



מכרז 4/24

הקמת חדר דוודים מעל מבנה אספקה
סטריילית

המרכז הרפואי שמיר (אסף הרופא)

צריפין, באר יעקב

חוברת 2 – מפרט ג' 1
ומפרט ג' 2 מיוחד

03 מרץ 2024

תוכן העניינים

2	רשימת המתכננים והיזמים
3	מסמך גי-2 - מפרט מיוחד ואופני מדידה מיוחדים
00	פרק 00 – מוקדמות שגיאה! הסימניה אינה מוגדרת.
28	פרק 02 – עבודות בטון יצוק באתר
34	פרק 05 – עבודות איטום
36	פרק 07 – מתקני תברואה
75	פרק 08 – מתקני חשמל
128	פרק 19 – עבודות מסגרות חרש
137	פרק 24 – עבודות הריסה, פירוק ושונות
138	מסמך ד' – כתב כמויות
139	מסמך ה' – רשימת תוכניות

רשימת המתכננים והיזמים

שם	תפקיד	טלפון נייד	טלפון	דוא"ל
אלי כהן	מהנדס בית החולים	053-734-5298	08-977-9275	EliC@shamir.gov.il

שם	תפקיד	טלפון נייד	טלפון	דוא"ל
נחום ברר עמית ברר	קונסטרוקטור	054-423-0452	09-767-1204	barerna@gmail.com amitbarer@gmail.com
יוסי קבררה יוסי תפארת	חשמל	050-655-0486 050-655-0485	02-673-5062	yosic@e-blum.com yosi@e-blum.com
ברוך הנדלר	תברואה	050-202-0988	03-546-6392	office@hendler.co.il
יעקב לוי	בטיחות	054-860-0220	077-799-0030	yakov@lvth.co.il
ליאת מירון	איטום	054-779-3877		lm.office2001@gmail.com
ערן איכנבאום יאיר עין גדי איתי גולן	ניהול ופיקוח	052-511-0004 052-890-7541 054-2276976	09-796-3888	eran@bae.co.il yair@bae.co.il itayg@bae.co.il

מסמך ג'-1 - תנאים כלליים מיוחדים
(המהווה חלק בלתי נפרד ממכרז/חוזה זה)

00.01 תאור כללי של העבודה**העבודה הינה לצורך הקמת חדר קיטור על גג בנין אספקה סטרילית במרכז הרפואי.**

העבודות בפרוייקט כוללות עב' בינוי וגמר לרבות מערכות אלקטרומכניות.

במסגרת הפרוייקט תוקם קונסטרוקציה מפלדה עם חיפוי פנל מבודד וחזיתות מקיר קל מעל מרפסת קיימת לא מקורה בבנין אספקה סטרילית. העבודות הכלולות בהצעה זו הינן עבודות שלד ומעטפת .

העבודה תושלם בתוך 6 חודשי ביצוע קלנדריים, מיום הוצאת צו התחלת עבודה, ועד למסירה סופית ותיקון כל הליקויים.

00.02 תנאי עבודה מיוחדים

העבודה מתבצעת בתוך ביי"ח מתפקד, ועל הקבלן להימנע מיצירת כל פגיעה בפעילות השוטפת של בית החולים והמחלקות הסמוכות לו. הקבלן יהיה האחראי הבלעדי לכל נזק אשר ייגרם לרכוש או לנפש כתוצאה מעבטודה בלתי זהירה או נקיטת אמצעי זהירות ומניעה.

לאחר השלמת העבודות, על הקבלן להחזיר את המצב לקדמותו בכל שטחי העבודה. מחירי העבודה

כוללים את החזרת המצב לקדמותו באופן מושלם!!!

דגשים נוספים:

א. הקבלן נדרש לשים לב לעובדה כי העבודה בתנאים המצוינים מחייבת הערכות מיוחדת ומתן תשומת לב מיוחדת על מנת שההפרעה לפעילות ביה"ח תהיה מזערית ככל האפשר. לצורך כך, **ייתכן שלעיתים יורה המפקח על הפסקת עבודה, או הפסקת עבודה מרעישה, או כל הפסקה אחרת קצובה נדרשת, כדי לא להפריע למהלך העבודה התקין בשאר המבנה.**

ב. העבודות המתוארות במפרט/חווזה זה כוללות גם כאלה הכרוכות ביצירת רעש, רעידות, עשן (חיתוך וריתוך), שינוע מכונות, התקנת צנרת ואביזרי צנרת וכו'. על ע"ע על כן העבודה חייבת להעשות בתיאום הדוק, באישור המפקח, תוך הקפדה על השקט ומתן אפשרות להמשך הפעילות השוטפת.

ג. על הקבלן לקחת בחשבון כי את אלה מעבודותיו הגורמות לרעש או מטרד אחר יצטרך לבצע בשעות לא מקובלות, בהפסקות וללא רצף, ובתיאום עם הפיקוח, כך שבהתארגנות נכונה יוכל להמשיך בעבודותיו בנתיבים אחרים.

- כמו כן, על הקבלן להביא בחשבון בעת הכנת מחיריו כי המפקח רשאי להפסיק לאלתר עבודות הכרוכות ברעש או מטרד אחר, ולדחותן למועד אחר.
- ד. על הקבלן להקפיד בנוסף לאמור לעיל גם כי יהיו ברשותו בכל עת אמצעי כבוי אש אמינים ומספקים, ועליו לתאם עם המפקח את הנוהל למקרה שתפרוץ אש כתוצאה מעבודותיו. על הקבלן לוודא כי עובדיו יודעים להפעיל את אמצעי הכבוי ביעילות, ולהשתמש באמצעים הנכונים (ולאו דווקא בהתזת מים בכל מקרה כזה) בעיקר אם מדובר בדליקות של מערכות חשמל. בכל מקרה של ביצוע חיתוך צנרת או תעלות, ריתוך וכו' ימצאו בהישג יד אמצעי הכבוי המומלצים.
- ה. הקבלן יהיה האחראי הבלעדי לכל נזק אשר ייגרם לרכוש או לנפש כתוצאה מעבודה בלתי זהירה או נקיטת אמצעי זהירות ומניעה כמתואר לעיל.
- כל הנזקים לרכוש או לגוף כתוצאה מביצוע ניתוקים או הפסקות ללא תיאום מראש, או גרימת נזקים כתוצאה מרשלנות, או מחוסר זהירות ושמירה על חוקי הבטיחות והגיהות בעבודה - יחולו על הקבלן בלבד, והוא יפצה את המזמין, עובדיו, צד ג' כלשהו, קבלני משנה של הקבלן או של המזמין, נותני שירות וספקים וצדדים אחרים, במלוא הנזק הישיר והעקיף.
- האמור לעיל חל גם על הפעלה מחודשת של מערכת אשר נותקה קודם לכן.

00.04 שמירה

הקבלן חייב לדאוג לשמירה על הציוד, החומרים והמבנים. אם יקרה קלקול, אבידה או גניבה למבנים, חומרים, ציוד, כלים ומכשירים שהונחו ע"י הקבלן או בידיעתו בשטח המבנה, ישא הקבלן בכל ההפסד, ושום אחריות לא תחול על המזמין. על הקבלן לנקוט באמצעי הזהירות הדרושים.

00.07 מים וחשמל

- המזמין ירשה לקבלן להשתמש בחשמל ומים לצורך ביצוע העבודה ולהתחבר לצורך כך לרשתות הקיימות של החשמל והמים במקום, אולם הדבר ייעשה לפי התנאים הבאים:
- א. ההתחברויות תעשינה במקומות שיקבעו על ידי המפקח ולפי התנאים שיקבעו על ידו כולל מונים מתאימים.
- ב. כל ההוצאות עבור השימוש השוטף במים וחשמל וכן של התקנת ההתחברויות ושל הסרתן בתום ביצוע העבודה והחזרת המצב לקדמותו, תחולנה על הקבלן בלבד.
- ג. המזמין לא יהיה אחראי עבור הספקה בלתי מספקת או בלתי סדירה, הפסקות או תקלות באספקת המים והחשמל. על הקבלן לעשות מראש, על חשבונו, סידורים מתאימים (כגון מיכלי מים וגנרטור להספקה עצמית) למקרה של תקלות, כדי שעבודתו לא תיפסק.
- ד. תקלות כנ"ל לא תשמשנה עילה להארכת זמן הביצוע ולתביעה כלשהיא מצד הקבלן.

מודגש בזאת, כי כל ניתוק ו/או התחברות למערכת קיימת תעשה רק לאחר אישור מראש ובכתב מהמפקח!!!

- 00.11 שירותים מהמזמין ולינת פועלים באתר
לא תינתן לקבלן אפשרות להשתמש בשירותי המזמין כגון: אוכל, מקלחות ושירותים סניטריים, טלפון, לינה וכיו"ב.
מודגש בזאת כי לינת פועלים באתר אסורה.
- 00.12 עבודה בשעות היום בימי חול
בכפוף לכל הוראה אחרת בחוזה, לא תיעשה כל עבודת קבע בשעות הלילה, בשבת, במועדי ישראל, או בימי שבתון אחרים, ללא היתר בכתב מאת נציג המזמין, מלבד אם העבודה היא בלתי נמנעת או הכרחית בהחלט. במקרה כזה, יודיע הקבלן על כך לנציג המפקח ועליו לקבל את אישורו המוקדם. כל אשור שיידרש לעבודת לילה או לעבודה בימי שבתון יושג על ידי הקבלן.
- 00.13 תיאום עם המפקח
כל העבודות תבוצענה בתיאום מלא ובשיתוף פעולה עם המפקח במקום, אין להתחיל בביצוע עבודה כלשהי ללא תיאום מוקדם עם המפקח, ואישורו.
- 00.14 בקורת העבודה
- א. הקבלן חייב להעמיד, על חשבונו, לרשות המפקח את כל הפועלים הכלים והמכשירים הנחוצים בשביל בחינת העבודות, למפקח תהיה תמיד הרשות להכנס למבנה, או למקום העבודה של הקבלן, או למקומות עבודה אחרים, בהם נעשית עבודה בשביל המבנה.
 - ב. המפקח רשאי לדרוש מהקבלן תיקון, שינוי והריסה של עבודה, אשר לא בוצעה בהתאם לתכניות או להוראותיו והקבלן חייב לבצע את הוראות המפקח תוך התקופה שתקבע על ידו.
 - ג. המפקח יהיה רשאי לפסול כל חומר או כלי עבודה, הנראים לו כבלתי מתאימים לעבודה במבנה. וכמו כן יהיה רשאי לדרוש בדיקה ובחינה של כל חומר - נוסף לבדיקות הקבועות בתקנים הישראליים. הקבלן לא ישתמש בחומר שנמסר לבדיקה בלי אישור המפקח.
 - ד. המפקח יהיה רשאי להפסיק את העבודה בכללה, או חלק ממנה, או עבודה במקצוע מסויים, אם לפי דעתו אין העבודה נעשית בהתאם לתכניות, המפרט הטכני או הוראות המפקח. בהפסקה לא תהיה עילה לתביעה כספית כלשהי או לשינוי במועד מסירת העבודה.
 - ה. המפקח יהיה הקובע היחידי והאחרון בכל שאלה שתתעורר ביחס לטיב החומרים, לטיב העבודה ולאופן ביצועה.
 - ו. הקבלן יתן למפקח הודעה מוקדמת בכתב לפני שהוא עומד לכסות איזו עבודה שהיא בכדי לאפשר לו לבקרה ולקבוע לפני כיסוייה את אופן הבצוע הנכון של

- העבודה הנדונה. במקרה שלא תתקבל הודעה כזאת רשאי המפקח להורות להסיר את הכיסוי מעל העבודה, או להרוס כל חלק מהעבודה על חשבון הקבלן.
- ז. בחירת קבלני המשנה תאושר על ידי המפקח. למפקח הזכות לדרוש מן הקבלן להחליף את קבלן המשנה במקרה שעבודתו לא מתבצעת לשביעות רצונו המלאה. החלפת קבלן משנה לא תהיה עילה לעכוב כלשהו בעבודה או תשלום כלשהו.
- ח. השגחת המפקח על ביצוע העבודה אינה גורעת מאחריותו המלאה של הקבלן לביצוע העבודה לפי כל תנאי ההסכם.

00.15 הגנה בפני נזקי אקלים

במהלך כל זמן ביצוע העבודות השונות ינקוט הקבלן בכל האמצעים הדרושים להגנת המבנה/העבודה, הציוד, הכלים והחומרים בפני השפעות אקלימיות לרבות גשמים, רוח, אבק, שמש וכו'.

כל אמצעי ההגנה יינקטו על-ידי הקבלן, על חשבונו הוא, והכל באופן ובהיקף שיהיו לשביעות רצונו המלאה של המפקח.

כל נזק שייגרם לעבודות גם אם נקט הקבלן בכל האמצעים הדרושים אשר אושרו ע"י המפקח, יתוקן ע"י הקבלן ועל חשבונו בהתאם להוראות המפקח ולשביעות רצונו המלאה.

להסרת ספק, מודגש בזה, כי עיכובים בעבודה הנגרמים עקב תנאי מזג אוויר, לרבות גשמים, לא ייחשבו ככוח עליון.

00.16 אחריות למבנים ומתקנים קיימים

הקבלן יהיה אחראי לשלמות מבנים ומתקנים קיימים באתר העבודה ובדרכי הגישה אליו ויתקן, על חשבונו, כל נזק שייגרם להם כתוצאה מביצוע העבודה.

הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות והבטיחות כדי למנוע נזק או פגיעה באנשים, במבנים, במתקנים ובתכולתם וישא באחריות מלאה לכל נזק או פגיעה כאמור.

יינקטו צעדים חמורים נגד הקבלן, אם יגרם לנזק מבלי להודיע עליו. הקבלן מצהיר בזאת כי הוא מקבל על עצמו אחריות מלאה לנזק שייגרם לאותם מבנים ומתקנים קיימים ומתחייב לתקנם על חשבונו לשביעות רצון המפקח ולשאת בכל ההוצאות הישירות והעקיפות שנגרמו כתוצאה מהנזק הנ"ל.

00.165 ממונה בטיחות

הקבלן ימנה ממונה בטיחות מטעמו לפני תחילת העבודות, אשר יבצע סקר סיכונים מקצועי ומקיף, לגבי כל העבודות הכלולות בפרויקט. סקר הסיכונים יועבר לידעת המזמין, ועל הקבלן למלא אחר כל ההנחיות בסקר זה.

בנוסף, ממונה הבטיחות מטעם הקבלן יבצע לפחות פעם בשבוע סיור בשטח, ויוציא דוח מפורט מדי שבוע, בכתב, עם העתק לקבלן ולמפקח, ועל הקבלן יהיה למלא אחר כל ההנחיות בדוח זה.

לא יאוחר מחלוף 7 ימים מיום קבלת צו התחלת עבודה, על הקבלן להקים במיקום שיורה המפקח, מבנה בשטח 25 מ"ר, מחולק לשני חדרים, אשר ישמש כמשרד למפקח ובנוסף חדר ישיבות, והוא יכול: דלת כניסה 90/210 ס"מ, 2 חלונות לפתיחה 100/100 ס"מ וסורגים לנ"ל, 9 ג.ת. פלואורצנטיים 2X36W, שני ארונות פח במידות 90/200 ס"מ כ"א לאכסון מסמכים הניתנים לנעילה, 2 שולחנות עם מגירות לנעילה במידות 70X150 ס"מ, 12 כסאות, שולחן ישיבות ארוך, מכשיר טלפון קווי, וטלפון סלולארי, מכונה משולבת (פקס+צילום+סורק) (בהדפסת לייזר בלבד!!).

על הקבלן גם לספק מחשב כולל חיבור אלקטרוני לאינטרנט מהיר, וכל התכנות לניהול משרד בצמוד לחדרים הנ"ל ייבנה חדר שרותים ומטבחון. המבנה יהיה מחובר למערכת התברואה, לרשת הטלפונים ולרשת החשמל. הוצאות החשמל, המים והטלפון (שימוש שוטף+אחזקה+ביטוח), החזקת המשרד, השרותים והמטבחון ונקיונם - ישולמו על ידי הקבלן במשך כל תקופת הביצוע. במשרד יותקן מזגן לחמום וקירור. על הקיר ייתלה לוח במידות 3.0X1.0 מ' לתליית תכניות. הקבלן יספק אספקה שוטפת של כל צרכי משרד המפקח כמו: נייר, טונר למכונת הצילום ולמכשיר פקס הלייזר. מחיר המשרד למפקח, על כל המפורט לעיל, כלול במחיר הסעיפים השונים שבכתב הכמויות. כנ"ל מחיר אחזקתו, כולל אחזקה ותיפעול תקין של כל הציוד הנ"ל, כולל אספקה שוטפת של טונר למכונת הצילום ולמכשיר פקס הלייזר (כולל טונר רזרבי אחד לפחות בכל עת). כל המבנים הזמניים האלה ימוקמו באתר העבודה בהתאם להוראות המפקח במקום.

לא יאוחר מאשר 10 ימים מיום מתן צו התחלת העבודה, יוגש ע"י הקבלן לוח זמנים מפורט (המבוסס על "לוח הזמנים למכרז") שייערך בשיתוף פעולה עם המפקח ובהתאמה למועד סיום העבודה כפי שנקבע במסמכי החוזה. הלוח, לאחר שיאושר על ידי המפקח, יחליף לוח זמנים הנ"ל את "לוח הזמנים למכרז" ויהיה חלק בלתי נפרד מהחוזה עם הקבלן.

לוח הזמנים יהיה מפורט ומשולב עם כל המערכות, כולל פירוט הזמנים של ייצור והספקות לאתר. הלוח יהיה ממוחשב ויכלול את כל הפעילויות והמשאבים הנדרשות.

לוח הזמנים יתוקן ויעודכן מידי חודש וישקף את הסטיות והשינויים העתידיים להיווצר מסיבה כלשהי. השינויים יוגשו לאישור מוקדם של המפקח ולא ייכנסו לתוקף ללא קבלת אישורו. העדכון יהיה אך ורק לגבי סדר העבודות והקשר ביניהן. בשום אופן לא יגרמו עדכונים אלה למועד חדש לסיום העבודה. מובהר בזאת כי הגשת לוח זמנים מעודכן מדי חודש הינו חלק ממסמכי

החשבון, אי הגשת לוח זמנים מעודכן תאפשר למפקח להחזיר את החשבון לשם השלמת מסמכים וגם להורות על אי תשלום החשבונות המאושרים לקבלן עד למועד הנדרש להגשת לוח הזמנים!!

איחור לגבי לוח הזמנים הראשון שהוגש ע"י הקבלן ישמש הוכחה כי קצב התקדמות העבודות אינו מבטיח את השלמת המבנה כולו בזמן ועל הקבלן יהיה לאחוז מיד בכל האמצעים להטחת זירווי העבודה כפי שיורה המפקח.

במקרים בהם ייוכח המפקח כי הקבלן אינו מתקדם בעבודותיו על פי לוח הזמנים המאושר, יתריע המפקח בכתב בפני הקבלן כי בכוונתו לבצע את ה"עבודה" הרלוונטית באמצעות קבלנים אחרים שיועסקו ישירות ע"י המזמין (הכוונה בסעיף זה הינה לביצוע עבודות או לרכישת ציוד כלשהו). במצב זה, ימתין המפקח עד לאחר חלוף 7 ימי עבודה מיום ההתרעה בכתב שיעביר המפקח לקבלן (אשר במהלכם יוודא המפקח כי לא חלה התקדמות, והעבודה או רכישת הציוד טרם בוצעו במלואם). לאחר תקופת התרעה זו, יוכל המפקח, באופן בלעדי וחד צדדי, וללא קבלת אישור כלשהו מן הקבלן, לבצע את העבודה או לרכוש את הציוד באמצעות קבלן/ספק אחר. עלות הביצוע של ה"עבודה", לרבות כל העלויות הנילוות, ובתוספת 15% הוצאות טיפול, ינוכו מהחשבון המצטבר של הקבלן הראשי. נקיטה בדרך זו לא תזכה את הקבלן בהארכת זמן ביצוע, או בכל סעד שהוא, שכן היא תבוצע רק במקרה בו הקבלן לא יעמוד בלוח הזמנים.

בנוסף לנ"ל, מודגש בזאת כי לאור העובדה שהעבודה מבוצעת בסמוך למבנים פעילים, יתכן ביצוע עבודה בקטעים ובשלבים לפי הוראות המפקח. הקבלן יערוך את לוח הזמנים בהתאם. מובהר ומודגש בזאת כי על הקבלן להגיש לאישור המפקח את לוח הזמנים לביצוע העבודה, וכי על הקבלן מוטלת חובה להיענות לדרישות המפקח באשר לקצב העבודה וסדר השלבים, ולעדכן את לוח הזמנים בהתאם לדרישת המפקח.

00.23 אישורים לדוגמאות ודגימות

כל הפריטים, הציוד, תכניות, דוגמאות של מוצרים קנויים וכיו"ב, שעבורם נקבע כי יבוצעו לפי בחירת המפקח וכן כל דוגמא אחרת שתידרש על ידי המפקח - יוגשו למפקח, לא יאוחר מאשר חודש לפני התאריך שנקבע להתחלת הבצוע של העבודה שעבורה דרוש האישור לדוגמא. הקבלן יידרש ע"פ הנחית המפקח להביא לאתר מספר דגימות מהחומרים ולהכין דוגמאות מעבודות הגמר בבנין והפיתוח, ע"פ התכניות, המפרטים וכתב הכמויות. החומרים והעבודות הנ"ל יכללו גם את האלטרנטיבות השונות, בין שהן מופיעות ובין שאינן מופיעות בכתב הכמויות והמפרטים. הקבלן יזמין את החומרים ויתחיל בעבודות רק לאחר שהמפקח אישר לו בכתב ביומן העבודה לגבי העבודות והחומרים האלה. על הקבלן לבצע, על חשבונו, בדיקת דגימות ודוגמאות במעבדות מוסמכות ולפי הוראות המפקח ולמסור למפקח את תוצאות הבדיקה. הוצאות בדיקה חוזרת של מוצר שנפסל בבדיקה קודמת יחולו על הקבלן בנוסף לנ"ל. הכנת הדוגמאות ואספקתן, כולל האלטרנטיבות, לא יחייבו את המזמין להאריך את תקופת הביצוע המקורית מעבר למה שנקבע בחוזה. לא ישולם לקבלן בנוסף עבור הטיפול המיוחד בהכנת הדוגמאות ואספקת הדגימות ו/או בפרוקן, והם יכללו ביתר סעיפי הכמויות והמחירים הרגילים.

