.1	2.4	2.4
קוהזיה (טון/מ"ר):	0	0	0	0
זוית חיכוך פנימי (מעלות):	26	28	39	40
מאמץ מגע מקס' מותר (טון/מ"ר):	18	20	35	38

3.4 ***<u>קשיים בביצוע ובטיחות</u>***

הבניה המתוכננת הינה מסובכת ביותר, ועל גבול האפשרית, ותחייב דיפונים מתאימים, ולווי צמוד של יועץ/ממונה בטיחות, עם דגשים על שלבי הביצוע.

4. ***<u>כללי</u>***

תכניות רלוונטיות יועברו לעיוננו.

כמו כן נוזמן לביקורת בתחילת הביצוע. הביקורת נחוצה הן למטרתה המקובלת – דהיינו בדיקה באם העבודות מבוצעות נכון ובמקצועיות, והן למטרה נוספת הנובעת מאופי מסת הקרקע אשר בד"כ אינה הומוגנית.

הביקורת הנוספת בזמן הביצוע תפקידה לכן הינו גם להשלים את סקר הקרקע ולוודא התאמת הממצאים בשטח לחזוי בדו"ח. ברור שבמקרה הצורך יערכו שנויים בהנחיות כמתבקש מהממצאים בשטח.

בכבוד רב,

ישראל קלר, M.Sc. מהנדס יועץ לביסוס

06/03/2022

נהריה, חדר טרפו מרכז רפואי לגליל

סקר קרקע

2218344

תנאי הקרקע באתר נבדקו בחודש פברואר 2022 בעזרת קידוח ניסיון בודד, מלווה בבדיקות חוזק מסוג החדרה תקנית. תאור הממצאים מבוסס על הרישומים של הקודח בשטח ועל המדגמים שהובאו למשרד. ביצוע הקידוח על ידי חברת (ל.מ.נ). הממצאים מקידוח הניסיון מוצגים בלוג המצורף בנספח.

מי תהום

בקידוח נמצאו מים בעומק של כ-17.0 מ׳. עקב המוליכות ההידראולית הנמוכה של חלק ממרכיבי תת הקרקע, התייצבות המים בחור הקידוח אורכת זמן רב, ולכן אי אפשר להתייחס למפלס המים המדווח, כאילו הוא מפלס המים במועד ביצוע הקידוח.
בנוסף לכך, מפלס המים משתנה במשך עונות השנה, אך גם משנה לשנה.

קרבה להעתקים פעילים וחשודים כפעילים

לפי מפת ההעתקים הפעילים והחשודים כפעילים בישראל, שפורסמה ע״י המכון הגאולוגי בשנת 2019, אין באזור העתקים פעילים או חשודים כפעילים.

בכבוד רב,

רוסלן מקרנקו, גאולוג

נספחים:

1. ***לוג של הקידוח.***
2. ***מיקום של הקידוח.***