00.24 חומרים וציוד

החומרים, המכונות, המכשירים וכל ציוד אשר יופעל ע"י הקבלן למטרת ביצוע העבודה, יהיה בהם כדי להבטיח את קיום הדרישות לגבי טיבה ואיכותה. כל החומרים שישמשו לעבודה יהיו חדשים ובאיכות מעולה. הציוד יסופק ויוחזק במצב תקין וסדיר, יש להביא בחשבון את חלקי החילוף ו/או הכלים הרזרביים הדרושים במקרים של תקלות מכניות. ענין זה חל במיוחד על ציוד לעבודות המחייבות רציפות של ביצוע. חומרים וציוד אשר לדעתו של המפקח אין בהם כדי להבטיח את טיב העבודה בהתאם לדרישות המפרט או קצב התקדמות בהתאם ללוח הזמנים שנקבע, או שאינם במצב מכני תקין, יסולקו ממקום העבודה ע"י הקבלן ועל חשבונו, ויוחלפו בציוד וחומרים אחרים המתאימים לדרישות. לא יוחל בשום עבודה עד שכל הציוד והחומרים הדרושים לביצוע אותה עבודה יימצאו במקום בכמות ובאיכות הדרושים לפי ההסכם ולשביעות רצון המפקח.

00.25 עמידה בתקני אש

מובהר בזאת שעל הקבלן מוטלת האחריות לוודא שכל חומרי הגמר, כולל מקבעים וחומרים אחרים (בדגש על תקרות תותבות, קירות וריצופים למיניהם, ולונות,), שיסופקו על ידו למיבנה עומדים בתקן ישראלי 921 (חלק 4). הקבלן יידרש להעביר אישורים על כך (כולל הצגת תעודות מכון התקנים לכל פריט אשר יסופק על ידו).

בנוסף לנ"ל, להלן רשימת אישורים (חלקית) שבאחריות הקבלן להשיג, ולהציג למפקח עם תום עבודות הבניה בפרוייקט (**כתנאי לאיכלוס הפרוייקט, ולקבלתו**):

- אישור מעבדה מוסמכת על תקינות מערכות גילוי אש ועשן עפ"י תקן 1220.
- אישור מעבדה מוסמכת על תקינות מערכות כיבוי אוטומטי בגז בלוחות חשמל עפ"י תקן 1597.
- אישור מכון התקנים – תגובות בשריפה של חומרי בניה – ת"י 921 / 755 / 931. האישור הנ"ל יוגש ביחס לכל חומרי הגמר (לרבות ציפויים וכיסויים) שיוקנו במיבנה, כדי להראות שהם מתאימים לשימוש בסוג המיבנה הנדון.
- אישור מכון התקנים – התאמה לתקן 1001 – מערכות מיזוג אויר ושיחורור עשן.
- אישור על תקינות מערכת הספרינקלרים במיבנה עפ"י תקן 1596.
- אישור מכון התקנים שדלתות אש (על כל המכלולים שלהן) הותקנו כנדרש בתקן ישראלי 1212 .
- תעודת בדיקה והיתר חיבור מתקן חשמל למתח, עפ"י חוק החשמל ותקנותיו.
- אישור מעבדה מוסמכת על על תאורת חירום ושילוט מואר, עפ"י תקן 20 חלק 2.22
- אישור התקנת מערכת הכריזה לפי מפרט 160 של משטרת ישראל.
- אישור מעבדה מוסמכת על כך שהתקרות המונמכות בפרוייקט הותקנו בהתאם לתקן ישראלי 5103 (חלקים 1,2,3).
- אישור אינטגרציה בין מערכות חרום.
- אישור תקינות גנרטור חירום (ע"י בודק מוסמך של משרד האנרגיה).
- אישור של מהנדס החברה של הקבלן על כך שבוצעו הפרדות אש ואטימת מעברים למעבר אש ועשן בהתאם לנדרש בתכנית הבטיחות המאושרת ע"י כיבוי אש.

תעודות הבדיקה הנ"ל תהיינה ללא כל הערות שהן, ועל הקבלן לדאוג למלא אחר כל הוראות הבודקים השונים, עד להשגת תעודה המאשרת באופן מושלם ומוחלט **וללא הערות** את המערכת הנבדקת.

הגשת כל התעודות הנ"ל, במתכונת המפורטת לעיל, הינה תנאי לקבלת הפרוייקט

מהקבלן, ותנאי מוקדם לתשלום חשבון סופי לקבלן! הפרוייקט לא ייחשב כמושלם עד

להצגת כל האישורים הנ"ל כנדרש לעיל.

בתום הפרויקט, באחריות הקבלן גם להכין "תיק שטח" לפי הוראות הכבאות, ולהגיש אותו לכבאות לצורך קבלת אישורם עם תום הפרויקט, ולצורך קבלת טופס 4 ותעודת גמר.

00.26 תכניות

מערכת התכניות של מכרז/חווזה זה מכילה תכניות הנותנות יחד עם יתר מסמכי ההסכם, מידע מספיק להצגת מחירי יחידות בכתב הכמויות, לקביעת סכום ההצעה ולהכנת לוח זמנים לבצוע. הקבלן המציע מאשר, בעצם הגשת הצעתו, שהמידע הנ"ל אמנם מספיק ולא יבוא בשום תביעה לשינוי מחירי היחידות או ההצעה, או להארכת זמן בגין התכניות הלא מושלמות. עם מתן ההוראה להתחלת העבודה לקבלן הזוכה בבצוע העבודה, תמסרנה לו תכניות לבצוע. עם קבלת צו התחלת העבודה יגיש הקבלן רשימה תוך 14 יום של התוכניות והפרטים החסרים. לא תאושר לקבלן כל תביעה עקב חוסר פרטים, לאחר הספקת החומר החסר, לפי המפורט ברשימה הנ"ל.

הקבלן מודע לכך שבהתאם למציאות שתתגלה בזמן הביצוע יתכנו שינויים בתכנון בכל התחומים. בהתאם לכך יעודכן התכנון. שינויים אפשריים אלו לא יהוו עילה לשינוי מחירים ו/או להארכת משך הביצוע.

הקבלן יהיה זכאי לקבל 3 סטים של תוכניות לביצוע מהמזמין. אם ירצה הקבלן העתקים נוספים, הוא יבצע העתקות נוספות על חשבונו!

00.27 תוכניות עדות (AS MADE)

על הקבלן להגיש, עם סיום עבודתו, **שלושה סטים של תוכניות עדות (AS MADE)** מעודכנות לפי הביצוע וכן הוראות הפעלה, קטלוגים וכו' של מערכות התברואה, חשמל, תקשורת, גילוי וכיבוי אש, מיזוג אוויר וכל חלק בניין אחר שיידרש במסמך ממסמכי החווזה, עליו להגיש תוכניות עדות או מסמכים אחרים. תוכניות העדות תהיינה ממוחשבות ומעודכנות ביחס לקובץ המקורי, על פיו בוצעה העבודה. הגשת התוכניות האלה היא תנאי להשלמת העבודה. לא תשולם תוספת מחיר עבור תוכניות אלה והן לא תוכלנה לשמש כבסיס לתביעות כספיות של הקבלן על שינויים בעבודות אשר לא אושרו ע"י המפקח בעת הביצוע. (התוכניות תוגשנה על גבי דיסק .

בנוסף, **על הקבלן להגיש למפקח קבצים ממוחשבים ומעודכנים AS MADE של כל התוכניות שנמסרו לו לביצוע.**

00.28 נקוי אתר הבנין

הקבלן יבצע וישא בהוצאות לנקוי אתר הבנין מדי שבוע ו/או בתוך יומיים מקבלת הוראה לניקוי מהמפקח, ובגמר כל העבודות, מכל פסולת, אשפה, אדמה וחומרים מיותרים אחרים וימסור למזמין את אתר הבנין ואת סביבתו הסמוכה נקיים, לשביעות רצונו של המזמין. **לפני מסירת הפרויקט למזמין**, הקבלן ישפץ וינקה את כל הרצפות והמרצפות, המשטחים, האסלות, וכד'. בנוסף, הוא ינקה את כל הדלתות והחלונות, יוריד כל כתמי צבע ונוזלים אחרים

וכן סימנים ועקבות לכלוך אחרים מחלקי העבודה. עליו להשאיר את כל העבודות מושלמות ואת הבנין מוכן לשימוש מייד, כאשר כל הציוד והריהוט והחומרים שהותקנו יהיו נקיים ומוכנים לאיכלוס. הקבלן יסלק את כל המחסנים והצריפים הארעיים בגמר העבודה ויסתום בורות וכו'. הפסולת תסולק על ידי הקבלן ועל חשבונו למקום שפך מאושר ע"י הרשויות המוסמכות, לכל מרחק שהוא. הקבלן ירשום ביומן העבודה כל משאית פסולת אשר יצא מהאתר, הרישום יכלול מספר משאית, שעת יצאה, אתר שם אתר שפיכת הפסולת הקבלן יהיה אחראי להשגת האישורים מן הרשויות המוסמכות והצגתם למפקח לגבי שפיכת הפסולת של כל משאית ומשאית

הקבלן וישא בכל נזק או קנס שיוטלו עקב שפיכת הפסולת במקום שלא אושר על ידי הרשויות כאמור לעיל.

לפני מסירת הפרוייקט למזמין, הקבלן ינקה את המיבנה, על כל חלקיו וקומותיו, עד להבאת המיבנה למצב מוכן לאיכלוס מייד. הנקיון יבוצע ביסודיות, וכל אלמנט במיבנה ינוקה, עד להגעה למצב חדש, מבריק ונקי ביותר!

חוזר משרד הבריאות מס' 177 - פרקים: 2, 3, 5 (14.11.94) 00.32

מבוא - ההנחיות והנהלים המפורטים להלן, במסגרת חוזר זה, מיועדים למניעת כל נזק לאדם ורכוש בעבודות הכרוכות בניתוק מערכות פעילות, ביצוע שינויים בהן, התחברות אליהן, אחזקתן והפעלתן מחדש.

מסמך זה מפרט, בנוסף, כללים ונהלים לגיבוי מערכות חמצן, בדיקתן ואחזקתן.

פרק 2 - ניתוק/חיבור קווים ומערכות

אסור בהחלט לנתק/לחבר מערכות וקווים פעילים ללא התראה מוקדמת, אישור הפיקוח בכתב וללא נקיטת כל אמצעי הזהירות והבטיחות הנדרשים.

- 2.1 האיסור מתייחס למערכות חשמל ופיקוד, חמצן וגזים אחרים, מים, ביוב, דלק, תאורה, קיטור, מיזוג, אוורור, וכל מערכת אחרת שניתוקה או חיבורה בצורה בלתי מבוקרת עלול לגרום נזק לאדם ולרכוש.
- 2.2 הניתוק והחיבור ייעשו אך ורק לאחר קבלת אישור ממונה מוסמך מטעם בית החולים ובנוכחותו.
- 2.3 הניתוק/החיבור מותנה בהכרה מלאה של פרטי המערכת, מהלך הקווים תכולתם וההשלכות של ניתוקם/חיבורם.
- 2.4 הניתוק/החיבור ייעשו לאחר נקיטת האמצעים הבאים:
 - ארגון אספקה חילופית או אמצעי גיבוי.
 - תיאום מראש עם כל הגורמים הקשורים (מינהלה, סיעוד) והודעה חוזרת מייד לפני הניתוק/החיבור.

00.33 התקשרות עם "מעבדה מאושרת" לבדיקות איכות ביצוע עבודה ובדיקות איכות ואיפיון חומרים:

כל בדיקות המעבדה שנדרשות עפ"י החוק, ו/או שנדרשות במסמכי מכרז זה,

ו/או בדיקות נוספות כל שהן שיידרשו ע"י הפיקוח, ייכללו במחירי סעיפי העבודה

הנקובים בכתב הכמויות, ולא ישולם לקבלן כל תוספת שהיא בגין ביצוען.

00.34 נוהל קבלת מתקנים וציוד

תהליך הקבלה

- 2.1 מועד קבלת המתקן יקבע בין מנהל הפרוייקט לקבלן.
- 2.2 שבועיים לפני מועד הקבלה יעביר הקבלן לידי מנהל הפרוייקט את כל המסמכים הטכניים הקשורים למתקן.
- 2.3 במקרים שחלק מהאינפורמציה הטכנית נמצא אצל המזמין, היועץ או גוף אחר ואין לקבלן שליטה על המסמכים האלה, יהיה זה תפקידו של מנהל הפרוייקט לרכז את כל החומר האמור ולהעבירו לידי המזמין.
- 2.4 בעת הקבלה יהיו נוכחים: מנהל הפרוייקט, נציג המחלקה הרלוונטית במינהל/רפרנט מקצועי (בהתאם להחלטת מנהל המחלקה), נציג הקבלן, המתכנן, מהנדס / מנהל האחזקה של המוסד. בקבלה טרום סופית חלה חובת השתתפות על מנהל המחלקה הרלוונטית.
- 2.5 אם נבדק המתקן ונמצא עומד בכל הדרישות, תהווה בדיקה זו הקבלה הסופית.
- 2.6 אם נבדק המתקן ונמצא שקיימים פרטים הדורשים תיקון, יקבע 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.

מסמכים טכניים (תיק as made):

המסמכים הטכניים יכילו שלושה תיקים זהים בשפה העברית .

כל תיקיל:

- תאור המערכת והציוד עם הסבר פעולתם.
- מערכת תכניות מעודכנות "כפי שבוצע" ליום המסירה, אשר תכלולנה:
 1. תרשימי זרימה עקרוניים של המערכות המאפשרים הבנה של תהליכים וזיהוי כל הפריטים. התרשימים יהיו חד קויים ויכללו את כל המידע החיוני היסודי להבנת המתקנים, המערכות, התהליכים וכו'.

2. תוכניות הבצוע של פרטי הציוד השונים.
3. תוכניות התקנה והרכבה בפועל של פריטי הציוד, הצינורות, החיבורים, החוטים וכו', כפי שהם מופיעים במציאות ומזוהים ע"י מספר קטלוגי מתאים.
4. שרטוטים אחרים הדרושים להבנת המערכת ופעולת הציוד.
- דיאגרמות ועקומות עבודה למערכות ופרטי ציוד, עם ציון נקודת העבודה
 - ספרי ציוד, מפרטים וקטלוגים של יצרני הציוד, וכן כל חומר טכני שהיצרן חייב למסור יחד עם הציוד.
 - הוראות הפעלה מודפסות ליחידות הציוד הבודדות ולמערכות. ההוראות יכללו הסבר מלא ומשלים על בטיחות, הפעלה, הדממה, פרוק, הרכבה, כיול, איתור תקלות ואופן הטיפול בהן.
 - הוראות אחזקה ומפרטי אחזקה ליחידות הציוד הבודדות ולמערכות ההוראות יהיו מודפסות ויכללו פירוט מדויק של הפעולות עם תדירויות הבצוע כפי שהומלצו ע"י יצרני הציוד.
 - תעודות בדיקה למתקנים וציוד כמפורט להלן:
 1. תעודות על בדיקות שנעשו ע"י בודקים מוסמכים, מעבדות מוסמכות או חברת החשמל, במקרים בהם הדבר מתחייב מהחוק, דרישות המפרט, תנאי החוזה הוראות מנהל הפרויקט.
 2. תעודות על בדיקות של החלקים והאביזרים, תעודות (או דפי יומן) בדיקות חלקיות שנעשו בזמן הבצוע.
 3. תעודות בדיקה בנושאים שונים שנדרשו במפורש ע"י המזמין.
 4. רשימת חלקי חילוף של היצרן עם מספרים קטלוגיים, שרטוטים ופריטים מזוהים המאפשרים זיהוי כל פריט וחלק לצורך הזמנתו מהיצרן.
 5. רשימת חלקי החילוף המומלצים ע"י היצרן לשמירה במלאי המזמין עבור הציוד המותקן.
 6. כתובת ומספר טלפון אשר אליו יש לפנות במקרה של תקלה או דרישה לשרות.
 7. אישורי מכון התקנים לתקררות תותבות, מערכת כיבוי וגילוי אש, דלתות אש, מתקן מ"א,

מתקני תברואה, איטום גג וכד'. אישורי פיקוד העורף למתקנים באחריותם.
8. דוחות מסירה סופיים של המתכננים.

מסמכים טכניים בחדרי מכונות

הדרישות המפורטות להלן מהוות חלק בלתי נפרד מהאינפורמציה הטכנית שחייב הקבלן למסור לידי המזמין.

- 4.1 תרשימי זרימה עבור הציוד הנמצא בחדר המכונות, התרשים יכלול את הציוד, צנרת, אביזרים, כוונני זרימה, מכשירי בקרה, וסתים, מנועים וכו'. התוכניות תוצמדנה על גבי לוח עץ מסגרת וכיסוי של זכוכית ותיתלנה בחדר המכונות.
- 4.2 הוראות הפעלה והדממה שלהציוד. ההוראות תהיינה מודפסות במכונת כתיבה בתוך מסגרת קשיחה עם כסוי זכוכית.
- 4.3 שילוט מלא וברור, בהתאם למפרט, על המתקנים, הציוד והצנרת. השילוט יקיף את הנושאים של בטיחות, הפעלה, הכוונה, אינפורמציה טכנית וכל הנדרש להבנת המערכות להפעלתן ולזיהויין בתוכניות.

קבלת המערכת והציוד

- 5.1 קבלת המערכות והציוד תחשב כמושלמת רק לאחר השלמת הפעולות הבאות לשביעות רצונו של המפקח.
- 5.2 בדיקת המתקנים בהדממה ובהפעלה בעזרת טפסי "דו"ח בחינת מתקנים"
- 5.3 מסירת המסמכים הטכניים לידי המזמין
- 5.4 התקנת תוכניות, הוראות שילוט בחדרי המכונות
- 5.5 הדרכת צוות האחזקה של המזמין בהפעלה, הדממה ואחזקה שוטפת של המערכת והציוד. מנהל הפרויקט באישור מנהל המחלקה המתייחסת במינהל תשתיות ובינוי (על סמך שיקוליו המקצועיים) יהיה ראשי לשחרר את הקבלן מחובת הגשת חלק מהמסמכים או עריכת חלק מהבדיקות.
- 5.6 תקופת הבדק תיכנס לתוקפה רק לאחר קבלת המערכות והציוד כמפורט לעיל בסעיף 5.1 וזאת למרות שהופעלו בינתיים חלקים שונים מהמערכת לשרות המזמין. למרות האמור לעיל רשאי המפקח לקבוע כי תקופת האחריות מתחילה בתאריך הקבלה הראשונה, בכפוף לכך שהליקויים שנמצאו אינם בעלי משמעות לפעולתו התקינה של המיתקן, וכי הקבלן יתחייב לתקן הליקויים בתוך פרק זמן שייקבע מראש ואמנם יעמוד בכך. בכל מקרה ימסור הקבלן לידי מנהל הפרויקט תעודת אחריות לתקופת הבדק המציינת במפורש מועד תחילת אחריות ומועד סיומה.

00.30 חיזוקים לרעידות אדמה

- א. על הקבלן לחזק את כל הפריטים והרכיבים כנגד רעידות אדמה בהתאם ל"הנחיות לטיפול במערכות לא סטרוקטורליות בבתי חולים למניעת נזקים במקרה של רעידת אדמה" בהוצאת משרד הבריאות, המנהל לתכנון, פיתוח ובינוי מוסדות רפואה, במהדורה המעודכנת.
- ב. הקבלן מצהיר בזה, כי ברשותו נמצאים ההנחיות הנ"ל, קרא והבין את תוכנו, קיבל את כל ההסברים אשר ביקש לדעת ומתחייב לבצע עבודתו בכפיפות לדרישות המוגדרות בה. הצהרה זו מהווה נספח לחוזה זה, והינה חלק בלתי נפרד ממנו.
- ג. עלות כל החיזוקים, לרבות תכנונם וקבלת אישורים מכל הרשויות הנדרשות, כלול במחירי היחידה ולא ישולם בנפרד, גם אם לא מפורט במפורש במפרטים להלן.

00.31 חיבור חשמל ומים למבנה

- א. על הקבלן מוטל לבצע את כל הנדרש על מנת לפנות לחברת החשמל ולרשות המים, על מנת להזמין חיבור חשמל ומים זמני, וגם קבוע וסופי למבנה.
- ב. המזמין ישלם את האגרה של עלות החיבור הקבוע. אם נדרש תשלום לחיבור זמני, כל העלויות של התשלום יחולו על הקבלן.

00.35 בחירת קבלני המשנה

למען הסר ספק, וכדי למנוע כל התדיינות מאוחרת בעניין ביצוע עבודות ע"י קבלני משנה, מודגש באופן הברור והחד ביותר כי הקבלן הראשי לא יורשה לבצע בעצמו עבודות של מערכות במיבנה (לרבות: תברואה, חשמל, מיזוג אויר, גילוי אש, כריזה, ספרינקלרים, גזים רפואיים, וכד'). לכל עבודות המערכות במיבנה (לרבות אלה המוזכרות בתאור הנ"ל) ימונה קבלן משנה, שיהא עליו לעמוד בכל התנאים הר"מ:

1. מודגש כי למפקח נתונה זכות בלעדית לאשר (או לא לאשר) קבלני משנה, לפי רשימה שיגיש הקבלן הראשי לאישור המפקח.

2. הליך אישור קבלן מישנה:

א. כל קבלני המשנה חייבים לעמוד בתנאי הסף להלן:

1. קבלן רשום בפנקס הקבלנים, אשר הינו בעל הסיווג הנדרש

לביצוע עבודות בהיקף אותו מבקש הקבלן הראשי לבצע באמצעות קבלן משנה זה באותם מקצועות החייבים ברישום.

2. רקורד עשיר ונסיון של לפחות 5 שנים, בעבודות זהות או דומות

לעבודות אותן מבקש הקבלן לבצע באמצעותם. הניסיון יהיה רק

לגבי פרויקטים שהושלמו ונמסרו והופעלו ב- 5 השנים האחרונות.

ב. לרשימת קבלני המשנה המוצעים יש לצרף את הנתונים המפורטים להלן,

לגבי כל קבלן משנה בנפרד:

1. פרופיל חברה.

2. שמות פרויקטים שביצע הקבלן, אשר זהים בהיקפם

ובמורכבותם לעבודה המפורטת במכרז זה.

לגבי פרויקטים אלה, יש לציין את שם המתכנן, שנת התכנון

והביצוע, שם האחראי הראשי לאחזקה (בצרוף מספר טלפון),

ולצרוף המלצות כתובות מבעלי התפקידים הנ"ל ביחס לתיפקוד

המערכות בפרוייקטים אלה.

ג. לפני אישור קבלן המשנה, המפקח שומר לעצמו את הזכות להיפגש עם קבלני

המשנה שיוצעו על ידי הקבלן, על מנת להתרשם מהנסיון והמקצועיות של

הקבלנים המוצעים.

ד. אישור קבלן המישנה מותנה בכך שמהנדס הביצוע ומנהל העבודה מטעם

קבלן המישנה יעמדו בכל התנאים הנדרשים לעיל, ולא יהיה ניתן להסתפק

בכך שהקבלן עצמו ביצע בעבר פרויקטים שעומדים בתנאים, אבל עובדיו לא

עומדים בתנאים אלה, למשל.

3. יצויין כי ההחלטה בדבר עמידתו של קבלן מסויים בתנאי הסף המפורטים לעיל, מסורה לשיקול דעתו הבלעדי של המפקח, ועל הקבלן להביא זאת בחשבון לפני הגשת הצעתו למכרז זה.

4. מודגש כי לא ניתן יהיה להתחיל בעבודות קבלני המשנה ללא אישור בכתב מהמפקח, בדבר הקבלן המאושר לעבודות אלה בפרוייקט זה, שייבחר לפי ההליך המצויין לעיל. מובהר בזאת כי אם בתוך חודש מיום קבלת צו התחלת עבודה, לא יוגש לאישור המפקח קבלן מישנה שעומד לדעתו הבלעדית בכל תנאי הסף הנ"ל, יוכל המזמין לבצע התקשרות עם קבלן מישנה אחר, לבחירתו הבלעדית של המזמין. במקרה זה, הקבלן הנ"ל יהיה קבלן מטעם המזמין בתוך שטח העבודה, וכל עלויות העסקתו ועלויות ביצוע עבודתו יופחתו מדי חודש מן החשבונות השוטפים של הקבלן הזוכה במכרז זה, בתוספת 15% הוצאות משרדיות.

מודגש כי על הקבלן לתת תשומת לב רבה להוראות

סעיף זה על כל האמור בו, שכן המפקח יקפיד לבצע

באופן דקדקני את הליך אישור קבלני המשנה, כמפורט

לעיל.

00.37 רווח קבלני על עבודה חריגה

בעת הגשת ניתוח מחירים של הקבלן לעבודה נוספת, הרווח הקבלני הכולל את כל ההוצאות למיניהן של הקבלן יעמוד על 12%, ולא מעבר לכך!!!

אם לפרויקט ניתן היתר בניה, על הקבלן מוטלת חובה לבצע את כל המטלות המוכתבות בהיתר על ידי הרשות המקומית, כולל כל הדיווחים הנדרשים, מינוי אחראי לביצוע, מהנדס אחראי לביקורת (כללי על הכל), דיווחים של מודד מוסמך בכל השבליים הנדרשים, וכל שאר החתימות הנדרשות לעיריה לצורך תחילת הביצוע. כל החתימות האלה יבוצעו ע"י מהנדסים מטעם הקבלן ועל חשבוננו.

לאחר קבלת ההיתר, על הקבלן לפנות לעיריה, לפתוח תיק במחלקת הפיקוח, ולדאוג למילוי כל דרישות העיריה לצורך תחילת העבודות, לרבות חתימה על כל המסמכים, מינוי מהנדסים ומודדים מוסמכים וכל הנדרש כדי לאפשר את תחילת העבודות, לרבות תיאום מול מחלקת הפיקוח של נושא הגידור, שמירה על בטיחות וכל דרישות העיריה. על הקבלן גם לטפל בקבלת "רישיון לביצוע עבודות" לפי כל תנאי ההיתר, לפי דרישת הרשות המקומית, כולל טיפול בכל המסמכים והתנאים הנדרשים לכך (לרבות הכנת תכנית הסדרי תנועה זמניים למשך כל ביצוע הפרויקט על כל שלביו, וכל הסדר אחר אם נדרש מול הרשויות, משטרה, וכיו"ב).

הקבלן יטפל בכל הדרישות שיש על מנת לאפשר את תחילת העבודות לפי כל הדרישות וידאג למלא אחר כל זאת לאורך כל תקופת הביצוע, עד להשלמת העבודות. כל הנ"ל על חשבון הקבלן ללא תשלום נוסף.

באחריותו הבלעדית של הקבלן להגיש לעיריה כל אישור / הסכם / תעודות / הצהרות / חתימות, הנדרשות לצורך היתר הבניה של

הפרויקט וקשורות לרכיב הביצוע.

לצורך מטלה זו ימנה הקבלן מטעמו "אחראי על ביצוע השלד", "אחראי כללי על הביקורת", "אחראי על דיווח", מודד מדווח וכו', במועד הנדרש ע"י הרשויות. וכן כמובן יציג תעודת קבלן רשום בתוקף, והסכם התקשרות עם מטמנה מורשית, והסכם עם מעבדה לבדיקות ככל הנדרש ע"י הרשויות.

הקבלן יהיה אחראי לביצוע כל החתימות הנדרשות ע"י העיריה לצורך היתר הבניה בכל האמור לרכיבים הנ"ל.

לאחר קבלת היתר הבניה: הקבלן גם יהיה אחראי לקבל את אישור מחלקת הפיקוח של העיריה על כך שניתן להתחיל בעבודה, ולקיים פגישה עם מחלקת הפיקוח, ולוודא שהושלמו כל דרישות הפיקוח העירוני וניתן להתחיל בעבודות. הקבלן יהיה מחוייב לכל הדרישות המופיעות בהיתר הבניה, בדגש על כל נושא ההיערכות לביצוע, **הגנה מכנית על ידי "שרוול ממוגן / מעבר בטוח" בכל הכניסות למבנה, בניית "מצחיה" בהיקף המבנה להגנה מפני נפילת חפצים**

(לרבות תכנון וביצוע שלה ללא תשלום נוסף), וכיו"ב כל דרישות הרשויות.

00.42 טופס 4, טופס 5, ותעודת גמר

לאחר השלמת עבודותיו בפרוייקט, באחריותו הבלעדית של הקבלן להשיג טופס 4 טופס 5, ותעודת גמר, וכל אישור אחר שיידרש לצורך אכלוס המבנה מהרשות המקומית ומכל רשות אחרת.

לצורך מטלה זו ימנה הקבלן מטעמו "אחראי על הביצוע", "אחראי על הקמת השלד", "אחראי כללי על הביקורת", "אחראי על דיווח", מודד מדווח וכו', במועד הנדרש ע"י הרשויות. כל החתימות האלה יבוצעו ע"י מהנדסים מטעם הקבלן ועל חשבונו.

הקבלן יהיה אחראי להעביר ולמנות אנשים מטעמו, כדי שיהיה ניתן להעביר את כל החתימות הנדרשות ע"י העירייה לצורך טופס 4, טופס 5, תעודת גמר, וכיו"ב.

על הקבלן להגיש לעירייה את כל הטפסים / תעודות / מסמכים, ולהשלים את כל הדרישות שבענין זה, עד שימציא למפקח טופס 4, טופס 5, ותעודת גמר, ללא הערות.

הבנין לא ייחשב כנמסר / מושלם לפי החוזה, עד שלא יוגש למפקח טופס 4 כנדרש, ללא כל הערות. חשבון סופי ישולם לקבלן רק לאחר שימציא תעודת גמר. באחריות הקבלן לפעול מבעוד מועד ברשויות כדי להשיג את כל האישורים הדרושים לאפשר אכלוס כחוק במסגרת משך ביצוע הפרוייקט. עבור כל הנ"ל לא ישולם בסעיף נפרד והנ"ל כלול בהצעת הקבלן.

00.43 חשבונות חלקיים וסופיים, וחישוב כמויות

1. כללי

החשבונות יערכו ויחושבו במחשב בתוכנה המיועדת לניהול חשבונות. כל הנאמר בסעיף זה בא להוסיף ולפרט על הנדרש בגוף החוזה.

2. חישוב כמויות (כללי)

- א. חישוב הכמויות יהיה מבוסס על תכניות, דפי מדידות ו/או דפי יומן בהתאם להוראות להנחיות המפקח, והם יצורפו כנספחים לחישוב הכמויות.
- ב. הנספחים יהיו ממוספרים.
- ג. חישוב הכמויות ייעשה בדף נפרד לכל סעיף וסעיף.
- ד. בכל דף של חישוב כמויות יצוין כמקור החישוב (מספר תכנית, מספר דף מדידות או מספר דף יומן).
- ה. כל התכניות, דפי המדידה, סקיצות וכו' המשמשים כבסיס לחישוב הכמויות יהיו מאושרים וחתומים ע"י המפקח.
- ו. דפי הכמויות יהיו חתומים ע"י מגישם (בציון תאריך החתימה) וע"י המפקח, לאחר בדיקתם.

3. חישוב כמויות לחשבונות חלקיים

- א. הכמויות לחשבונות החלקיים יכללו את הכמויות אשר בוצעו בפועל באותו חודש תוך התבססות על הנתונים שהוזכרו לעיל.
- ב. דפי הכמויות של החשבונות החלקיים יהיו חלק בלתי נפרד מדפי חישוב הכמויות הסופיים.

4. חישוב כמויות לחשבון הסופי

- דפי הכמויות לחשבון הסופי יצולמו, יאספו ויאוגדו בנפרד מהחשבונות החלקיים, המסמכים הנדרשים לליווי דפי הכמויות:
- א. תיק מדידות – שבתוכו כל דפי המדידה המתייחסים לסעיפי הכמויות הסופיים וחתומים ע"י נציג הקבלן והמפקח.
- ב. תכניות – בתיק תהיינה תכניות עם מידות מעודכנות – מדודות בפועל או סקיצות (של המתכנן או של הפיקוח) הכוללות נתוני קבלה לאחר ביצוע (גבהים ומידות) של המבנה מאושרות ע"י הפיקוח.

ג. תיק יומנים – בתיק זה ירוכזו אך ורק דפי היומנים שבהם יש התייחסות לכמויות. דפי היומנים ירוכזו לפי סעיפי הכמויות. במידת הצורך יצולמו אותם דפים מספר פעמים ובכל צילום יודגש החלק הנדרש לסעיף הרלוונטי.

ד. דפי ריכוז – בראש תיק הכמויות יוכן דף ריכוז שיכלול את מספר הסעיף ומספר דפי הכמויות המתייחסים לאותו סעיף ואת ריכוז הכמויות הסופי בהתאם לפריטי התשלום וכן ריכוז ניתוחי מחירים.

ה. קבצים ממוחשבים באוטוקד על –תיק תכניות לאחר ביצוע של התכניות התכניות להיות מאושרות ע"י היועץ הרלוונטי.

ו. תיק הוראות הפעלה + תעודות אחריות.

5. הגשת חשבונות

א. חשבונות חלקיים:

- 1) כאמור, חשבונות חלקיים יוגשו ע"י הקבלן בתאריך שיקבע ע"י מזמין/המפקח אך ורק לאחר ביצוע מדידה משותפת עם המפקח.
- 2) לחשבון יצורפו המסמכים הבאים:
- 3) חישוב הכמויות כמפורט בס"ק 3 וס"ק 4 לעיל.
- 4) דפי המדידה המשותפת.
- 5) לוח זמנים מעודכן לתאריך הגשת החשבון.
- 6) ניתוחי מחירים לעבודות נוספות.
- 7) תאריך קבלת החשבון החלקי: כתאריך קבלת החשבון ייחשב אך ורק תאריך קבלת כל המסמכים הדרושים הנ"ל.

ב. חשבון סופי:

החשבון הסופי יוגש ע"י הקבלן לאחר מסירת העבודה (כולל מידות 1) משותפות) וקבלתה ע"י המזמין.

2) המסמכים שעל הקבלן לצרף לחשבון הסופי ועל חשבונו:

א) תיק כמויות.

ב) תיק מדידות.

- (ג) תיק יומנים.
- (ד) תיק ניתוח מחירים.
- (ה) תכניות AS MADE ובה תכנית תאום מערכות סופית.
- (ו) ספרי מתקן (בעברית) עבור כל הציוד והמתקנים שבמסגרת העבודה.
- (ז) תעודות אחריות למוצרים והמתקנים השונים.
- (ח) הסכמי שרות עבור התקפה המוגדרת בהסכם.
- (3) בתאריך מסירת החשבון ע"ה הקבלן ייחשב אך ורק תאריך קבלת המסמכים (מושלמים) כנ"ל.

6. תשלום :

המדידות, השרטוט, חישוב הכמויות לחשבונות החלקיים ולחשבון הסופי וכל יתר השירותים ההנדסיים כמפורט בפרק זה, יבוצעו על ידי הקבלן ועל חשבונו. המזמין רואה את הקבלן כאילו לקח בחשבון את כל הנתונים, הדרישות וההגבלות שלעיל בעת הגשת הצעתו והתחשב בהם במחירי היחידה שלו. לא ישולם כל תשלום עבורם.

00.43 שטח התארגנות

שטח התארגנות שיאושר לקבלן יהיה בתיאום עם המרכז הרפואי.

על הקבלן להקים שטח התארגנות כולל שערים וגדרות מסוג איזכורית או שו"ע מאושר. לוות האיזכורית יהיו חדשים, לבנים, נקיים, ויתחזקו לכל משך הביצוע.

מיקום השטח יאושר מול הפיקוח. בשטח הנ"ל יוקם בין היתר משרדי הקבלן ומשרדי הפיקוח. בסיום העבודות על הקבלן לפרק ולשקם את כל אזור ההתארגנות כולל נתיב הנסיעה של המשאיות ולהחזיר את המצב לקדמותו. לא ישולם על הנ"ל בנפרד.

יש לשמור את הנתיב משטח ההתארגנות ועד למבנה נקי במשך כל הביצוע של הפרויקט, ולנקות אותו באופן שוטף.

00.45 תכולת מחירים

מודגש בזאת שכל האמור במפרט הכללי, ובתנאים הכלליים המיוחדים, ובמפרט המיוחד ובתוכניות, לרבות כל פרט ו/או הוראה המצויינים במסמכים הנ"ל ובשאר מסמכי החוזה ושלא נמדדו בסעיף נפרד בכתב הכמויות, כלול בהצעת הקבלן באופן כללי ובמחירי היחידה שבכתב הכמויות, ולא תשולם תוספת עבור כל הנדרש במסמכים הנ"ל. יימדדו אך ורק עבודות שלגביהן מופיע סעיף נפרד בכתב הכמויות.

כמו-כן, מובהר שכל מחיר שניתן לסעיף בכתב הכמויות כולל עלויות אספקה והתקנה מושלמים של הפריט הנדון באותו סעיף בכתב הכמויות, וכי המחיר כולל את כל העלויות הנלוות הישירות והעקיפות לכך (לרבות: הובלה, אחסנה, מיסים, מכסים, הדרכה, אחריות, וכל עלות אחרת הדרושה לביצוע אספקה והתקנה מושלמים של העבודה המוגדרת בכתב הכמויות).

בנוסף, מובהר כי עלות כל עבודות החיבור בין המערכות והמלאכות השונות, המבוצעות ע"י הקבלן, נכללת בהצעת הקבלן, ולא ישולם בגין כך בנפרד.

תאריך: _____ חתימת הקבלן: _____

מסמך ג'-2 - מפרט מיוחד ואופני מדידה מיוחדים

00.01 **תיאור העבודה והיקפה**
מכרז/חוזה זה מתייחס לעבודות **הקמת חדר קיטור על גג בנין אספקה סטרילית במרכז הרפואי שמיר צריפין**. העבודות בפרוייקט כוללות עב' בינוי וגמר לרבות מערכות אלקטרומכניות.

תאור הפרוייקט
במסגרת הפרוייקט תוקם קונסטרוקציה מפלדה עם חיפוי פנל מבודד וחזיתות מקיר קל מעל מרפסת קיימת לא מקורה בבנין אספקה סטרילית. העבודות הכלולות בהצעה זו הינן עבודות שלד ומעטפת.

00.02 **תנאי עבודה מיוחדים**

א. העבודה מתבצעת בתוך בית חולים קיים, בתוך מבנה פעיל ומתפקד, אשר יעודו לספק 24 שעות ביממה טיפול רפואי ושרותי אשפוז, ברמה הגבוהה ביותר. כמו כן, חלק מהעבודות כרוך בהתחברות למערכות קיימות ושינוי במערכות קיימות. באופן מיוחד יקפיד הקבלן על תיאום מועדי הפסקה ו/או ניתוק המבנה ממערכות ההזנה השונות כגון: מים, חשמל, ביוב, תקשורת וכו' אשר יתבצעו רק לאחר קבלת אישור **בכתב מהמפקח**.

ב. כל העבודות, לרבות השינוע והלוגיסטיקה של ההתארגנות בשטח חייבות להיעשות בתיאום מלא עם המפקח, על מנת שלא להפריע לפעילות בית החולים, הן בשטחים הסמוכים לאזורי העבודה, והן לפעילות השוטפת ובעיקר לחולים ולצוותים הרפואיים.

ג. הקבלן נדרש לשים לב לעובדה כי העבודה בתנאים המצוינים מחייבת הערכות מיוחדת ומתן תשומת לב מיוחדת על מנת שההפרעה לחולים ולצוותים הרפואיים תהיה מזערית ככל האפשר.

ד. העבודות המתוארות במפרט/חוזה זה כוללות גם כאלה הכרוכות ביצירת רעש, רעידות, עשן (חיתוך וריתוך), שינוע מכונות, התקנת צנרת ואביזרי צנרת וכו'. על על כן העבודה חייבת להעשות בתיאום הדוק, באישור המפקח, תוך הקפדה על השקט ומתן אפשרות להמשך הפעילות השוטפת.

ה. **על הקבלן להעמיד שרוול לפינוי פסולת מקומת העבודות לתוך מכולה סגורה ומכוסה באופן קבוע**. לא יורשה לקבלן להשתמש במעליות בביה"ח או חדרי המדרגות לצורך פינוי פסולת כלשהי מהפרוייקט.

- ו. על הקבלן לקחת בחשבון כי את אלה מעבודותיו הגורמות לרעש או מטרד אחר יצטרך לבצע בשעות לא מקובלות, בהפסקות וללא רצף, ובתיאום עם הפיקוח, כך שבהתארגנות נכונה יוכל להמשיך בעבודותיו בנתיבים אחרים.
- כמו כן, על הקבלן להביא בחשבון בעת הכנת מחיריו כי המפקח רשאי להפסיק לאלתר עבודות הכרוכות ברעש או מטרד אחר, ולדחותן למועד אחר.
- ז. על הקבלן להקפיד בנוסף לאמור לעיל גם על שתי הנקודות כדלקמן:
1. ברשות הקבלן ימצאו בכל עת אמצעי כבוי אש אמינים ומספקים, ועליו לתאם עם המפקח את הנוהל למקרה שתפרוץ אש כתוצאה מעבודותיו. בכל מקרה על הקבלן לפעול לפי הנחיות אחראי הבטיחות מטעם בית החולים והמפקח.
 - על הקבלן לוודא כי עובדיו יודעים להפעיל את אמצעי הכבוי ביעילות, ולהשתמש באמצעים הנכונים (ולאו דווקא בהתזת מים בכל מקרה כזה) בעיקר אם מדובר בדליקות של מערכות חשמל.
 - בכל מקרה של ביצוע חיתוך צנרת או תעלות, ריתוך וכו' ימצאו בהישג יד אמצעי הכבוי המומלצים.
 2. על הקבלן להקפיד להשאיר את דרכי הכניסה לבית החולים, לבניינים, לחדרי מדרגות, לדלתות מילוט פנויים למעבר ונקיים ע"מ לאפשר מעבר בטוח ודרכי מילוט.
- ח. הקבלן יהיה האחראי הבלעדי לכל נזק אשר ייגרם לרכוש או לנפש כתוצאה מעבודה בלתי זהירה או נקיטת אמצעי זהירות ומניעה כמתואר לעיל.
- כל הנזקים לרכוש או לגוף כתוצאה מביצוע ניתוקים או הפסקות ללא תיאום מראש, או גרימת נזקים כתוצאה מרשלנות, או מחוסר זהירות ושמירה על חוקי הבטיחות והגיהות בעבודה - יחולו על הקבלן בלבד, והוא יפצה את המזמין, עובדיו, החולים ובני משפחתם, קבלני משנה של הקבלן או של המזמין, נותני שירות וספקים וצדדים אחרים, במלוא הנזק הישיר והעקיף.
- האמור לעיל חל גם על הפעלה מחדשת של מערכת אשר נותקה קודם לכן.
- ט. מודגש כי יתכן וחלק מעבודות ניתוק והתחברויות למערכות קיימות יתקיימו בשעות הערב והלילה, והקבלן לא יקבל על כך תוספת תשלום.
- י. עבור כל המתואר לעיל לא תשולם לקבלן תוספת, ועליו לכלול את ההוצאות הנוספות (אם תהיינה לדעתו) במחירי עבודתו.

פרק 02 – עבודות בטון יצוק באתר

02.01 שלד המבנה
 במסגרת הפרויקט יש לצקת בסיסי בטון, חגורות ותיקון שיפועים על גג קיים. אם נכתב אחרת בתוכניות.
 סוג הבטון יהיה ב-30 דרגת חשיפה 2

02.02 בטון גלויים מוכנים לצבע
 כל אלמנטי הבטון במבנה יהיו בגמר בטון גלוי באיכות גבוהה מוכנים לצבע. הטפסות תהיינה מפלדה, או דיקט בעובי 20 מ"מ מצופה בפורמאיקה, או טגו או כל חומר אחר המאפשר קבלת פני בטון ישרים וחלקים ללא בועות אויר. הטפסות תהיינה במשטחים גדולים ככל האפשר, משוריות, נקיות ומשומנות לפני היציקה. הרכבתן תעשה בצורה מסודרת, בהמשכיות רצופה ללא קפיצות אופקיות ואנכיות בין טפסה לטפסה. הקבלן יגיש תכניות ומבטים לסידור הטפסות לאישור האדריכל. הטפסות יתלכדו בצורה מושלמת למשטח רצוף ואטום למניעת נזילת מי מלט כלפי חוץ. לאחר פרוק הטפסות יתקבלו פני הבטון נקיים, חלקים וישרים, ללא בועות אויר, ללא כיסי חצץ וללא בליטות וחריצים. אם יוצרו פסי בטון לאורך קוי החיבור בין חלקי התבניות, הם יושחזו ויוחלקו מיד לאחר פירוק הטפסות. על הקבלן להגיש לאישור אדריכל דוגמאות של שומרי מרחק להפרדה בין פלדת הזיון לבין הטפסות. הקבלן יבצע על חשבונו דוגמא של קיר בטון בגמר בטון גלוי בשטח של 10 מ"ר לאישור המפקח.
 הבטון יהיה עם צמנט CP – 300 ללא אפר פחם. רטוט הבטון יהיה מבוקר ויעשה במרטטים חיצוניים ובמרטטי מחט פנימיים.
 חיפויי הטפסות מיועדים לשימוש מספר פעמים מוגבל שייקבע על ידי המפקח בתאום עם האדריכל. אין לחזור ולהשתמש בחיפויים מעבר למספר הפעמים המאושר. תבניות פלדה ינוקו וילוטשו היטב לפני כל יציקה עד לקבלת פני תבנית חלקים וחופשיים מחלודה. יש לבצע את היציקות מיד עם גמר העמדת התבניות למניעת היווצרות חלודה או פגיעה אחרת בפני השטח של התבנית. לא תאושר יציקה בתבנית שעמדה סגורה יותר מ- 24 שעות. התבנית תפורק, תנוקה ותורכב שנית.

02.03 טפסות
 א. הקבלן יגיש לאישור המפקח והאדריכל את שיטת הטפסות בהן הוא מתכוון להשתמש, הכל בהתאם להנחיות שנתנו במפרט ובתוכניות לגמר פני הבטון ברכיבים השונים של המבנה.
 ב. הקבלן יתכנן את מערכת הטפסות ויגישה לאישור המפקח. התכניות יכללו את סידור הפלטות או הלוחות בתבניות, את אמצעי הקשירה בין התבנית החיצונית לפנימית, שומרי המרחק, נקזים וכל אלמנט אחר הנראה על פני הבטון. התכניות יראו את מקומות הפסקת היציקה ואת האביזרים שיקבעו בתבניות כדי ליצר הפסקות אלו.

- רק לאחר אישור המפקח רשאי הקבלן לבצע את הטפסות. האחריות לטיב הטפסות, ולחזקן יחולו על הקבלן בלבד גם אם המפקח נתן אישורו להן.
- ג. הקבלן יזמן את המהנדס לבדוק את הטפסות במקום יצורן ורק לאחר בדיקת המהנדס ואישורו יותר לקבלן להביאן לאתר העבודות.
- ד. הקבלן יכין בטפסות את כל הדרוש לשילוב דלתות, חלונות, צנורות אוורור, שרוולים, אלמנטים טרומיים וכל פתחים ומעברים עבור המערכות השונות במיקום ע"פ המסומן בתכניות. באם יידרש או יורשה לכך ע"י המהנדס או התכניות על הקבלן להרכיב אביזרים ומוצרי עזר כגון: ברגים, עוגנים, שרוולים, פלטות זיזיות הדרושים להתקנות השונות וכן חורים, פתחים, שקעים הדרושים למעברים והתקנות כגון עבור חריצים, כבלים, צנורות מוצרי גימור, תעלות וכו'. לא ישולם לקבלן בנפרד תמורת הנ"ל ומחירם והתקנתם כלול במחירי היחידה שבכתב הכמויות.

02.04 תנאי בקרה

תנאי בקרה נדרשים לכל סוגי הבטון יהיו תנאי בקרה טובים.

02.05 שומרי מרחק

בהמשך לאמור בפרק 02 של המפרט הכללי לעבודות בטון יצוק באתר, שומרי מרחק, לכל סוגי הבטון, טעונים אישור מוקדם של המפקח לגבי החומר, הכמות והצורה.

02.06 הכנות ליציקה

- א. על הקבלן להודיע למפקח בכתב על מועדי היציקה המוצעים על ידו, לפחות 48 שעות לפני היציקה ולקבל אישור המפקח ליציקה באותו מועד.
- ב. הקבלן לא יזמין בטון לאתר אלא רק לאחר שקיבל אישור ליציקה מטעם המפקח.

02.07 הפסקות יציקה

אין הקבלן רשאי להפסיק יציקות, אלא באותם מקומות המסומנים בתוכניות ובצורה המסומנת בתוכניות ו/או לפי אישור מיוחד בכתב של המהנדס. השיטה, הצורה ואמצעי הביצוע של הפסקות היציקה חייבים באישור המהנדס. הקבלן יגיש למהנדס 3 שבועות מראש ובכתב את בקשתו להפסקות יציקה, כולל תכנון מפורט לשיטת הביצוע. המהנדס יקבע אם הוא מוכן לקבל את הפסקות היציקה כמוצע ע"י הקבלן, ואם לא יהיה מוכן, יבצע הקבלן את הפסקות היציקה על פי המפרטים הנלווים להפסקות אלו על פי קביעת המהנדס. לא תוכרנה כל תביעות של הקבלן בגין חיובו לבצע את הפסקת היציקה בהתאם להנחיותיו של המהנדס, גם אם הן נוגדות את סדר ושיטת עבודתו של הקבלן. הקבלן יבצע הפסקות יציקה כתוצאה מאילוצים שונים במקומות שידרשו על ידי המהנדס גם אם הן חורגות מההפסקות המתוכננות מראש, וזאת ללא כל תוספת תשלום. בכל הפסקת יציקה יבוצעו שקעים בבטון בפני ההפסקה, ויוצאו קוצים לחיבור המשך היציקה. מומלץ לקבלן (אלא אם נדרש הקבלן לכך באחד מסמכי החוזה או בתוכניות העבודה) להשתמש באביזרים מוכנים המורכבים בתבנית והמכילים בתוכם גם את השקע וגם את הברזל להמשך העבודה. בנוסף לאמור במפרט

הכללי ינוקה הזיון באזור ההתחברות עד לקבלת מוטות פלדה נקיים מכל שיירי בטון ומיץ מלט.

תוספת ברזל או שינוי בברזל המקורי של האלמנט עקב הפסקת יציקה לא תשולם לקבלן והיא כלולה במחירי היחידה.

02.08 בקרה ראשונה של רכיבי בטון למיניהם

לאחר היציקה הראשונה של כל אחד ואחד מרכיבי הבטון השונים בבנין כגון: קירות, עמודים וכו' יבדקו המזמין ונציגיו את טיב היציקה והתאמתה לדרישות המפרט.

הקבלן ימשיך ביציקת רכיבים מאותו סוג רק לאחר קבלת אישור האדריכל והמפקח לטיב הדוגמה הראשונה. אם ימצאו לקוים ביציקה הראשונה יהיה על הקבלן להראות באילו אמצעים הוא עומד לנקוט כדי לשפר את עבודתו ולעמוד בדרישות המפרט. המזמין רשאי להורות לקבלן לבצע שיפורים בתבניות, באופן היציקה, בתערובת הבטון וכד' ועל הקבלן למלא אחר הוראותיו.

המפקח גם רשאי לפסול את הרכיב הראשון שנוצק, ולדרוש מהקבלן להרוס אותו ולצקת אותו מחדש.

02.09 דיוק בעבודה

סיבולות

א. דרגת הסיבולת הנדרשת, אם לא צוין אחרת באחד מסמכי החוזה, תהיה 6 לפי טבלת הדרגות בת"י 789 (חלק 1).

ב. דרגת הסיבולת לטפסות פלדה תהיה 5 לפי טבלת הדרגות בת"י 789 (חלק 1).

ג. דרגת הסיבולת הנדרשת לגבי בטונים חשופים, תהיה 5 לפי טבלת הדרגות הנ"ל.

ד. הסטיה מותרת, אם לא נכתב להלן אחרת, תהיה מחצית ערך הסיבולת, כמפורט לעיל (לפלוס או למינוס).

02.10 פתחים, מעברים, חורים, חריצים, שרוולים, אלמנטים מבוטנים וכו'

א. על הקבלן לברר ולוודא את מיקומם המדויק של אפי מים, אביזרים, חריצים, שרוולים, פתחים ומעברים למערכות השונות כדי שיוכל לבצעם יחד עם יציקת הבטונים.

ב. לא תורשה חציבה בבטון. לצורך הברורים יהיה על הקבלן לבדוק וללמד על בורין את תוכניות האדריכלות, הקונסטרוקציה והמערכות האלקטרומכניות ולברר עם כל המתכננים וקבלני המשנה למערכות הנמצאים באתר את כל ההכנות הנדרשות להם ובין היתר גם לבדוק את התאמת תוכניות הבנין לתוכניות מערכות השרברבות, הביוב, החשמל, המעליות, מיזוג האויר וכו'.

מודגש בזאת שאין זה מן ההכרח שכל הסידורים וההכנות יופיעו בתוכניות הקונסטרוקציה או האדריכלות ויש לבדוק גם את תוכניות המערכות של המתכננים והקבלנים האחרים.

לפני יציקת הבטונים יכין הקבלן תוכניות של כל החורים, השרוולים, החריצים וכו' כדי לעצבם מראש ויברר עם כל הנוגעים בדבר את כל הפרטים הקשורים בעבודתם כדי

להכין עבורם את הנדרש. עבור התקנת כל הנ"ל לא ישולם בנפרד לקבלן ומחירם כלול בהצעתו.

ג. הקבלן יעסיק מהנדס (שיאושר על ידי המפקח) לצורך תאום המערכות, החורים, השרוולים וכל ההכנות הנדרשות. האינפורמציה הנ"ל תמצא בתוכניות השונות של האדריכל הקונסטרוקטור והיועצים האחרים. הנ"ל יכין תכנית מפורטת של החורים, השרוולים, החריצים, אפי מים וכל הקשור ביציקת הבטונים. התכנית תועבר לאישור המפקח לפני הביצוע. מכל מקום כל האחריות לתאום ריכוז והתקנת האינפורמציה הנ"ל היא על הקבלן והנ"ל כלול במחיר הכללי של ההצעה.

ד. סימון מקום הפתחים, המעברים, השרוולים וכו' באלמנטי הבטון השונים ייעשה ע"י מודד מסומך של הקבלן.

ה. לצורך יצירת הפתחים, יכין הקבלן תבניות מפח ו/או שרוולים מ-P.V.C המתאימים במדויק לגדל הפתחים, ויקבע אותם בתבניות כך שלא יזוזו בעת היציקה ולא יעוותו כתוצאה מלחץ הבטון עליהם. כל אלה כלולים במחירי הצעתו ולא ישולם עבורם בנפרד.

02.11 כיסוי הברזל בבטון

כיסוי הברזל בבטון בסעיף זה מתייחס לעובי הבטון עד הברזל הקרוב ביותר לפני הבטון. העוביים המזעריים של שכבת הבטון על הברזל יהיו כדלקמן (אלא אם נתנה הוראה אחרת במסמכי החוזה).

א. 4 ס"מ בכל רכיבי הבטון הנמצאים בתוך המבנה.

ב. יצירת הכיסוי הנדרש יעשה תוך שימוש באביזרי פלסטיק קשיח או שומרי מרחק מבטון. שומרי המרחק לכל סוגי היציקות קירות, תקרות וקורות טעונים אישור מוקדם של המפקח לגבי החומר הכמות והצורה.

02.12 פלדת הזיון

א. מוטות הזיון יהיו מוטות פלדה עגולים רגילים או פלדה מצולעת פ-400 רתיכה, כמצוין בתוכניות שיתאימו לדרישות התקנים הישראליים העדכניים ללא כל סטיות שהן. מוטות הפלדה שיופקו מכל סוג שהוא יהיו ישרים בהחלט או למכופפים לפי התוכנית.

ב. קוטר המוטות יהיה מ - 8 מ"מ ועד 36 מ"מ ובאורכים עד 24 מ' לפי המסומן בתכניות. על הקבלן להקפיד במיוחד על מיקום מוטות הזיון המשמשים "קוצים" העולים מעל מפלס התקרות.

ג. המחירים כוללים הכנת רשימות ברזל מפורטות ע"י הקבלן שיוגשו לאשור ובדיקה לצורך ההתחשבות. על הקבלן לקחת בחשבון כי המזמין/המתכנן לא יספק רשימות ברזל בנפרד וכל הנושא של הכנת הרשימות הוא באחריותו ועל חשבוננו.

ד. במידה ויהיה צורך בחיבור מוטות פלדה לזיון במקומות שונים מאלה המצוינים בתוכניות, יהיה המרחק בין שני חיבורים טעון אישור המתכנן ובאופן כללי ייעשו תמיד חיבורים לסירוגין.

ה. הארכת מוטות (בפרט המוטות בעלי הקוטר הגדול) תעשה ע"י מחברים מתאימים לכך. המחברים כלולים במחירי הזיון.

לפי הוראות המתכנן ייעשו חיבורים גם באמצעות ריתוכים ובתנאי שהברזל רתיך ושחוזק הריתוך למתיחה לא יהיה קטן מחוזק המוט, והריתוך יעמוד גם בבדיקות כפיפה קרה.

כל עבודות הארכת הזיון ע"י ריתוך כלולות במחירי הזיון.

02.13 אופני מדידה מיוחדים ותכולת מחירים

מדידת עבודות בטון יצוק באתר תהיה בהתאם לפרק 0200.00 של המפרט הכללי לעבודות בניה למעט סעיפים שיפורטו להלן.

02.13.01 כללי

- הסעיפים המפורטים בכתב הכמויות כוללים את כל הנדרש במפרט המיוחד.
- עיבוד פני הבטונים בכל חלקי המבנה בגמר בטון גלוי מוכן לצבע כמפורט בסעיף 02.02 במפרט המיוחד כלול בסעיפים המופיעים בכתב הכמויות, לרבות קיטום פינות.
- במידה וגמר פני הבטון לא יבוצע על פי דרישות המפרט המיוחד ולשביעות רצון המפקח, יבצע הקבלן על חשבונו טיח באגר לקבלת פני בטון חלק מוכן לצבע.
- כל ההוצאות הכרוכות בביצוע פרטי הפסקות יציקה (אשר יאושרו ע"י המפקח) לא ישולמו בנפרד ויהיו כלולים במחירי היחידה של הבטונים.
- מחיר הבטונים כולל גם קיטום פינות של כל חלקי בטונים כפי שידרש, וגם פינות עגולות וגם פינות חדות. הכל כפי שיידרש בתוכניות.
- מחירי היחידה של כל עבודות הבטון כוללים יציקה בשיפוע כמפורט בתכניות.

02.13.02 מעקות

מחיר מעקות בטון כולל החלקת פן עליון בתוספת מלט ועיצוב שיפוע במישור העליון.

02.13.03 ברזל לזיון הבטונים

- מחירי הברזל לזיון הבטונים יהיו אחידים לכל הקטרים, ארכים, כפופים וכיו"ב.
- לא תשולם תוספת עבור עיבוד כלשהוא של ברזל כגון: כיפופים, פיגורות, כפוף ל"ציפורים" וכיו"ב.
- לא תשולם תוספת עבור שימוש בברזל מצולע עד קוטר 36 מ"מ.
- לא תשולם תוספת עבור שימוש בברזלים שאורכם עד 24 מ'.
- מחירי היחידה לזיון לא ישתנו גם אם בתכניות העבודה המפורטות יסודר הברזל במס' שכבות ובצפיפות גדולה.
- לא תשולם תוספת עבור מוטות ברזל המשמשים ליצירת רווחים בין שכבות הזיון בקורות, תקרות, קירות וכו'.
- לא ישולם בנפרד עבור "ספסלים", להנחת הזיון העליון בתקרות או בקורות.
- הכנת רשימות ברזל מפורטות.

02.13.04 תמיכות ופיגומים זמניים

לא ישולם בנפרד עבור תמיכות ופיגומים המיועדים לתמיכת השלד וחלקיו באופן זמני בעת ביצועו ולרבות ביצוע יסודות בקרקע עבור התמיכות ולרבות תמיכות זמניות לרכיבים טרומיים למיניהם.

תמיכות ופיגומים אלו יתוכננו ע"י הקבלן ועל חשבונו. תכנונם יעשה בהתאם לנדרש בתכניות ובהתאם לעומסים הנצברים על התמיכות והפיגומים.

כמו כן יתוכננו חיזוקים מתחת לתקרות ו/או קורות שחוזקן אינו מסוגל לשאת את העומס של בניית חלקי שלד שמבוצע מעליהן. הקבלן יוודא מה העומסים המותרים להעמסת חלקי המבנה השונים וידאג לא לחרוג מעבר להם הן בעומסים הניידים והן בעומסים הקבועים.

02.13.05 פחיות ופרופילי פלדה

- מדידת העבודות תהיה בהתאם לפרק 19 שבמפרט הכללי.
- מחיר פרופילי הפלדה, פחיות, פלטות לעיגון וכו' כולל אספקה ואת כל העבודות הנדרשות להתקנתם כמפורט בתכניות, ובכלל זה מבלי לפגוע בכל הוראות המפרט הטכני גם את כל עבודות ההכנה הנדרשות בבטונים, כדי לאפשר את קביעת רכיבי הפלדה ואת מידות הריתוך או ההברגה הנדרשות.
- רכיבי הפלדה ימדדו במשקלם התאורטי לפי המשקל הנומינלי 7.85 גרם/סמ"ק.
- לא ימדדו ברגים ואלמנטי קביעה אחרים למעט אם נכתב במפורש בכתב הכמויות.
- מחיר רכיבי הפלדה כולל גליון וצבע לפי המפורט בכתב הכמויות.
- מחיר מרצפים ותקרות כולל גם את ההנמכות באיזור חדרי שירותים.

פרק 05 – עבודות איטום**כללי**

עבודות האיטום יבוצעו ברצפות בחדרים "רטובים", וכן איטום על הגגות ורצפת חדר מכונות, איטום מבנים תת קרקעיים ובשטח הפיתוח.

1. מפרטים והנחיות היצרן

בכל מקרה חייב הקבלן לקבל מיצרן החומרים הנחיות יישום והוראות בטיחות, בכתב, ולפעול על פיהן. במידה והוראות היצרן אינן תואמות את פרטי התכניות או את פרטי המפרטים כאן, חלה על הקבלן החובה לפנות למפקח ולקבל הוראותיו לפני הבצוע.

2. רציפות שכבות האיטום

הקבלן ידאג לשמירה על רציפות שכבות האיטום ובכל מקרה שהדבר אינו בא לידי בטוי בתכניות או במפרט יובא הדבר בעוד מועד לידיעת המפקח אשר יקבע כיצד לנהוג. במסגרת השמירה על רציפות שכבות האיטום תובטח חפיה של 10 ס"מ לפחות בין השכבות כל עוד לא נדרש או אושר אחרת.

3. תשתית לעבודות האיטום

יש להמתין לפחות 30 יום מיציקת משטחים אופקיים ו-15 יום מיום מיציקת שטחים אנכיים לפני יישום מערכת איטום בחם.

4. איטום גגות/ורצפת חדר מכונות

איטום הגג יבוצע במידת האפשר בחודשי הקיץ כדי לאפשר התייבשות מלאה של גג הבטון והמדה ליצירת שיפועים.

במידה ויהיה הכרח לבצע את עבודות האיטום בתקופת החורף, לא יוחל בהן לפני התייבשות מלאה של הגג והמדה.

האיטום יבוצע לפי תקן ישראלי 1752 חלקים 1,2.

השטחים העומדים לטיפול, חייבים להיות ללא בליטות ושקעים ונקיים לגמרי מאבק ולכלוך מכל סוג שהוא.

איטום גגות ורצפת חדרי מכונות, כולל המיועדות לריצוף ע"ג שיפועים מבטון מוחלק (לא "בטקלי") בשתי מערכות משנה שונות אחת מעל השניה: מערכת איטום משנית ראשונה:

ביטומן חם אלסטומרי כגון "אלסטוגום 795" (פזקר), בעובי של לפחות 2 מ"מ, כולל "פריימר" וכל הנדרש. מערכת איטום שניה: שתי שכבות יריעות ביטומניות משוכללות עם תוספת

פולימראלסטומרי S.B.S. עובי כל יריעה 4 מ"מ. סוג היריעות יאושר מראש ע"י היועץ. על

היריעות לעמוד בכל דרישות ת.י. 1430, חלק 3, מדרגה "M" ובדרישות המפרט הטכני. העבודה

כוללת את כל החומרים והמלאכות הדרושים לאיטום מושלם וכל הרשום במפרט הטכני.

5. אחריות הביצוע

הקבלן יהיה אחראי לטיב ביצוע עבודתו במשך תקופת הבדק.

אחריות זו תכלול:

- תיקון האיטום באזור הנפגע.
- תיקון האזור הנפגע (כגון טיח, צבע וכו').
- כיסוי כל הנזקים הנגרמים עקב כשל האיטום.

פרק 07 – מתקני תברואה**07.1 תאור העבודה****מצב קיים**

- מערכת אספקת הקיטור הקיימת של בית החולים ממוקמת בחדר מכונות יעודי הנמצא במקום בו אמור להבנות המלר"ד החדש. בכדי לאפשר את בניית המלר"ד יש לבנות חדר קיטור חדש, לחברו אל הצרכנים הקיימים (מטבח, אס"מ וחדרי ניתוח) ורק אז ניתן יהא לבטל אל חדר הדוודים הקיים.

המערכת החדשה

- מערכת אספקת הקיטור החדשה תותקן בחדר דוודים חדש שיבנה בקומה א' מעל בנין אס"מ.
על גג הבנין הקיים יבנה חדר מכונות חדש ובו יותקנו הדוודים החדשים אשר לאחר שיופעלו הם יתחברו אל הצנרת הקיימת כך שבשלב הראשון יהיו למעשה 2 חדרי מכונות פעילים.
כאשר החדר החדש יפעל באופן תקין ולאחר תקופת הרצה ללא תקלות ניתן יהא לבטל את החדר הישן.
- המערכת החדשה תכלול :
3 מחוללי קיטור.
מיכל הזנה.
מערכת הפחתת לחץ.
מערכת צנרת קיטור.
מערכת צנרת מי עיבוי.
- הזנת מים לחדר תהא מי רשת מרשת בית החולים וכן מים מטופלים ממערכת אוסמוזה מרכזית קיימת ואשר הצנרת שלה עובדת בסמוך לבנין.

הערות נוספות

- מודגש בזאת כי לבית החולים אין מערכת יצור חליפית לקיימת ולפיכך רק כאשר החדר החדש יפעל באופן תקין ולאורך תקופת הרצה ניתן יהא לבטל את החדר הקיים. ההחלטה על ביטול החדר הקיים תהא של בית החולים.
- הפעלת הדוודים הינה על ידי גפ"מ אך הדוודים עצמם יהיו עם מבערים אשר מאפשרים מעבר לגז טבעי בעתיד.
- הקבלן יטפל בקבלת היתר התקנה לחדר הקיטור ממפקח העבודה האזורי וזאת בהתאם לפקודת הבטיחות בעבודה.

07.2 תנאים כלליים**07.2.1 רשימת מסמכים**

מפרט זה מהווה חלק בלתי נפרד מהמסמכים הבאים :

- מפרטים כלליים :
- המפרט הכללי הבין-משרדי פרקים : 00, 01, 07, 08, 11, 16, 34, 35, 57.
- תקן ישראלי 1205.
- ת.י. 1596 (כיבוי אש אוטומטי).
- הל"ית (הוראות למתקני תברואה).
- נוהל W-01 התקנת מז"חים – הנחיות תכנון ואחזקה (בהוצאת מינהל תכנון מוסדות רפואה).
- נוהל H-01 מערכות חום (בהוצאת מינהל תכנון מוסדות רפואה).
- מפרט W-02 מערכות תברואה בבתי חולים – הנחיות תכנון ואחזקה בהוצאת המינהל לתכנון בתי חולים.
- מפרט טכני משלים לעבודות מתקני תברואה במוסדות שרותי בריאות כללית (במידה ולא צורך נתן לעיין במשרדנו).
- הנחיות משרד הבריאות בנושאי תברואה, לרבות :
 - דיגום מים.
 - מניעת זרימה חוזרת.
 - כתב כמויות.
 - תכניות.

07.2.3 ביצוע העבודה

כל העבודות תבוצענה בהתאם למפרטים ולתקנים ובהתאם לתכניות הנושאות חותמת "מאושר לביצוע".

התכניות הן אלה שנמסרו עם הצעת המחיר ואלה שימסרו לקראת הביצוע ובמהלך העבודה למטרת הבהרות, הסברים, השלמות ו/או שינויים. לקבלן לא תהא כל זכות תביעה בגין השינויים גם אם הם עומדים בסתירה להיקף החוזה הכולל ו/או כתב הכמויות. מודגש בזאת כי התכניות לביצוע עשויות להיות שונות (כגון סידור חדרים, חלוקה פנימית, סידור שונה ליחידות השרותים, העמדת ציוד, פרטים וכו') וכי החומר להצעת המחיר הינו לצורך קביעת מחירי היחידה אשר אינם משתנים בגין שינוי התכנון כל עוד נמסר לקבלן לפני הביצוע בפועל.

כל שרטוט שינויים שימסר לקבלן מבטל את כל הקודמים לו בנושא והקבלן יהא אחראי לכל פעולה שנעשתה שלא בהתאם לשרטוט המעודכן לאחר שימסר לידיו.

לפני תחילת ביצוע עבודות על הקבלן לאתר ולגלות את כל החיבורים לקווים הקיימים, לברר אפשרויות ביצוע ולהגיש לאישור פרטי ביצוע. כל זה יבוצע במועד שיאפשר ביצוע העבודות ללא עיכובים.

לפני תחילת ביצוע עבודות ביוב וניקוז על הקבלן לאתר ולגלות את כל החיבורים (שוחות, קווים וכו'), למדוד בפועל על ידי מודד מוסמך את רום ההתחברות. המדידה תתבצע במועד שיאפשר ביצוע עבודות ללא עיכובים.

במידה וקיימת אי התאמה בין המדידה ונתוני התכנון על הקבלן לידע מידית את המפקח לצורך קבלת פתרון מהמתכנן.

במידה וקיימת אי התאמה בין נתוני השטח ונתוני התכנון (גובה מילוי ברצפה, עובי קיר וכו') על הקבלן לידע מידית את המפקח לצורך קבלת פתרון מהמתכנן.

המשך ביצוע כאשר קיימת אי התאמה יהא באחריות הקבלן וכל השינויים והתיקונים יהיו על חשבונו.

עבודות במרחב מוגן יעשו על-פי התקנות, המפרטים ואישור פיקוד העורף.

יש לקבל אישור מוקדם מהמפקח לכל הציוד המסופק, גם אם נרשם דגם ויצרן מסוים במפרט, בתכניות או בכתב הכמויות.

אין להתקין ציוד (מיכלים, משאבות, מחליפי חום, לוחות פיקוד וכו') ישירות על הרצפה אלא על בסיס בטון בגובה 10 ס"מ מינימום שמידותיו מעט יותר גדולות מרגלי הציוד. הנחיה זו גורפת אלא אם צוין אחרת במפרט המיוחד של הציוד.

ציוד יותקן באופן שתתאפשר גישה נוחה להכנסה והוצאה, טיפול ואחזקה.

ציוד אשר לגביו קיימות הוראות היצרן, יותקן ויופעל בהתאם להוראות אלה.

העבודה תבוצע בצורה מקצועית נאותה, לקבלת מערכת מושלמת ופועלת, גם אם לא מצא הדבר את ביטויו בתכניות או במפרטים.

כל האמור לעיל כלול במחירי היחידה השונים.

07.2.4 מסירת המערכת

א. עם סיום העבודה ולקראת מסירת המערכת יכין הקבלן סכמות מעודכנות של המערכות אשר בהן יצוינו מספר הציוד, פרטי הציוד, כיווני זרימה וכו'. כן יכין הקבלן תכניות עדות (AS MADE) לאלה שנמסרו לו ואלה שהכין בעצמו. תכניות העדות תהיינה ממוחשבות (אוטוקד). תכניות עדות של קווי צנרת תת קרקעית כגון מים, אספקות, ביוב ותיעול יתבססו על מדידה שיערוך הקבלן על חשבונו באמצעות מודד מוסמך.

ב. הקבלן יכין שילוט מפורט לכל המשאבות, הציוד, הברזים הצנרת וכו'. השילוט יהא עשוי סנדוויץ דו-צדדי גרבוּפּל. השלטים יחוברו למקומם באמצעות שרשרת (פליז או מגלוונת) או באמצעות ברגי קדמיום. גודל מינימלי של השלטים 15X5 ס"מ.

שילוט של ברזים הנמצאים בחלל תקרה מונמכת יעשה הן על הברזים והן עם שלט נוסף המותקן על הקיר/ מתחת לתקרה בסמוך לברז ומצין את תפקיד הברז.

שילוט צנרת יהא כמתואר במפרט הצביעה. השילוט יבוצע בהדבקה, במרחקים שלא יעלו על 3 מ' וליד כל תפנית או הסתעפות. השלט יציין את כיוון הזרימה בתוך הצינור.

ג. הקבלן יפעיל, יווסת ויכיל את המערכת ויכין אותה למסירה לאחר שעברה הרצה במשך שבעה ימים לפחות והיא עובדת באופן תקין.

ד. לקראת המסירה יכין הקבלן תיק הכולל:

1) מערכת תכניות מושלמת, המראה את הביצוע בפועל, כולל עבודות נסתרות (כגון צנרת מתחת רצפת קומת קרקע, מרתף), מיקום סופי של קבועות, ציוד וכו', פרטי העבודות ותכניות מדידה לאחר הביצוע של קווי הביוב והתיעול.

- התכניות יבוצעו במערכת תיבם (אוטוקד). הקבלן יקבל לצורך כך מדיה מגנטית עם תכנון המערכת המקורית.
- (2) תאור מפורט של הפעלת המתקן ותאור פעולת כל אחת ממערכותיו.
- (3) הוראות הפעלה ותפעול, הוראות אחזקה שוטפת ואחזקה מונעת. הכל בשפה עברית.
- (4) רשימת ציוד, מכשירים אביזרים וכו' לרבות רשימת חלפים מומלצת ופרטי הספקים (שם, כתובת וטלפון).
- (5) תעודות אחריות מספקים/ יצרנים כשהן רשומות על שם המזמין.
- (6) תכנית ממוסגרת של סכמת המערכת תותקן על קיר בחדר המכונות.
- בשלב הראשון יוגש תיק לאישור המפקח. לאחר אישורו יסופקו 3 תיקים מושלמים. קבלת החומר האמור לעיל הינה תנאי לביצוע מסירת המערכת ותנאי להגשת החשבון הסופי.
- ה. אם יקבע המפקח כי המתקן גמור ופועל כראוי, בהתאם לתכניות ולמפרטים, הוא יתן על כך אישור בכתב לקבלן (תעודת השלמה). במידה ויתגלו ליקויים אשר אינם מפריעים לתפעול המתקן, הם ירשמו בדו"ח הקבלה והקבלן מתחייב לתקנם תוך פרק זמן שיקבע המפקח.
- ו. הקבלן ידריך את אנשי האחזקה בתפעול המתקן. על הקבלן לקחת בחשבון כי עליו להדריך האנשים כך שיוכלו לבצע את כל הפעולות הדרושות באופן עצמאי.
- ז. כל הפעולות הרשומות לעיל כלולות במחירי היחידה.

07.2.5 תאום

- העבודה תבוצע בתאום עם המפקח, מחלקת אחזקה, המהנדס, קצין בטחון, ממונה דליקות אש, ממונה בטיחות, קבלן הבניה, קבלנים נוספים הפועלים באתר ובתאום עם המשתמשים באתר. אי לכך יקפיד הקבלן על הנושאים הבאים:
- תיאום העבודה עם המפקח במקום. ייתכן ויהא צורך לעבוד בימים ובשעות לא רגילים. אין לנתק או לחבר קווים לפני תיאום ואישור מראש ובכתב.
 - תיאום וביצוע עבודה בשלבים שהינם תוצאה של עבודות המבוצעות ע"י קבלנים אחרים או בשל הצורך להבטיח רציפות אספקות.
 - לא לעבוד בעבודות רועשות בשעות שהדבר מפריע למשתמשים בבנין ובסביבתו. שעות הפעילות לעבודות רועשות יקבעו על ידי המפקח בהתאם לתנאים בשטח.
 - לא להניח חומרים וציוד במקומות המפריעים לתנועה החופשית.
 - למנוע פגיעה ברכוש ובנפש ולנקוט בכל אמצעי הבטיחות הדרושים.
- בעבור פעולות אלה לא תשולם לקבלן כל תוספת.

07.2.6 אחריות

הקבלן אחראי לטיב העבודה, החומרים וכו' ולפעולה תקינה של המתקן. משך תקופת הבדק והאחריות לצנרת, למערכות האלקטרו מכניות ולכל הקשור למפרט זה, הינה למשך שנתיים

מיום המסירה או לפי תנאי החוזה, או לפי המצוין במפרט הטכני (לדוגמא 10 שנים אחריות לצנרת פלסטיק מסוגים מסויימים), הגבוה מביניהם.

השירות והאחזקה יבוצעו על ידי המשתמש בהתאם להוראות התפעול והאחזקה שיתן הקבלן והפעולות ירשמו בתיעוד כפי שיידרש. פעולות אלה אינן גורעות מאחריותו של הקבלן המבצע.

ביצוע העבודות על פי המפרט והתכניות אינו מוריד מהקבלן אחריות מלאה לפעולת המתקנים והוא האחראי הבלעדי לתקלות הנובעות משגיאות בתכניות ובמפרטים שקבלן בעל ידע מקצועי מסוגל לגלותן. לצורך מתן

הסברים יפנה הקבלן למתכנן עד שפעולת המתקנים תהא נהירה לו.

העובדה שהמתכנן הביע דעתו בזמן בחירת החומרים או הציוד או שאישר את העבודה במהלכה אינה משחררת את הקבלן מאחריות מלאה.

תחילת תקופת הבדק והאחריות מיום קבלת המתקן (בכתב) על-ידי המזמין.

07.2.7 בטיחות אש לעבודות בחום

א. על הקבלן חלה חובה בלעדית לנקוט בכל האמצעים הנדרשים על מנת להבטיח את אזור ביצוע "העבודות בחום" מפני דליקה או התפוצצות וזאת על ידי פינוי ציוד, פינוי רכב, דלק, צמחיה, אמצעי בידוד והגנה על ציוד וחומרים מפני דליקה.

ב. עבודות בחום מתייחסות לביצוע עבודות כלשהן הכרוכות בריתוך, הלחמה או חיתוך באמצעות חום או שימוש באש גלויה, או כל עבודה שעלולה לגרום להוצרות דליקה/אש וכו'.

ג. על הקבלן המבצע עבודות בחום למנות אחראי מטעמו (להלן - "האחראי") אשר תפקידו לוודא כי לא תבוצענה עבודות בחום שלא בהתאם לנוהל זה.

ד. בטרם תחילת ביצוע העבודות בחום יסייר האחראי בשטח המיועד לביצוע העבודות בחום ויוודא הרחקת חומרים דליקים מכל סוג, ברדיוס של לפחות 10 מטר ממקום ביצוע העבודות בחום, כאשר חפצים דליקים קבועים, אשר אינם ניתנים להזזה, יכוסו במעטה בלתי דליק.

ה. האחראי ימנה אדם אשר ישמש כצופה אש (להלן - "צופה האש") המצויד באמצעי כיבוי מתאימים לכיבוי החומרים הדליקים הנמצאים בסביבת מקום ביצוע העבודות בחום. תפקידו הבלעדי של צופה האש כאמור יהיה להשקיף על ביצוע העבודות בחום ולפעול מייד לכיבוי של התלקחות העלולה לנבוע מביצוע העבודות בחום כאמור.

ו. צופה האש יהיה במקום ביצוע העבודות בחום החל מתחילת ביצוען עד לתום לפחות 30 דקות לאחר סיומן על מנת לוודא כי לא נותרו במקום כל מקורות התלקחות.

ז. למען הסר ספק מובהר בזה כי אי קיום נוהל זה על ידו עלול לפגוע בזכויותיו על-פי פוליסת הביטוח אשר נערכה בגין ביצוע הפרוייקט.

ח. כל הפעולות בנושא שהוגדר לעיל כלולות במחירי היחידה השונים.

07.2.8 ציוד וחומרים

כל הצנרת, הספחים, האביזרים וכל פריט ציוד חייבים לקבל אישור מוקדם של המפקח לפני אספקתם.

לצורך האישור ימסור הקבלן חומר טכני מפורט לאישור. רמת פרוט החומר הטכני תקבע על ידי המפקח.

ציוד וחומרים יסופקו רק מרשימת הציוד שהוגדר במפרט הטכני וכתב הכמויות. כאשר בכתב הכמויות ישנן מספר אלטרנטיבות (כגון סוללות של יצרנים שונים "חמת", "מדגל", משאבות של יצרנים שונים וכו') יכול המזמין להחליט במהלך הביצוע באיזו חלופה לבחור או שיוכל לשלב בין החלופות.

מודגש בזאת כי צנרת, ציוד, אביזרים, חומרים וכו' יאושרו רק בתנאי שהינם מוכרים, בעלי תוקן ישראלי או שהם מיוצרים במערב אירופה או בארצות הברית או שהם מיובאים ממדינות אלו והם נושאים תוקן מארץ

היצור שלהם, כי קיים בארץ ניסיון חיובי מוכח עבורם בארץ במשך 3 שנים לפחות וכי הספק הינו מנוסה ומחזיק מלאי מתאים להבטחת אספקה שוטפת של חלפים לציוד.

מודגש כי כל הצנרת, הציוד, האביזרים והחומרים הבאים במגע עם מים המיועדים לשתייה ושימוש סניטרי אחר יהיו מותאמים למטרתם ועומדים בתקן ישראלי 5452.

07.2.9 התחברויות למערכות קיימות

מאחר ובמסגרת עבודה זו ישנן פעולות התחברות לקווי צנרת פעילים קיימים ישולם בנפרד עבור כל פעולת התחברות (אם להתקנת ברז בקו פעיל קיים או לחיבור קו חדש או הסתעפות מקו פעיל קיים), זאת באם מופיע סעיף נפרד לכך בכתב הכמויות. במידה ולא מופיע סעיף נפרד ההתחברות כלולה במחיר הצינור/ האביזר.

התחברות לקווי צנרת לא פעילים (קווי אספקה ללא לחץ דהיינו לא פועלים או קווי שפכים וניקוז ללא זרימה) כלולה במחירי היחידה של הצנרת.

מודגש במפורש שאין לבצע כל פעולה של חיבור, ניתוק, הפסקה או הפעלה ללא תאום מוקדם וליווי צמוד של נציג המזמין, המפקח ו/או נציגי הרשויות המוסמכות בזמן ביצוע העבודה המסוימת.

כל פעולת התחברות חייבת לכלול לפחות את השלבים הבאים:

- א. תאום מוקדם של המועד עם המפקח ונציג המזמין (מנהל האחזקה, מהנדס וכו').
- ב. קבלת אישור מוקדם בכתב.
- ג. ביצוע עבודת הניתוק/ חיבור וכו' רק בנוכחות נציג המזמין והמפקח. ביצוע פעולות אלו אינן גורעות מאחריותו המלאה והמוחלטת של הקבלן. בכדי למנוע תקלות בעת ביצוע התחברויות יש להבטיח כי:
 - כל החומר הדרוש לרבות כלי עבודה רזרביים נמצאים במקום.
 - צנרת החיבור מוכנה.
 - צוות אנשים מתאים מוכן לביצוע העבודה.

07.2.10 תכניות שיכין הקבלן

א. הקבלן יכין וימסור לאישור המפקח, בהתאם לצורה ולפרטים שידרוש המפקח ממנו, את התכניות הבאות:

- סכמות מפורטות שיוכנו על ידו ומבוססות על הסכמות של המתכנן כבסיס. סכמת הקבלן תיבדק ותאושר.
 - הקבלן אחראי לתפקוד מושלם של המערכת כפי שהיא מוגדרת במפרט ובסכמת התכנון המשמשת כבסיס מינימלי בלבד. הסכמה המפורטת שתוכן על ידו הינה המחייבת. סכמת המתכנן הינה עקרונית ואינה כוללת את כל פרטי הברזים, אביזרים, ציוד וכו'. הסכמה שתוכן על ידי הקבלן צריכה להכיל את כל הפרטים הנדרשים לצורך תפקוד מושלם.
 - תכנית המעדה מפורטת לחדר וכן נתוני פתחים, גבהים נדרשים, בסיסים מיוחדים וכו'. תכנית זו תשמש בסיס לתכנון סופי של החדר החדש.
 - תכנית יצור של כל המיכלים שהוא מספק, מבוססות על המפרט, הסכמה, תכנית העמדה, אפשרות הובלה והתקנה וכל נתון אחר אשר יכול להשפיע על מבנה המיכל ומיקום פתחיו.
 - תכנית של ארובות הדוודים ופרטי התקנתן. מחלקים.
 - אמצעי תליה וחיזוקים. החדר הינו בבניה קלה וכל מערכת התמיכות והחיזוקים צריכה להיות באישור ובתאום עם הקונסטרוקטור.
 - תכניות מפורטות לחדרים טכניים (העמדה, בסיסים, מהלך צנרת, חתכים, איזומטריות, פרטים וכו').
 - מהלך צנרת (תכנית, חתכים ופרטים) בחדר מכונות, מסדרונות, תקרות אזורים ציבוריים, לרבות איזומטריות, פרטים וחתכים.
 - סכמות תפעול ותכניות ביצוע ללוחות חשמל אותם מכין הקבלן.
 - תכנית מפורטת למסך הגרפי. יסודות לציוד.
 - פרטי התקנה וחיבור של ציוד. הפרטים, על פי הנחיות היצרן ובהתאם לנתוני השטח.
 - תכנית סופרפוזיציה של המערכות שאמור הקבלן לבצע עם כל המערכות האחרות (חשמל, מז"א וכו').
 - פרטי ביצוע מבוססים על הפרטים העקרוניים המופיעים בתכניות.
 - כל תכנית יצור (SHOP DRAWING) אחרת כפי שידרש.
 - כל תכנית פרטים נוספת שתידרש.
- ב. על הקבלן להכין את הסכמות ואת תכניות היצור השונות תוך התחשבות בדרישות המפרט הטכני, במקום המיועד להעמדת הציוד ובדרכי הגישה אליו כגון מידות

פתחים ומעברים. הקבלן אחראי לקבלת האינפורמציה הדרושה לו מכל הקבלנים האחרים.

ג. עבודות אלו כלולות במחירי היחידה השונים.

07.2.11 אופני מדידה

א. אופני המדידה ותכולת המחירים כפי שהם מופיעים בפרק זה ובסעיפים השונים במפרט המיוחד מתייחסים לכל סעיפי העבודה הכלולים בכתב הכמויות, אלא אם כן נאמר בהם במפורש אחרת. כאשר אופן המדידה ותכולת המחירים מוגדרים בגוף סעיף כתב הכמויות, תהא להגדרה זו עדיפות, אם ובמידה ויש שוני או סתירה בינה לבין הנאמר בפרק זה.

ב. תיאורי היחידות בסעיפים השונים בפרק זה ובכתב הכמויות הינם תמציתיים בלבד. רואים את מחירי היחידה ככוללים את מלוא התמורה עבור ביצוע העבודה, אספקת החומרים, חומרי העזר וכל הדרוש לביצוע מושלם ולפעולה תקינה של הצידוד. מתן פירוט חומרי עזר ו/או עבודת עזר הנתון בפרק זה ו/או בסעיפי כתב הכמויות אינו גורע מכלליות האמור לעיל.

ג. במקרה של שוני בין הנתונים במפרט, התכניות או כתב הכמויות הנתון הקובע הוא החמור יותר טכנית.

ד. שינוי באמצעים ובשיטות עבודה, ביוזמת הקבלן לא ישמשו עילה לשינוי מחיר היחידה לעבודה נתונה.

ה. לא תשולם כל תוספת עבור חומר או עבודה שטיבם עולה על המינימום הדרוש.

ו. לא תשולם כל תוספת עבור עבודה במידות גדולות מהנדרש בתוכניות או במפרט.

ז. על המפקח לאשר בחתימתו כל אחד מדפי המדידה. יש להקפיד שלא לבצע פעולות כלשהן, אשר מונעות את בדיקת המדידות.

ח. המזמין רשאי לדחות ביצועם של קטעי צנרת או מערכות או חלקי מערכות למועד אשר נראה לו וזאת ללא כל התחייבות כספית כלפי הקבלן וללא כל שינוי במחירי היחידה.

ט. המזמין לא יקבל כל דרישה לתשלום נוסף מצד הקבלן עקב חוסר ידיעתו את התנאים הקיימים במתחם העבודה או צורת פעולתו.

י. סעיפי מכלול שונים (כגון ציוד או אביזר הנמדד עם הצנרת שלו כיחידה מושלמת) כולל את כל הנדרש על פי הגדרת הסעיף, על פי המופיע בתכנית/סכמה, ההתחברויות, ניתוקים וכו' וקבלת חומר ועבודה מושלמים על פי הגדרת המכלול.

יא. מחירי הסעיפים בכתב הכמויות כוללים גם את כל האמור במפרטים הכלליים, בתכניות ובמפרט המיוחד לקבלת מוצר מושלם.

07.3 מפרט טכני מיוחד

07.3.01 עבודות עפר

א. באזור המתקן עוברים קווי צנרת (מים, כיבוי, ביוב, תיעול, גז וכו') וקווי חשמל, תקשורת וכו' תת קרקעיים.

על הקבלן לברר את מיקום הקווים ולסמן אותם בשטח לפני תחילת עבודות החפירה על מנת שלא לגרום נזקים לקווים אלה.

חפירה ו/או חציבה בכל סוגי הקרקע תבוצע בחפירת ידיים. שילוב כלים יעשה רק כאשר הדבר אפשרי.

אישור חפירה בכלים מכניים אינו פוטר את הקבלן מאחריות מלאה לשלמותם של מתקנים על ותת קרקעיים.

ב. על הקבלן מוטלת אחריות מלאה ובלעדית ליציבות החפירות ולבטיחות עבודות העפר המתבצעות באתר על פי החוקים והתקנות. לצורך כך עליו לבצע דיפונים, כלונסאות, חפירה בשיפוע וכל דרך אחרת מאושרת למניעת מפולות. עבודות אלו כלולות במחירי היחידה.

ג. אין להרוס או לפתוח כבישים ומדרכות ללא קבלת אישור המפקח. פתיחת הכבישים תעשה ברוחב מינימלי הדרוש. הפתיחה על-ידי ניסור. החזרת הכביש לקדמותו על כל שכבותיו תוך הקפדה על החיבור בין הקיים והחדש. שכבת המסעה מאספלט תהא בעובי 8 ס"מ (דרישת מינימום). התאום עם הרשויות במקרה של עבודות בשטח ציבורי יבוצע על ידי הקבלן והוא כלול במחירי היחידה.

ד. מדרכות יוחזרו למצבן המקורי. באם השטח מרוצף ניתן להשתמש בחומר שפורק וזאת במידה ולא נפגע.

ה. מודגש במיוחד כי במקומות בהם נעשות חפירות לצנרת באזורים המיועדים לכבישים, רחבות מדרכות וכו' יש להקפיד באופן מיוחד על מילוי חוזר של מצע סוג א' בשכבות של 20 ס"מ, תוך הידוק מכני והרטבה עד קבלת "הידוק מבוקר" כמפורט בפרק 01 למפרט הכללי. שיעור ההידוק יהא 98%.

ו. לאחר גמר עבודות המילוי וכיסוי הצנרת, עודפי החפירה יסולקו אל מחוץ לשטח, לאתר מאושר על-ידי הרשויות המוסמכות.

ז. מילוי חוזר של 30 ס"מ הראשונים מעל הצינורות, יעשה בעבודת ידיים. תוך שימוש באדמה נקיה מאבנים, גושים, חומר אורגני וכו' ההידוק יעשה בשכבות, תוך שימוש במהדק יד והרטבה במים.

השלמת המילוי תעשה עם מצע סוג א', מהודק בשכבות שלא יעלו על 20 ס"מ עד לקבלת צפיפות של 98%.

ח. במידה והידוק מתחת, מסביב ומעל הצנרת לא מתאפשר באופן משיביע רצון יש לבצע מילוי מסביב לצינור באמצעות בטון דליל CLFM. כאשר הצינור הוא מפלסטיק יש ראשית כל לעגן אותו ולמלא במים בכדי שבעת ביצוע מילוי הבטון סביב הצינור לא יזוז ולא יפגע. עטיפת בטון זו כלולה במחיר הצנרת.

ט. בגמר העבודה יכין הקבלן באמצעות מודד תכנית מדידה לאחר ביצוע ובה סימון התוואי, קוטר ועומק הקווים והשוחות וכל פרטי הביצוע.

י. אחריות כנגד שקיעת כבישים, מדרכות וכו' שנחפרו על-ידי הקבלן היא למשך שנתיים.

יא. אופני מדידה

עבודות העפר יכללו את עבודות החפירה, החציבה, המילוי, ההידוק, סילוק העודפים והכנת תכנית המדידה לאחר הביצוע. כל עבודות העפר כפי שפורטו במפרט זה ובפרקים 01 ו- 57 של המפרט הכללי כלולות במחירי היחידה של הצנרת, שוחות וכו'. אלא אם פורטו בנפרד בכתב הכמויות. שימוש או אי שימוש בכלים מכניים לא משנה את מחירי היחידה.

07.3.2 פתחים ושרוולים והכנות בשלד

הקבלן יהיה אחראי לבצוע עבודות הכנה שונות בשלד הבנין והקשורות למתקן כגון: השארת חורים ושרוולים, הכנת חריצים בקירות בטון, התקנת צינורות לפני יציקות וכו'. כל תלוונות על קשיים בגלל התקנה או הכנה בלתי נכונה לא תתקבלנה. לשם כך על הקבלן להכין בזמן את כל האביזרים אותם יש להכניס בזמן היציקה וכן את הפרטים הדרושים לו לביצוע מעברי צנרת דרך קירות וכו'. חציבות לאחר יציקה לא תורשינה ויאושרו רק קידוחים וזאת רק לאחר קבלת אישור המפקח והקונסטרוקטור. הכנת הפתחים המתאימים למעבר הצנורות תבוצע על-ידי הקבלן ובאחריותו.

על הקבלן לתאם הכנת שרוולים ומעברים באלמנטים טרומיים או שיבצעם באתר, על ידי קידוח יהלום בלבד, בתאום עם המפקח.

השרוולים עשויים מצינור מגולוון דרג ב' וקוטרם גדול לפחות ב- 20 מ"מ מקוטר הצינור. הרווח בין הצינור והשרוול יאטם במסטיק מתאים והיציאה תכוסה באמצעות רוזטה מפלסטיק.

שרוולי מעבר לאזורי על/תת לחץ יהיו עם אוגן המחובר לאחד הקירות וזאת במטרה להבטיח אטימה בין השרוול ובין הקיר.

כל מעברי הצנרת דרך מעטפת אזורים מוגנים (מקלטים, ממדי"ם וכו') יעשו באמצעות מערכת למעבר אטום כדוגמת תוצרת BST, MCT או שווה ערך מאושר. הכל בהתאם לדרישות, הנחיות ואישורי פיקוד העורף. על הקבלן לבצע את מעברי הצינורות תוך שימוש במספר מינימלי של מעברים מיוחדים כאשר בכל אחד עוברים מספר צינורות בהתאם לקוטר הצינורות וגודל השרוול.

חיבור צנרת שפכים היוצאת ממרחב ממוגן ללא ממוגן יוגן באמצעות חבק בטחון אשר יותקן על גבי המחבר הראשון ביציאה מהמרחב הממוגן.

מעברים בקירות, בכל עובי, שאינם שלד (בלוקים, גבס וכו') יבוצעו על ידי קידוח במקדחת כוס יהלום או אמצעי קידוח שווה ערך. אין לבצע מעברים על ידי חציבה, שבירה, סיתות וכו'. מעברים אלו כלולים במחירי היחידה.

קידוח חורים אשר הוראה לבצעם ניתנה לאחר סיום יציקות השלד וכן קידוח חורים בשלד של מבנה קיים ישולמו בנפרד.

מעברי צנרת מתכת דרך קירות אש יעשו באמצעות שרוולים ממתכת ואטימה עם חומר מעכב אש.

מעברי צנרת פלסטיק דרך כל הרצפות ודרך קירות אש יעשו באמצעות צוארון מיוחד מיועד למטרה זו, מותקן על צינור הפלסטיק בצמוד למעבר ומונע מעבר אש במקרה של התכלות צינור הפלסטיק.

כאשר פירי הצנרת שיקבל הקבלן הינם ללא רצפה בין הקומות על הקבלן להשלים את הרצפה, לפני או אחרי התקנת השרוולים, באמצעות יציקת בטון או חומר אחר עמיד באש ומאושר למטרה זו על ידי רשות הכיבוי.

בעת ביצוע מעברי צנרת דרך שלד בנין, במיוחד בעבודות במבנים קיימים, יש להמנע מפגיעה בשלד ואין לבצע כל פעולה בשלד (קידוח חורים, חציבה וכו') ללא קבלת אישור המפקח ומהנדס הבנין.

כל שרולי המעבר, לרבות בין אזורי אש, ולמעט מעברים מיוחדים לאזורים מוגני אב"כ ואטימת פירי צנרת ללא רצפה, כלולים במחירי היחידה השונים.

בכל הפתחים והשרוולים יש לבצע תיקוני טיח, שליכט וכו' עד לרמת צבע.

התיקון כלול במחירי היחידה.

07.3.3 מניעת רעש ורעידות

הקבלן יוודא שכל ציוד המסופק ו/או מותקן על ידו במסגרת חוזה זה לא יגרום לרעש ולרעידות לא סבירים בחדר המכונות, במבנה ובסביבתו. המערכות יעמדו במגבלות הרעש כנדרש בת.י. 1004.

הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים על מנת למנוע מעבר רעש ורעידות מחלקי הציוד המרעישים אל המבנה ואל הסביבה מחוץ לחדרי המכונות (משתיקים, בולמי רעידות, יסוד אקוסטי, בידוד אקוסטי, תמיכות מיוחדות או כל סידור אחר שידרש). כל האמצעים יהיו על פי הנחיות יועץ האקוסטיקה ובמידה ואין הנחיות כאלו הם כפופים לאישור המפקח / יועץ אקוסטי.

יסודות הציוד יתוכננו על ידי הקבלן כך שימנע מעבר רעש ורעידות אל המבנה. הקבלן אחראי לביצוע היסודות (גם במידה ונעשו ע"י אחרים) כך שיתאימו למטרה זו.

בסיסי הבטון להתקנת הציוד (מיכלים, משאבות וכו') יחוברו לבטון ולא יותקנו על גבי ריצוף. סביב הבסיס יבוצעו פנלים וזאת כאשר הבסיס מותקן באזור מרוצף. הבסיסים יהיו מבטון מוחלק, פינות קטומות וכו'.

הצנרת תותקן בצורה גמישה ותחובר באופן שלא תעביר רעש ורעידות למבנה. הביצוע בכפוף להוראות היצרנים ובכפוף לאישור יועץ האקוסטיקה.

אם לדעת המפקח, נגרמים רעש ורעידות מעבר למקובל ולמותר ינקוט הקבלן בכל הפעולות הנדרשות על מנת להביא את המצב לרמה המותרת. מהנדס האקוסטיקה של המזמין יהיה הקובע הבלעדי ביחס למפלס הרעש או רמת הרעידות.

בסיסי הבטון וכל הנדרש למניעת המטרדים האקוסטיים כלול במחירי היחידה השונים של הציוד המותקן והם אינם נמדדים בנפרד.

07.3.4 תמיכות ומתלים

א. תמיכות ומתלים יהיו על פי המפורט בסעיפים 07012-07016 ובשאר הפרקים הרלוונטיים במפרט הכללי הבינמשרדי.

ב. במבנים של בתי חולים, בהם יש להבטיח את שרידותן והמשך תפקודן של מערכות התברואה, הכיבוי, הגזים הרפואיים וכו' יש לבצע תמיכות לצנרת ולציוד בהתאם

- להנחיות לטיפול במערכות לא סטרוקטורליות בבתי חולים למניעת נזקים במקרה של רעידת אדמה בהוצאת מינהל התכנון במשרד הבריאות, במהדורה העדכנית.
- ג. תמיכות צנרת תהיינה חרושתיות מגולוונות תוצרת "יוניסטרט", "רוקו" או "מופרו" וכל סדרת האביזרים הנלווה. התמיכות יבוצעו עבור צינורות בודדים ועבור קבוצות של צינורות, בהתאם לתוואי הצנרת. התמיכות יחוזקו לאלמנט קונסטרוקטיבי במבנה ויהיו מותאמות לעומס הצנרת.
- ד. תמיכות הצנרת יתוכננו לעומס של פי 3 מהעומס המכסימלי המותקן עליהן (כל הצינורות מלאים במים).
- ה. כל נקודת חיבור לתקרה קונסטרוקטיבית תהא באמצעות פלטה ו- 2 ברגים לפחות מותקנים בבטון מותאמים לעומס.
- ו. יש לבצע בדיקת עומס מדגמית לתמיכות על פי הנקודות שיקבע המפקח. הבדיקה תעשה באמצעות העמסת נקודת החיבור לתקרה בעומס כפול מהעומס המתוכנן באותה הנקודה. כמות הבדיקות בהתאם להחלטת המפקח.
- ז. כל צינור המונח על גבי תמיכה חייב להיות מחוזק אליה. אין להניח צנרת חופשית על גבי תמיכה.
- ח. מערכת התמיכות חייבת לקבל את אישור הקונסטרוקטור לפני הביצוע.
- ט. בכל שינוי כיוון מאנכי לאופקי (תחתית פיר לדוגמא) יש לבצע תמיכה לקו היורד ו- 2 תמיכות על הקו האופקי בצמוד לשינוי הכיוון. במידה והדבר מתאפשר רצוי לבצע רגל תמיכה עד הרצפה הקונסטרוקטיבית. בשינוי כיוון של צנרת גשם יש לבצע תמיכה לעומס פי 5 מעומס הקו האנכי כשהוא מלא מים.
- י. מרחקי תמיכה מכסימליים בין הצינורות הינם בהתאם לסוג הצנרת (פלסטיק, נחושת, יצקת, וכו') ועל פי הנחיות התקן והוראות היצרנים, כאשר החמור מביניהם הוא הקובע.
- יא. בהתקנה חופשית של צנרת שפכים יש לבצע תמיכה מתחת לכל ראש ובכל נקודת התפשטות.
- יב. בהתקנה קשיחה של צנרת שפכים יש להבטיח כי כל התמיכות יעמדו בכוחות המתפתחים לאורך הצינור בעת ההתפשטות.
- יג. צנרת פלסטיק קשיחה (פי.וי.סי, פוליפרופילן, HDPE וכו') תתמך בעזרת שלות מתאימות ובמרחקי תמיכה מומלצים על ידי היצרנים (בערך כל 15 - 10 קטרים אך לא יותר מ- 2 מ' בין התמיכות). התמיכות אפשרנה התפשטות הצנרת, ימנעו מעבר רעשים למבנה וישמרו על שלמות הצנרת.
- כחלופה ניתן לתמוך את הצנרת ברציפות על גבי זריתן מגולוון ואותו לתמוך במרחקים בדומה לצנרת מגולוונת. על התמיכות להיות מאושרות על ידי היצרנים.
- יד. צינורות חמים (מים חמים, קיטור, מי עיבוי, הסקה) יתמכו בשיטה שתאפשר התפשטות חופשית ומבוקרת לצינור ובאופן שהבידוד ומעטפת הפח לא יפגעו (מובילי החלקה,

נקודות קבע וכו'). במידה והדבר לא מתאפשר יש להתקין אביזרי התפשטות מתאימים. כאשר מותקנים אביזרי התפשטות או כאשר הצנרת מתוכננת עם רגל או אומגת התפשטות (הצינור הניצב מהווה התפשטות לקו האורכלי) יש לתמוך בהתאם את כל נקודות הקבע ולאפשר תנועת החלקה חופשית של הצנרת על גבי התמיכות (כוחות לאורך ציר הצינור).

טו. במקומות בהם מבוצעים קונזולים לתמיכת קבוצת צינורות יגיש הקבלן לאישור את פרטי הקונזול.

המרחקים בין הקונזולים על פי המרחק המינימלי הנדרש לפי סוג וקוטר הצינורות. במידה והקונזול תומך בצינור אשר אותו יש לתמוך במרחק קצר יותר מאשר המרחק בין הקונזולים יש לחזק את הצינור עם מתלי ביניים.

טז. כאשר הצנרת מותקנת בתוך קירות גבס או חומר דומה יש להתקין תמיכות מיוחדות, חרושתיות מגולוונות, הנשענות על הרצפה ו/או מערכת תמיכות הקיר (ניצבים). התמיכה בקירות הגבס הינה עבור צנרת, ברזים, קבועות, ראשי מקלחת וכל המתקנים. התמיכה תוצרת חברת KNAUF, BURDA.

יז. צנרת פלסטיק גמישה וצנרת נחושת רכה (מגלילים) יש לתמוך ברציפות לכל האורך על ידי סולמות מזויתנים.

מגשי פח או פלסטיק וכו' (בדומה לצנרת החשמל). המגשים יתמכו כל 2 מ' לכל היותר. צינורות גלויים על גבי קירות חלקים או עם חיפוי חרסינה/קרמיקה יחוזקו באמצעות תמיכות בודדות (חבק ומוט הברגה) עשויות נירוסטה או מצופות כרום.

יט. צנרת נקזים מברזל יציקה או מפוליאתילן (HDPE) יש לתמוך ליד כל ספח באופן קבוע, בהתאם להנחיות היצרנים.

כ. צנרת ניקוז מזגנים גלויה אופקית יש לתמוך באופן רצוף באמצעות פרופיל מגולוון (לצורך אבטחת שיפוע אחיד).

כא. כל אמצעי התליה יבודדו מהחובקים, למניעת רעש ולמניעת מגע בין מתכות שונות, על ידי גומי בעובי 3 מ"מ.

כב. אין לתמוך צינור אל צינור אחר.

כג. הצנרת תותקן באופן שלא תשען על הציוד או תיצור מאמצים העשויים לגרום נזק לציוד.

כד. מרחק מינימלי בין צנרת לצנרת או להפרעה כלשהי הינו 50 מ"מ. המדידה מפני השטח החיצוניים של ההפרעה (קיר, אוגן, אביזר, בידוד וכו').

כה. צנרת גלויה מעל הקרקע תתמך באמצעות תמיכות כנ"ל אשר יעוגנו אל בסיסי בטון יציבים שיבנה הקבלן.

עומק הבסיסים בקרקע 50 ס"מ לפחות בתוך קרקע יציבה.

כו. כל התמיכות והבסיסים, עבודות חיזוק למניעת נזקים בבתי חולים במקרה של רעידת אדמה, סולמות או זויתני תמיכה, נקודות קבע, מובילי החלקה, אביזרי התפשטות, בדיקות העמסה וכו' כלולים במחירי היחידה השונים. רק העמודים (לפי הפרט) משולמים בנפרד.

07.3.5 צביעה

- א. כל הצנרת הגלויה, מכל סוג שהוא, לרבות בתקרות מונמכות ובפירים תצבע לכל אורכה ותסומן בהתאם ללוח גווניים שיקבע המפקח. עטיפת פח מגולוון תצבע כנ"ל. בהעדר הנחיות אחרות הצביעה תעשה על פי נוהל L-70 בהוצאת מינהל התכנון במשרד הבריאות.
- ב. צביעת הצנרת תעשה לפני ההתקנה. לאחר ההתקנה יבוצעו תיקונים בלבד.
- ג. צנרת שחורה, מגולוונת, נחושת ועטיפת פח מגולוון, יש לצבוע בשתי שכבות של צבע סינטטי סופר עמיד של טמבור או שווה ערך.
- ד. צבע יסוד לצנרת שחורה או נחושת יהא מסוג יסוד עמיד. צבע יסוד לצנרת או פח מגולוונים יהא מסוג גלוקוט (שכבה אחת).
- ה. צנרת גזים רפואיים תצבע בכפוף לנאמר במפרט מערכות גזים רפואיים (G-01 בהוצאת מינהל תכנון מוסדות רפואה).
- ו. צביעת צנרת מגולוונת, פרופיל מגולוון או פח מגולוון תעשה על-ידי ניקוי משמנים באמצעות ממיס בהתאם להנחיות יצרן הצבע. שכבה ראשונה על ידי צבע יסוד מקשר מתאים למשטחים מגולוונים ולשכבת הצבע העליונה.
- ז. צנרת מבודדת שחורה יש לצבוע בצבע יסוד בלבד בעובי 50 מיקרון. צנרת מבודדת מגולוונת או נחושת אין צורך לצבוע.
- ח. צנרת פלסטיק קשיח גלויה (פי.וי.סי., פוליפרופילן, פוליאיתילן וכו') תצבע במערכת צבע אפוקסי כדוגמת EA-9 או טמהגלס PE לאחר ניקוי יסודי מלכלוך ושומנים ולאחר חספוס השטח על ידי ניר לטש עדין.
- ט. תמיכות מגולוונות אין צורך לצבוע.
- י. תמיכות פלדה יש לצבוע במערכת סינתטית. צבע היסוד מטיפוס אבץ קר.
- יא. עובי מינימלי של מערכת הצבע בכל המקרים 120 מיקרון. עובי מינימלי של כל שכבת צבע יהא 30 מיקרון.
- כאשר נדרשות 2 שכבות של צבע יסוד כל שכבה תהא בגוון שונה.
- יב. הצביעה בהתאם להוראות ולמפרטים של יצרן הצבע.
- יג. בעת ביצוע הצביעה ותיקונים באתר יש להקפיד שלא ללכלך את הסביבה (צנרת סמוכה, רצפה, קירות, מתקנים וכו').
- יד. כל עבודות הצביעה, סימון, שילוט וכו' כלולות במחירי היחידה של הצנרת והתמיכות.
- טו. יש לבצע את עבודות הצביעה בהתחשב בכל נוהלי הבטיחות והגהות ובמיוחד לאור העובדה שמדובר בחומרים נדיפים, מתלקחים ורעילים.

07.3.6 בידוד (צנרת חמה)

- א. צינורות חמים עד טמפי 90°C מבודדים באמצעות שרולי בידוד אלסטומרי, בלתי דליק "ענביד", "ארמפלקס".
- השרוולים יהיו שלמים ויושחלו על הצנור.
- עובי הבידוד : לצנורות גלויים 19 מ"מ או 25 מ"מ כמצוין בכתב הכמויות.
- לצנורות סמויים 9 מ"מ.

- ב. הגנה על הבידוד הגלוי במקומות סגורים כגון תקרות מונמכות, תהא באמצעות עטיפת סרט פלסטי בחפיפה של 60%.
- הגנת הבידוד הגלוי בשאר המקומות כגון פירים, חדרי מכונות, חיצוני וכו' תהא באמצעות עטיפת פח.
- ג. צנרת קיטור ומי עיבוי מבודדים באמצעות קליפות צמר זכוכית דחוסות ומוקשות. עובי הבידוד כמצויין בכתב
- הכמויות. הבידוד עם עטיפת פח מגולוון. צביעת הפח תהא חרושתית ומקורית של יצרן הפח.
- ד. עטיפת פח מגולוון תהא בעובי 0.6 מ"מ לצינורות בקוטר עד 1.5" ובעובי 0.8 מ"מ לקטרים גדולים יותר.
- חפיפת החיבורים בין הפחים 3 ס"מ. כוון חיבורי האורך בין הפחים יעשה באופן שלא יאפשר חדירת מים לבידוד.
- ה. עטיפת הפח צבועה כפי שמופיע בסעיף "צביעה" להלן ובגוון שיקבע ע"י המפקח. הצביעה תהא חרושתית.
- ו. בצינורות חיצוניים יש לקדוח חורים בקוטר 5 מ"מ בתחתית הבידוד כל 3 מ' (לניקוז מים במידה וחדרו לחלל הבידוד).
- ז. לברזי קיטור ומי עיבוי ולזוגות אוגנים במערכות אלו יותקנו מעילי בידוד פריקים. המעילים עם 2 שכבות בידוד עמיד במים ומעטפת חיצונית מצופה סיליקון.
- ח. מדידה
- בידוד ועטיפת פח נמדדים בהתאם למפרט הכללי 0700.08 וללא הורדה עבור אביזרים ושסתומים לא מבודדים. אוגני חציצה כלולים במחיר הבידוד. לא תשולם תוספת עבור בידוד ועטיפת פח של זויות, הסתעפות וכו'. עטיפת סרט פלסטיק כלולה במחיר הבידוד. צביעת הפח כלולה במחיר עטיפת הפח. מעילי בידוד, אם נדרשו, ישולמו בנפרד.

07.3.7 צנרת - כללי

- א. הצנרת תותקן בתוואי הנדרש בתכניות. מפאת קנה המידה הקטן מתוארים הקווים בדרך כלל באופן סכמטי ולא מסומנים כל אביזרי הצנרת הדרושים.
- ב. כל הקטרים הנתונים במידות אינץ', בתכניות, במפרטים ובכתב הכמויות, מתייחסים לקוטר נומינלי של הצינור.
- קוטרי צינורות פלסטיק וקטרי צנרת נחושת (לפי תקן ארופאי) הנתונים במ"מ, מתייחסים לקוטרם החיצוני.
- ג. כל הצנרת, הציוד והאביזרים המיועדים לשתייה ושימושים סניטריים יהיו בעלי אישור לשימוש במי שתיה בהתאם ל- ת.י. 5452.
- ד. הקבלן יבדוק וינקה את הצינורות לפני הרכבתם ויסתום את קצותיהם הפתוחים יום יום אחרי גמר העבודה.
- הקבלן יסתום צינורות גשם ו/או ביוב המורכבים בתקרות או בעמודים בפקקים מתאימים.

- הקבלן יבדוק וינקה את הצינורות לפני חיבורם ולפני הפעלת המתקן.
- ה. הקבלן יתקין ביקורות בהתאם להלי"ת ולתקן 1205 כדרישת מינימום. בתכניות לא מסומנות ביקורות.
- מודגש בזאת כי קלות פתיחת מחברי צנרת (יצקת ללא ראש) אינה תחליף לעין ביקורת כנדרש.
- ו. יש להתקין מחברי התפשטות ונקודות קבע בכל המקומות בהם הדבר נדרש על פי סוג הצינור ואופן ההתקנה ובהתאם להנחיות יצרן הצנרת. הדברים אינם מסומנים בתכניות.
- ז. צנרת דלוחין ושפכים במילוי תהא עטופה בטון למניעת שקיעה ולהגנה מפני פגיעה.
- ח. הצנרת תותקן כך שלא תפריע לגישה לציוד ולמעבר ולא תמנע אפשרות לפירוק והחלפת הציוד.
- מרחק מינימלי בין צנרת להפרעה הינו 60 ס"מ.
- מעבר גובה מינימלי מתחת צנרת הוא 2 מ'.
- ט. יש להתקין אביזרי חיוץ תקניים בחיבורי צנרת מסוגי מתכות שונים ובמקומות בהם הדבר נדרש על פי התקנים.
- י. צנרת גלויה תבוצע כך שלכל צינור תהא גישה לצורך תיקון או החלפה מבלי שיהא צורך לפרק צינורות אחרים.
- יא. ברזי ניתוק (מים, גזים, כיבוי וכו') ימוקמו במקומות נגישים (מעל תקרות מונמכות פריקות) ובמיקום אשר אינו מפריע לתפקוד שוטף (לא מעל מיטות וכו'). במידה והם מותקנים בהתקנה סמויה מעל תקרות גבס למשל יש להכין פתחי גישה לטיפול.
- יב. חיבורי צנרת לציוד יעשו על-פי הוראות היצרנים ובאישור המפקח. צנרת תותקן באופן שלא תשען על הציוד אלא תיתמך בנפרד.
- יג. יש לבצע הכנות בצנרת החודרת דרך רצפה או קירות עוד לפני ביצוע היציקה (הכנת המעבר, ההסתעפויות וכו' או השארת פתחים/ הנמכות). ההכנות תאטמנה בפקקים והן תהיינה עשויות באופן שתתאפשר התחברות עתידית אליהן מבלי לפגוע ביציקת הבטון. לא תשולם תוספת עבור סגירת הקצוות בפקקים.
- יד. כל הצנרת המתכתית והציוד יחובר למערכת ההארקה כנדרש בחוק החשמל. במקרה של אביזרי חיוץ בצנרת יש לחבר למערכת ההארקה את כל הקטעים.
- טו. יש לשמור על מרחקי בטיחות מינימליים בין צנרת התברואה ובין צנרת הגזים הרפואיים. באזורי הצטלבות תת קרקעיים יש לבצע עטיפות בטון לצנרת כאשר הדבר נדרש על פי תקני הבטיחות או תקנים אחרים.
- טז. משחררי אויר יותקנו בנקודות הגבוהות בהן עשוי להילכד אויר. ברזי ניקוז עם פקק יותקנו בנקודות הנמוכות.
- יז. המזמין רשאי, על פי שיקול דעתו, במהלך העבודה ובגמר העבודה לבצע עד 5 בדיקות הרס לכל אחד מסוגי הצנרת. (חיתוך מקטע ובדיקה של איכות הריתוך/ הלחמה). תוצאה לא טובה תגרום לפסילת העבודה.
- יח. המזמין רשאי, ע"פ שיקול דעתו, לבצע בדיקות מדגמיות לריתוכים והלחמות באמצעות צילומי רנטגן.

הבדיקות יעשו על פי תקן ANSI-31.3. הבדיקות תבוצענה בתחילת העבודה, במהלכה או בסופה ובמכון שיבחר על ידי המזמין.
הריתוכים שלא יעמדו בתקן יחתכו ויבוצעו מחדש. חוות הדעת של מכון הבדיקה הינה הקובעת.

במידה ואחוז הפסילות יהא גבוה, לפי קביעת המהנדס, הרתכים יפסלו והקבלן יחליפם.
כל הבדיקות על חשבון הקבלן (בדיקה ראשונה, שניה וכו') עד קבלת תוצאה מתאימה.
ט. בעת ביצוע בדיקות הלחץ יש לנתק את הצנרת, הציוד ואביזרים (חדשים וקיימים) העלולים להנוק בעת ביצוע הבדיקה.

כ. בצנרת אוורור אופקית (קו אוורור משותף) תבוצע בדיקת לחץ באויר בלחץ 0.5 אטמ' במשך 1 שעה לפני שהצנרת תחובר אל הנקודות השונות אותן היא מאווררת.

כא. לאחר גמר עבודת התקנת הצנרת יש לבצע שטיפה יסודית של כל המערכות על-פי הנחיות הל"ת.

כב. מדידה

הצינורות ימדדו לאורך צירם כשהם מונחים ומחוברים במקומם בניכוי אורך הספחים כגון זוויות, הסתעפויות וכו' ובניכוי אורך האביזרים כגון ברזים, מסננים וכו' כאשר הם נמדדים בנפרד.

כאשר הספחים והאביזרים אינם נמדדים בנפרד לא ינוכה אורכם מאורך הצנרת.
צינורות גלויים, סמויים או במילוי נמדדים באופן זהה.

כג. תכולת המחירים

מחירי הצינורות למיניהם כמוצג בכתב הכמויות יחשבו ככוללים גם את :

- כל הספחים, כגון הסתעפויות, זוויות, מעברים, מופות התפשטות וכו', אלא אם יוחד לעבודות אלו סעיף מיוחד בכתב הכמויות.
- כל אמצעי החיבור כגון בנדים, בנד אבטחה, אוגנים, אוגני החלקה, מופות חיבור, מחברי קוויק-אפ, מחברי ויקטאוליק, רקורדים וכדומה וכל אמצעי הקביעה, התמיכה וחומרי העזר.
- הגנות נדרשות לצנרת (עטיפת בטון, תעלות הגנה מפח, רשתות הגנה וכו').
- פקקים (מולחס או מוברג) בהכנות צנרת.
- מחברי התפשטות למיניהם במידה ולא מתאפשרת התפשטות חופשית של הצנרת.
- אביזרי קיבוע על פי התקנים והנחיות היצרן, לצנרת גלויה, סמויה, יצוקה בבטון וכו'.
- תיקוני בידוד, צבע, ציפוי, איטום וכו' לצנורות שנפגעו.
- חפירה וחציבות בקירות, ברצפה, מתחת לרצפה, בקרקע.
- הכנת שרוולים מראש או קידוח (יהלום) באלמנטים טרומיים לאחר שסופקו לאתר.
- קידוח מעברים במקרים בהם בפרויקט חדש לא הוכנו מראש.
- קידוח (כוס יהלום) בכל מעברי הקירות ובכל עובי קיר בפרויקט קיים ובמקומות שלא הוכנו המעברים בפרויקט חדש.

- שרוולים למעבר צנרת בקירות בלוקים / בטון.
- הכנת חריצים בקירות בטון.
- סגירת מעברי צנרת דרך קירות גבס בהתאם לפרטים מאושרים על ידי יצרן הגבס ובהתאם להנחיות יועץ אקוסטיקה.
- כיסוי לצינורות מבודדים המותקנים בחריץ בקיר באמצעות רשת מגולוונת מתוחה.
- הגנה על צנרת גזים סמויה בקירות באמצעות תעלות פח מתאימות, מלפנים ומאחור.
- פרוק וסילוק כל הצנרת הגלויה והחשיפה (בתקרות, בפירים וכו') המתבטלת.
- פרוק וסילוק צנרת סמויה כאשר זו מפריעה לצנרת החדשה.
- פרוק קבועות סניטריות, ציוד, מערכות תברואה, מתקני הסקה וכו' המתבטלים.
- מסירת ציוד למזמין (ע"פ דרישה) או סילוק מהשטח.
- אביזרי חיוץ לצנרת.
- חיבור הצנרת למערכת הארקה כנדרש בחוק.
- עטיפת פלסטיק לצנרת מגולוונת ונחושת סמויה.
- אטימת מעברים דרך אזורי אש, לרבות קולרים מיוחדים לצנרת פלסטיק.
- אטימת מעברים דרך אזורים מוגנים לפי הוראות (פיקוד העורף).
- תיקון החדירות השונות שנעשו עד לרמה של שליכט.
- צביעת צנרת ואביזרים.
- עטיפת בטון לצנרת במילוי.
- עטיפת בטון לצנרת במקרי חציה והצטלבות תת קרקעיים.

כד. עבודות נוספות

התחברות לצנרת פעילה קיימת או התקנה של אביזר כגון מגוף בצנרת פעילה קיימת תכלול את התאום ואת ניתוק הקווים וניקוזם, התאמת מידות וביצוע תיקוני צבע, בידוד וכו' בגמר העבודה.

עבודות אלו ימדדו בנפרד וישולמו בנוסף למחיר הצנרת. בעבודות אלו נכללת גם תוספת עבור עבודה בשעות בלתי סבירות במידה ויידרש. עבודות אלו ישולמו רק באם מופיע עבורן סעיף נפרד בכתב הכמויות.

התחברות לצנרת לא פעילה (צנרת עם ברז ניתוק לפני החיבור, צנרת קיימת אך ללא זורם, צינורות אוורור וכו') כלולה במחיר הצנרת.

07.3.8 סוגי צנרת

- להלן פרוט סוגי הצנרת בהתאם לשימושים השונים בפרויקט :
- צנרת אספקת מים וכיבוי
 - מגולוון, סקדיל 40.
 - צנרת מים מטופלים (אוסמוזה)
 - פוליפרופילן PPR
 - צנרת מים מטופלים (אוסמוזה)
 - PVC ללחץ.
 - נירוסטה במקומות מסויימים.

מי הזנה לדוודים	-	שחורה. סקדיוול 40.
צנרת קיטור	-	שחורה. סקדיוול 40.
צנרת מי עיבוי	-	שחורה. סקדיוול 80.
אויר דחוס	-	מגולוון. סקדיוול 40.
שפכים	-	יצקת או HDPE (רק כאשר מצוין במפורש).
צנרת נירוסטה במקומות מסויימים כמצוין בתכניות -	316L	

07.3.9 צינורות מגולוונים

- א. צינורות פלדה מגולוונים ללא תפר סקדיוול 40 לפי ת.י. 593, מחוברים בהברגות עד קוטר 2" (כולל) ובריתוכים בקוטר 3" ומעלה.
- ב. ריתוך צנרת יעשה תוך שימוש באלקטרודה מתאימה.
- ג. צינורות סמויים (בקירות, במילוי) וצינורות בקרקע יהיו עם ציפוי חרושתי תלת-שכבתי מפוליאתילן שחול תוצרת APC GAL תוצרת "אברות" או שווה ערך.
- ד. צינורות במילוי יהיו עם עטיפת בטון, יצוק בין סרגלים, בהתאם לפרט.
- ה. צינורות בקרקע יהיו מוגנים עם הציפוי החרושתי עד גובה 10 ס"מ מעל פני הקרקע בנקודה בה הצינור יוצא מהקרקע. באזור החיבורים יש להשלים הגנה באמצעות סרט מתכווץ בהתאם להוראות היצרן.
- ו. כאשר צנרת מגולוונת מותקנת בשילוב עם צנרת נחושת (הנחושת בהמשך הזרימה) יש להתקין אביזרי חיוץ תקינים.
- ז. הצינורות בקרקע יהיו עם עטיפת חול 15 ס"מ מסביב.
- ח. תבוצע בדיקת לחץ של 12 אטמ" במשך לפחות 15 דקות. במשך השהיית לחץ הבדיקה לא יופיעו בצנרת סימני דליפה ולא תהיה ירידת לחץ. ביצוע הבדיקה בהתאם לת.י. 1205.6 נפסח ג', סעיף ג-1.

07.3.10 צינורות שחורים (לקיטור ומי עיבוי)

- א. צנרת קיטור תהא מפלדה שחורה ללא תפר סקדיוול 40.
- ב. צנרת מי עיבוי כנ"ל אך סקדיוול 80.
- ג. צנרת בכל הקטרים (מ- 1/2" ומעלה) מחוברת בריתוכים ובאמצעות אוגנים. צנרת בקוטר עד 2" (כולל) מרותכת באמצעות אביזרי ריתוך שקע (SUCKET WELD). CLASS 3000.
- ד. מקוטר 3" ומעלה ריתוכי השקה (BUTT WELD).
- ה. אטמי האוגנים מגרפיט משוריין עד טבעת פנימית מנירוסטה.
- ו. ספחים (קשתות, הסתעפויות וכו') יהיו חרושתיים, עשויים מפלדה, ללא תפר, ובסקדיוול המתאים לסוג הצינור.
- ז. כפוף הצנרת יבוצע רק באישור המפקח ועבור צנרת עד קוטר 1.5" בלבד הכפופים יבוצעו רק בעזרת מכונות כפוף הידראוליות וללא חימום מוקדם של הצנור. אין לכופף צנורות בקוטר 2" ומעלה.

- ו. קווי מי עיבוי יחברו למאסף הראשי דרך קודקוד הצינור ועם קשת של 45° .
- ז. אביזרי צנרת (ברזים וכו') מאוגנים אלא אם צויין אחרת בכתב הכמויות.
- ח. יש להתקין את הצנרת באופן שתובטח התפשטות חופשית ומבוקרת. יש להיזהר שלא להגביל את תנועת ההתפשטות של הצינור. לצורך כך יותקנו אביזרי התפשטות, תמיכות החלקה, אומגות התפשטות, נקודות קבע וכל הדרוש לקבלת מערכת מושלמת.
- ט. צביעת הצנרת בשתי שכבות צבע עמיד בחום (תוצרת סילברסטר). עובי הצבע 50 מיקרון. יש להקפיד על ניקוי השטח מחלודה ושומן לפני הצביעה.
- י. הצנרת תותקן בשיפועים קלים ואחידים של 0.5% - 0.25% בכיוון הזרימה. בכל נקודה נמוכה ושינוי כיוון כלפי מעלה ובמקומות בהם עשויים להצטבר מי עיבוי יש להתקין ברזי ניקוז או מלכודות קיטור.
- יא. בגמר ההתקנה יש להקפיד לשטוף באופן יסודי את פנים הצנרת. השטיפה תבוצע באופן שציוד כגון רשתות מסננים וציוד בקרה יפורקו לפני השטיפה.
- יב. בדיקת לחץ תבוצע ב- 150% מלחץ העבודה ובמשך 4 שעות. לחץ בדיקה מינימלי 16 אטמ'.

07.3.11 צנרת ברזל יציקה

- א. צינורות מברזל יציקה יהיו לפי ת.י. 124. הצינורות והספחים תוצרת AKO.
 - ב. צינורות גלויים או סמויים מחוברים באמצעות שרוול נאופרן וטבעת נירוסטה תוצרת AKO ההתקנה בהתאם להוראות היצרן.
 - ג. צינורות במילוי עטופים בטון למניעת שקיעה ולהגנה על הצינור.
 - ד. צינורות מתחת הרצפה מחוברים באמצעות מחבר מיוחד מברזל יציקה תוצרת GLYNWED או באמצעות שרוול נאופרן וטבעת נירוסטה ועטופים בטון סביב.
 - ה. כאשר הצינור משמש כצינור גשם או לשימוש אחר בו יכול הלחץ הפנימי לעלות מעל 0.5 באר ועד 3 באר יש להוסיף חבקי בטחון (SECURITY CLAMPS) למניעת פתיחת המחברים.
 - ו. בחיבור בין הקולטן לנקז יש להתקין חבקי בטחון מנירוסטה לחיזוק המחברים.
 - ז. צינורות בקרקע מחוץ לבנין מחוברים באמצעות מחבר pvc מיוחד.
 - ח. צינורות בתחום מרחב מוגן ועד האביזר הראשון מעבר למרחב המוגן יהיו עם חבק בטחון למניעת ניתוק המחבר.
 - ט. הגנה על הצינור:
 - בקרקע : 2 שכבות לכה ביטומנית ועטיפת חול 10 ס"מ מסביב
 - גלוי : 2 שכבות צבע יסוד מינימום ו- 2 שכבות סינטטי עליון
 - ביציקת בטון : אין צורך בהגנה
 - מתחת לרצפת המבנה :
- צינור מתחת לרצפת המבנה יהיה עטוף בטון ב- 20 משלושה צדדים בעובי 10 ס"מ ומעליו עד לרצפת הבטון שמעליו. זיון הבטון יהיה עם 4 מוטות מברזל מצולע בקוטר 10 מ"מ ועם

חשוקים בקוטר 6 מ"מ כל 20 ס"מ. החישוקים יתחילו מפני רצפת הבטון.

- י. בדיקת לחץ בהתאם להל"ת ובהתאם לת.י. 1205.6 נספח ג', סעיף ג-2.
- יא. החבקים, חבקי בטחון וכל מחבר מיוחד אחר כלולים במחירי הצנרת/הספחים.

07.3.12 צנרת פוליאתילן לשפכים (HDPE)

- א. מערכת צנרת מושלמת הכוללת צינורות וספחים עשויים מפוליאתילן בעל צפיפות גבוהה (HDPE) מורפה.
- ב. החומר וההתקנה יהיו בהתאם לתקן ישראלי 4476 חלקים 1 ו-2, בהתאם לתקן אירופאי 1519 ועל פי הנחיות היצרן.
- ג. הצינורות והספחים (המערכת) יהיו מאותה התוצרת. אין להשתמש בצנרת וספחים מתוצרת שונה.
- ד. הקבלן המבצע והעובדים המבצעים יהיו בעלי הסמכה בתוקף מאת יצרן הצנרת והאביזרים.
- ה. החיבורים יבוצעו בריתוך קצה לקצה ע"י מכשיר ריתוך/ חימום חשמלי, ע"י מופות חשמליות או חיבורי התפשטות (שקע תקע) הכל לפי הנחיות היצרן. יש לבצע כמה שיותר קטעים טרומיים ולחברם זה לזה באתר.
- ו. הקפדה יתרה צריכה להיות ביצור, חיבור בשטח ובדיקות של צנרת המותקנת מתחת רצפה ואשר בהמשך נעטפת בטון ונשארת טמונה מתחת הרצפה.
- ז. העבודה באתר ובבית המלאכה תבוצע ע"י בעלי מקצוע מתאימים שהוסמכו לכך על ידי יצרן הצנרת או נציגו בארץ ותחת ליווי ופיקוח של היצרן. ליצרן ו/או למפקח הזכות לפסול העסקת עובדים ללא הכשרה מתאימה לביצוע העבודה, וכן לפסול שימוש בציוד ריתוך לא מתאים או שיטת חיבור לא מתאימה.
- ח. העבודה תבוצע תוך שימוש בציוד ריתוך מתאים ובשולחנות עבודה מסודרים ולא בצורה מאולתרת של העמדת מכונת ריתוך בשטח.
- ט. לפני יציקת רצפה דרכה חודר הקו יש להכין את כל ההכנות הנדרשות במפלס הרצפה (ע"י השארת הנמכה או על ידי הכנת ההסתעפויות), על מנת לאפשר חיבור ספחים צמודים לרצפה.
- י. צנרת גלויה תונח על תמיכות בצפיפות וקוטר מתאימים לקבלת תוואי אחיד ללא שקיעות. התמיכות על פי הוראות היצרן ובהתאם לפרק התמיכות במפרט. מודגש במיוחד כי כל חיבור לתקרה יהא באמצעות 2 ברגים לפחות וכי התמיכות יתוכננו לעומס של פי 3 ממשקל הצינור וכי יתנו מענה לכוחות ההתפשטות לאורך ציר הצינור.
- יא. החבקים יהיו בעובי מתאים ע"פ התקן והנחיות היצרן והם יבודדו מהצינור על ידי גומיות מתאימות.
- יב. מחברי התפשטות, נקודות קבע ופתחי ביקורת יותקנו גם אם לא סומנו בתכניות. כמותם ומיקומם על פי התקן, על פי הנחיות היצרן ובהתאם לדרישות נוספות של המפקח והמתכנן.

- יא. יש לתמוך הצנרת מתחת כל ראש.
- יב. במעבר מצנרת אנכית לאופקית יש להוסיף תמיכות למניעת קריסת הקו כלפי מטה.
- יג. אין להתקין צינור גלוי ביציאה לגג (אוורור). לשם כך יש להתקין אביזר יציאה מיצקת.
- יד. בצנרת אוורור אופקית (קו אוורור משותף) תבוצע בדיקת לחץ באויר בלחץ 0.5 אטמ' במשך 1 שעה לפני שהצנרת תחובר אל הנקודות השונות אותן היא מאווררת.
- טו. צנרת במילוי תהא עטופה בבטון למניעת שקיעה ולהגנה מפגיעה.
- טז. בדיקת לחץ בהתאם להל"ת ובהתאם לת.י. 1205.6 נספח ג', סעיף ג-2, לגבי צנרת שפכים.
- יז. צינור מתחת לרצפת המבנה יהיה עטוף בטון ב- 20 משלושה צדדים בעובי 10 ס"מ ועד לרצפת הבטון שמעליו. זיון הבטון יהיה עם 4 מוטות מברזל מצולע בקוטר 10 מ"מ וחישוקים בקוטר 6 מ"מ כל 20 ס"מ.
- יח. החישוקים יתחילו מרצפת הבטון.
- יח. בביצוע הצנרת המותקנת מתחת רצפת מבנה ונשארת טמונה בקרקע יש להקפיד הקפדה יתרה על הביצוע בכדי למנוע כל כשל.
- כהנחיות מנחות עיקריות, אך לא מלאות, יש לבצע כדלקמן :
- עם סיום ההתקנה יש לדאוג לחיזוק ולייצוב של כל הצנרת תוך שמירה על שיפועים מתאימים ואחידים.
 - לבצע מדידה של הצנרת (עומק התקנה, שיפועים).
 - שטיפה של הצנרת.
 - צילום הצנרת (יעשה מיד בסיום השטיפה) אשר מטרתו לבחון את איכות החיבורים, שיפועים (איתור שלוליות בקו), פגיעות, סדקים וכו'.
 - טסט.
 - אישור מכון בדיקה לביצוע המשך העבודה (לפני עטיפת הבטון).
 - עטיפת בטון (להקפיד כי הצנרת מלאה מים בעת ביצוע הבדיקה).
 - בדיקת לחץ נוספת בכדי לוודא כי הצנרת לא נפגעה בעת ביצוע עטיפת הבטון.
 - צילום נוסף של הצנרת בדומה לצילום הראשון.
 - סגירה של כל הקצוות הפתוחים בפקקים מרותכים.
- כל הפעולות שצויינו ופעולות נוספות שידרשו על ידי יצרן הצנרת ואשר תסתיימנה בתוצאה טובה מהוות תנאי להמשך ביצוע העבודה כלומר מילוי חוזר, יציקת רצפה וכו'.
- יט. כאשר נדרשת השתקה (הקטנת רעשים) יש להשתמש בצנרת מושתקת (דופן עבה מיוחדת) בעלת יכולת הפחתת רעשים זהה לרעש של צנרת יציקה. הצינור (כדוגמת GEBERIT SILENT- db20), אביזרי הצנרת בהרכב דומה, מתלים מגופרים, יריעות ISOL וכל הנדרש לקבלת מערכת שקטה מושלמת על פי דרישות היצרן ויועץ האקוסטיקה.
- כ. הפיקוח של יצרן הצנרת, אישור תקינות הביצוע והאחריות כלולים גם הם במחיר הצנרת.

07.3.13 צנרת PVC ללחץ (מים מטופלים)

- א. צנרת פי.וי.סי. ללחץ מיועדת להולכת נוזלים בלחץ וכן לניקוזי מיזוג אויר.
- ב. הצנרת מיוצרת בהתאם ל- ת.י. 532 (כדוגמת "מרידור") ומחוברת בהדבקה או בהברגה.
- ג. הצנרת להדבקות בעובי דופן מתאים ללחץ עבודה מינימלי של 10 אטמ' (PN 10). הצנרת מסופקת במוטות.
- הצנרת מחוברת באמצעות דבק מתאים, מאושר על ידי היצרן, ותוך שימוש בספחים ובאביזרים מתאימים.
- ד. צנרת להברגות תהא קשיחה, עובי דופן מתאים לסקדיוול 80, מיועדת ללחץ 10 אטמ'.
- ה. אביזרים כגון ברזים, מסננים וכ' יחוברו בהברגות.
- ו. יש להקפיד על חיתוך הצנרת ניצב לציר הצינור ועל ניקוי שאריות שמקורן בפעולת החיתוך. יש להקפיד כי הצינור יחדור עד פנים האביזר באופן שיווצר רצף צנרת, ללא נקודות "מתות".
- ז. תמיכות וחיצוקים באמצעות שלות מ-פי.וי.סי. או ממתכת עם ריפוד פלסטי. התמיכות תבוצענה בצפיפות גבוהה, בהתאם להוראות היצרן, לקבלת מהלך צנרת אחיד, ללא שקיעות.
- ח. בדיקת לחץ
- לצנרת אספקה - בדיקת לחץ מינימלי של 12 אטמ' במשך לפחות 60 דקות, בהתאם להלי"ת ובהתאם לת.י. 1205.6, נספח ג', סעיף ג-1. במשך השהיית לחץ הבדיקה לא יופיעו בצנרת סימני דליפה ולא תהיה ירידת לחץ גדולה מ- 0.6 בר.
- לצנרת ניקוז - בדיקה בהתאם להלי"ת ובהתאם לת.י. 1205.6, נספח ג', סעיף ג-2.

07.3.14 צנרת פוליפרופילן PPR (אספקת מים)

- א. צנרת פוליפרופילן מחוזק (PPR) לאספקת מים קרים וחמים בהתאם לתקן הישראלי 5111 על כל חלקיו.
- הצינור מחוזק בסיבי זכוכית (שכבת ביניים) ובעל עובי דופן מינימלי מותאם לתקן ואישור מכון התקנים.
- הצינור כדוגמת PPR פייזר תוצרת AQUATHERM (הסוכן : חוליות) מתאים ללחץ 12 אטמ' בטמפ' 70°C.
- עובי דופן SDR 7.4.
- צנרת המותקנת מחוץ למבנה ואינה מוגנת על ידי בידוד או עטיפת פח תהא עם הגנת UV בחומר הצינור.
- ב. התקנת הצנרת על ידי מתקין שהוסמך לכך על ידי היצרן.
- ג. הצינורות מסופקים במוטות וחיבורי הצנרת בהיתוך באמצעות מכונות ריתוך או מופות חשמליות.
- אביזרי הצנרת מקוריים בלבד.

- ד. התקנת הצנרת על פי המפרט והתכניות, על פי הוראות היצרן והתקנים המתאימים, ישראלים וזרים.
- ה. הצנרת והאביזרים יהיו מקוריים, מסופקים על ידי אותו המפעל ומאושרים על ידו.
- ו. הצנרת הגלויה מחוזקת באמצעות מהדקים מרופדים למניעת רעשים. יש להימנע ממגע ישיר עם קירות!
- ז. בהתחשב במקדם ההתפשטות התרמית הגבוה של הצינורות יש לבצע את הצנרת באופן שתאפשר התפשטות חופשית (ברך, לולאה או מעקף בצורת U) או בשיטת התקנה באמצעות תומכי צנרת הבולמים את התפשטות הצינור. את התפשטות הצנרת (התקנה קשיחה).
- תכנית ההתקנה תאושר על ידי היצרן. התמיכות תתאמנה לקיבוע או להתפשטות הצנרת בהתאם לשיטת ההתקנה שתבחר.
- ח. בדיקת הלחץ על פי הנחיות היצרן והיא כוללת בדיקה מקדימה (15 אטמ' במשך 1 שעה ובהמשך 13 אטמ' במשך 2 שעות).
- ט. העבודה תבוצע בפיקוח יצרן הצינורות כאשר במסגרת זו כלולים:
- קבלת אישור היצרן לגבי הכשרתם המקצועית של המבצעים.
 - פיקוח היצרן על ביצוע העבודה.
 - המצאת תעודת אחריות כוללת מהיצרן לחומר וההתקנה. האחריות למשך 10 שנים.
- י. ליצרן ו/או למפקח הזכות לפסול העסקת עובדים ללא הכשרה מתאימה לביצוע העבודה.
- יא. תאום הפיקוח של היצרן יהא באחריות הקבלן ועל חשבונו.

07.3.15 צנרת נירוסטה

- א. צנרת נירוסטה תותקן בקווים מסויימים בחדר בהתאם למצוין בסכמה.
- ב. הצנרת עשויה מנירוסטה 316L, עם תפר.
- ג. הצנרת בקטרים 3"-1.5" תהא בעובי דופן סקדיוול 10 והיא תחובר בריתוך מתאים תוך הזרמת חנקן כחומר אינרטי בצינור.
- ד. הצנרת בקטרים 1.5" (כולל) ומטה תהא בעובי דופן סקדיוול 40 והיא תחובר בהברגות.
- ה. אביזרי צנרת יותקנו בהברגות או מאוגנים.
- ו. יש להקפיד על נקיון הצנרת מלכלוך ושומן לפני הביצוע ועל שמירת נקיון במהלך הביצוע.
- ז. תמיכות וחיזוקים חרושתיים מגולוונים כמתואר בפרק תמיכות.
- ח. בדיקת לחץ 16 אטמ' במשך 15 דקות לפחות. במשך השעיית לחץ הבדיקה לא יופיעו בצנרת סימני דליפה ולא תהיה ירידת לחץ.

1. כללי

- דוד קיטור חדש מתוצרת אמריקאית, מערב אירופה או יפן יסופק ויותקן בחדר הדוודים החדש.
- הדוד מטיפוס צינורות עשן, בעל מבנה אנכי עם 2 מעברי גזים (תא להבה ומהלך אחד של צינורות עשן).
- תכנון הדוד, היצור, האביזרים והבדיקה יהיו בהתאם להנחיות העדכניות כמצוין להלן ועל פי ארץ היצור שלו
 - תקן ישראלי 4280 :
 - תקן אמריקאי ASME 3PV.
 - דירקטיבה אירופאית למתקני לחץ EU/68/2014.
 - ותקן EN 12952-3 לדוודי קיטור מסוג צינורות עשן.
 - תקנים רלוונטיים אחרים.
 - הדוד מתוכנן להפעלה ללא השגחה צמודה.

2. נתוני העבודה

- תכנון דוד הקיטור ואישור תפוקתו הנדרשת יעשה על ידי יצרן הדוד בהתאם לנתוני העבודה המפורטים ובהתאם לדרישות הבאות :
 - שטח החימום של הדוד : פחות מ- 20 מ"ר
 - תפוקת קיטור נטו : 1200 ק"ג לשעה
 - קיטור רווי ויבש
 - לחץ יציאה : 10 באר (psig)
 - טמפי מי הזנה לחישוב : 50°C
 - איכות מי הזנה : מי אוסמוזה הפוכה (נמוך מ- 50 מיקרו סימנס)
 - מי עיבוי : <30% מממי ההזנה
 - איכות קיטור : רווי ויבש
- לחות נמוכה מ- 5% בכל תחום העבודה והלחצים
- איכות גזי הפליטה : דוד הקיטור יפעל בצורה יעילה ונקיה וכעדות לכך, ריכוזי המזהמים בגזי הפליטה לא יעלו בכל תחום העבודה ובכל תנאי ההפעלה על הערכים המרביים המותרים הקבועים בתקנות משרד הגנת הסביבה.
- טמפי גזי פליטה : טמפי גזי הפליטה תהיה מינימלית ככל האפשר ולא תעלה, באש גבוהה, על 65°C מעל טמפי הקיטור בדוד אך לא תהיה פחות

מטמפי' העיבוי המינימלית האופיינית לדלק הנשרף. דרישה זו מחייבת לכל תחום העבודה ולכל תנאי התפעול של המחולל. טמפי' גזי הפליטה תהיה מבוקרת באופן רצוף באמצעות משדר טמפי' שיותקן ביציאת גזי הפליטה.

- ריכוז CO₂ : ריכוז CO₂ לא יהיה פחות מ- 12% כאשר עכירות העשן אינה עולה על מס. 3 בסולם בכרך בכל תחום העבודה של הדוד.

3. מבנה

- חומרי המבנה יענו על הדרישות העדכניות של תקן הייצור. חיבורי הריתוך יבוצעו בכפיפות לדרישות תקן הייצור וע"י רתכים שהוסמכו לפי אותו תקן. למחולל תבוצענה כל הבדיקות הנדרשות בתקן הייצור ובכפיפות להוראות התקן.
- מעטפת הדוד תצופה בצבע עמיד בחום ותבודד ע"י מזרני צמר סלעים.
- כל סעיפי הדוד מאוגנים (לפי DIN/PN 16) ובנויים מצינורות ללא תפר, סקדיוול 80.
- כל הניקוזים ירוכזו למאסף אשר יחובר למערכת הניקוזים.
- כל יציאות מי עיבוי/קיטור וכו' יחוברו לצינור מאסף שיחובר לקו מי העיבוי הראשי.
- אוגני הרמה.
- פתח יד כנדרש בתקן.
- פתח תחתון לניקוי ובקורת תא האש.

4. מכשור ואביזרים

א. שסתומים ואביזרים

- שסתום קיטור מאוגן ביציאה (ARI)
- שסתום אל חוזר ביציאה (GESTRA)
- ווסת לחץ אחורי ביציאת הקיטור (SAMSON)
- שסתום קיטור מאוגן בכניסת מי הזנה
- אל חוזר בכניסת מי הזנה
- שובר ואקום בכניסת מי הזנה.

ב. מכשור ובקרה

- מערכת בקרת לחץ להפעלת המבער בעוצמה משתנה (מודולרי).
- מפסקי לחץ לבטחון. מאושרים למערכות קיטור על ידי TUV או גוף בינלאומי שקול אחר. תוצרת DANFOSS.

- שני שסתומי בטחון מופעלים קפיץ זהים בגודלם, כאשר כל אחד מהם מסוגל לפרוק שווה ערך התפוקה התרמית המירבית של המבער.
- שסתומי הבטחון יהיו מאושרים למערכות קיטור ע"י TUV או גוף בדיקה בינלאומי שקול. בדיקת השסתומים אל מחוץ לחדר למקום שאינו מסכן איש.
- מד לחץ מכויל.
- מכלול אביזרי ניקוז תחתון. ברז בוכנה ואחריו ברז לפתיחה מהירה (KLINGER)
- מראה גובה מים עם מכלול אביזרים.
- מכלול לבקרה רציפה של מפלס המים במחולל.
- שני מכלולי בטחון שפל מים עם מנגנון בדיקה עצמי. תוצרת GESTRA.
- מכלול הגנת שפל מים עצמאי להפסקת המבער.
- מכלול בטחון מפלס מים גבוה עם מנגנון בדיקה עצמי. תוצרת GESTRA
- מכלול בקרת מוליכות וניקוז עליון רצוף אוטומטי מתוצרת GESTRA (בקר מוליכות, שסתום ניקוז אוטומטי מפוקד חשמלית).
- בקבוק קרור דגימות מקורי.
- תרמומטר במוצא גזי השריפה.
- משדר טמפ' במוצא גזי השריפה.
- בקר CO + O2 במוצא גזי השריפה.

5. מבער

- המבער יהא מודולרי, מופעל גפ"מ, דו תכליתי (מתאים להסבה לגז טבעי).
- המבער מותקן בחלק העליון של הדוד באופן שהלהבה תהא ישירה לתוך תא השריפה (DOWN FIRE).
- המבער מצוייד במערכת בקרה אוטומטית המפעילה אותו, מפסיקה אותו ומווסתת את עוצמת הלהבה לפי לחץ הקיטור.
- מערכת הבקרה של המבער כוללת גשש להבה (עין אלקטרונית). בהעדר להבה בזמן ההצתה או בזמן ההפעלה הנורמלית שסתומי הדלק נסגרים אוטומטית, המנוע מופסק, מעגל הבקרה ננעל ומופעלת התראה. לחצן אתחול ידני מביא את המערכת למצב התחלתי.
- המבער מצוייד במפוח אויר מקורי שהותאם עבורו ע"י היצרן ומהווה חלק אינטגרלי מהמבער ובכלל זה מערכת בקרה לזרימת אויר נכנס ומצערת ממונעת.
- המבער מצוייד במערכת החלפת חום בין אויר נכנס לגזי פליטה היוצאים לארובה.

- המבער מצוייד במכלול אבזרי הגפ"מ שמחוברים ישירות אליו או בקוי ההזנה שלו ובכלל זה יחידת שרות (Gas Ttain) מקורית של יצרן המבער כולל שסתום ניתוק ידני, מסנן, ווסת לחץ, מונה גפ"מ עם פלט אנלוגי, מדי לחץ ושסתומי הניתוק שלהם, שסתום אוטומטי מפקד בקר דליפות ושסתום ניתוק תרמי אוטומטי.
- כל האבזרים הנ"ל יהיו מקוריים של יצרן המבער ומחירם נכלל במחיר המבער.

6. לוח פיקוד ובקרה

- לוח הפיקוד והבקרה של הדוד הינו חלק אינטגרלי שלו והוא מיועד להפעיל ולבקר את פעולת הדוד, לקבל נתונים מיחידות הבקרה של הדוד, להפעיל ולהפסיק את משאבת ההזנה, אשר מותקנת בנפרד ממנו, לפעול בסנכרון מלא עם שאר הדוודים בחדר ולמסור נתונים ואתראות ללוח הפיקוד הראשי בחדר.
- הלוח נושא תקן ישראלי ללוחות.
- לוח הדוד כולל מסך מגע בגודל "10 לפחות.
- הלוח מותקן על גבי הדוד או בנפרד. בסמוך אליו.
- בלוח תרוכזנה כל פונקציות הזנת החשמל, הפיקוד והבקרה הקשורות למחולל הקיטור ולמערכות הנלוות ובכלל זה מערך מי ההזנה. הלוח יזין את רכיבי המערכת והמכשור וישמש להעברת חיווי מהם ואליהם.
- בתוך הלוח תותקן יחידת בקרת המבער ושאר הרכיבים האלקטרוניים שלו.
- בתוך הלוח יותקנו כמו כן הבקרים והמפסקים של מערכות הבקרה והבטחון של הדוד.
- הלוח יכלול מודול תקשורת שיאפשר העברת התראות ונתוני תפעול ללוח בקרה מרכזי שיותקן בחדר הדוודים.
- בלוח תהיה רזרבת מקום של 40%.

7. יצור, התקנה, הפעלה ומסירה

- כל הרכיבים והחיבורים שהוזכרו לעיל לרבות אבזרי הבקרה והבטחון הם חלק בלתי נפרד מהדוד ומחירם נכלל במחירו. כל הרכיבים יסופקו, יותקנו, יכילו וייבדקו ע"י יצרן הדוד שיהיה אחראי להתאמתם המוחלטת, לתנאי התפעול שלו ולתקנים המחייבים על פי מפרט זה.
- דוד הקיטור ייבנה ויורכב בשלמותו במפעל היצרן, ויסופק כשהוא מוכן להעמדה על בסיס/רצפת בטון להתחברות למערכות הצנרת והחשמל.
- לאחר ייצורו תבוצענה לדוד הקיטור, במפעל היצרן, כל הבדיקות הנדרשות על פי תקן הייצור ובכלל זה בדיקת לחץ הידרוסטטית. הבדיקות תבוצענה ע"י מעבדה מוסמכת. העתקים מתעודות הבדיקה ימסרו למזמין.
- הדוד יבדק פעם נוספת לאחר התקנתו וחיבורו, לקראת הפעלתו. הבדיקה תבוצע ע"י בודק דוודים מוסמך. הבדיקה תכלול בדיקת לחץ הידרוסטטית, בדיקה ויזואלית, בדיקה חמה ובדיקת נצילות בכפיפות לתקנות משרד

העבודה. העתק מתעודות הבדיקה יימסר למזמין העבודה. כל הבדיקות הנ"ל נכללות במחיר הדוד.

- לדוד הקיטור תוצמד לוחית זיהוי מתכתית עליה מוטבעים או חרוטים פרטי היצרן ופרטי הדוד הבאים :
- המילים "דוד קיטור", שם היצרן, ארץ ייצור, מספר סידורי לזיהוי הדוד, תאריך הייצור (שנה וחודש), תפוקה תרמית, שטח חימום, לחץ עבודה מרבי מותר, לחץ בדיקה, פרטי תקן הייצור, חותמת המעבדה המאשרת.

8. מדידה

הדוד, כמפורט לעיל, יימדד כיחידה אחת קומפלט פועל במקום. המחיר הינו קומפלט וכולל בין השאר :

- יצור הדוד.
- הובלת הדוד, הכנסתו לחדר הדודים והעמדתו על בסיס בטון (שיבוצע ע"י המזמין) ועם כל הנדרש לרבות פינוי גישה, שינוע והנפה.
- כל אבזרי הבקרה והבטחון שפורטו לעיל כולל אספקה, התקנה, חיווט מלא ובדיקה.
- מבער מקורי.
- לוח פיקוד אינטגרלי, חיווט בין הלוח והמכשור המחובר אליו, למשאבות ההזנה ולמבער וללוח הראשי בחדר.
- משאבה/משאבות מי הזנה.
- ביצוע בדיקות למחולל כמפורט לעיל הפעלתו והרצתו.
- טיפול בקבלת היתר למכון הקיטור בהתאם לפקודת הבטיחות בעבודה (ישולם בנפרד).

07.3.17 ארובה (נירוסטה)

- א. לדוד הקיטור תותקן ארובה מודולרית בנויה מאלמנטים חרושתיים המחוברים ביניהם באתר (חיבורי שקע תקע וחבק פלבם מקורי).
- ב. האלמנטים של הארובות מיוצרים בכפיפות לדרישות תקן EN 1856-1 ומאושרים ע"י TUV.
- האלמנטים יהיו מתוצרת DINAK או מתוצרת SELKIRK או שווה ערך מאושר. כל רכיבי הארובות יהיו מאותה תוצרת.
- תכנון הארובה תואם את הנחיות אגף איכות אויר ושינויי אקלים במשרד להגנת הסביבה.
- ג. האלמנטים המודולריים שמרכיבים את הארובות יהיו בעלי דופן כפולה עם בידוד צמר סלעים בתווך.
- הדופן הפנימית תהיה מפלב"מ 316 והחיצונית מפלב"מ 304.
- החיבור בין האלמנטים של הארובות יהיה חיבור פעמון (שקע/תקע) ובנוסף ע"י חבק בנוי מפלב"מ 304, מקורי של יצרן הארובות.

- ד. קוטר הארובה כ- 350 מ"מ, בהתאם להנחיות יצרן הדוד, קוטר מוצא הגזים מהדוד, המלצת יצרן הארובה ותקנות המשרד לאיכות הסביבה.
- ה. גובה הארובה 6 מ' לפחות מעל פני גג חדר הדוודים.
- ו. הארובה מותקנת על גבי קונסטרוקציית פלדה מגולוונת לאחר היצור אשר תחובר לרצפת המבנה (גג) ותחוזק לקיר החדר ואלמנטים קונסטרוקטיביים נוספים במקום. תכנית היצור של בסיס הארובה מאושרת על ידי הקונסטרוקטור. ניתן לבנות בסיס משותף לארובות של כל הדוודים.
- ז. התקנת הארובה בהתאם להנחיות היצרן ועל ידי עובדים שהודרכו על ידי היצרן.
- ח. הארובה כוללת קטע אופקי בחדר, חדירה דרך דופן החדר באמצעות שרוול המאפשר התפשטות מחד ומניעת חדירת גשם מאידך.
- ט. שינויי כיוון על ידי זווית 45°
- י. בראש הארובה יותקן אלמנט קוני מקורי להגברת מהירות הזרימה ביציאה.
- יא. בארובה יותקן פתח דיגום בכפוף לנוהל המשרד להגנת הסביבה. הגישה לפתח הדיגום באמצעות משטח חיצוני, מוגן מפילה, המאפשר גישה נוחה. משטח הדיגום עשוי מפלדה מגולוונת לאחר היצור.
- יב. בקטע הארובה האופקי ובתחתית הארובה יותקנו פתחי ניקוי. בתחתית הארובה יותקן צינור ניקוז.
- יג. כל ארובה נמדדת כיחידה קומפלט מותקנת במקום, מחוברת לדוד, מחוזקת לבנין והיא כוללת את הקונסטרוקציה, משטח הדיגום וכל המצוין במפרט.
- יד. הארובה תוצרת SELKIRK או DINAK.
- טו. הקבלן יכין תכנית מפורטת לארובה, מהלך מפורט, פרטים, תמיכות נדרשות וכל הנדרש לצורך ביצוע הכנות מתאימות ואספקה מושלמת תקנית.
- טז. הארובה נמדדת כיחידה מושלמת מותקנת במקום וללא כל מדידת אורך.

07.3.18 מיכל הזנה לדוודים

- א. מיכל מי הזנה לדוודים מותקן בסמוך לדוודים על גבי קונסטרוקציה מוגבהת וממנו מסופקים מי הזנה לדוודים.
- ב. נתוני המיכל
מבנה גלילי אופקי.
נפח (ברוטו) : 2000 ליטר.
לחץ תכנון : אטמוספרי.
קוטר : כ- 1.2 מ'.
אורך : כ- 2.5 מ'.
חומר מבנה : נירוסטה 316L.
עובי דופן : 4 מ"מ.
- ג. פתחים
כל הפתחים, המכלולים הפנימיים והצנרת עשויים נירוסטה 316L.
כניסת מי תוספת : 1.5"

צינור פיזור עליון מחורר מנירוסטה 316L.

כניסת מי עיבוי : 2"

כניסות קיטור לחמום : 1.5"

מפזר תחתון מחורר עשוי נירוסטה 316L.

הזנת כימיקלים : 1" X 2

גלישה : 2" במבנה סיפון. הכל עשוי נירוסטה.

יציאה : 3"

ניקוז : 2"

אוורור : 6" עם צינור אל מחוץ לחדר.

חיבורים לפיקוד : אוגנים עוורים ועליהם מותקן הציוד

חיבורים לאביזרי מדידה.

בקבוק אלקטרודות חיצוני מנירוסטה.

מראה גובה חיצוני שקוף עם ברזי ניתוק וניקוז.

פתח אדם 16" עם מכסה נירוסטה אטום וברגי פתיחה

מהירה.

פתחים נוספים על פי הצורך, בהתאם לסכמה הפונקציונלית

המצורפת והתכנון המפורט שיכין הקבלן והכל לצורך קבלת

תפקוד מושלם.

ד. בידוד

צמר סלעים בעובי 50 מ"מ ועטיפת פח נירוסטה 304 חיצוני.

ה. צביעה

אין דרישה.

ו. התקנה

המיכל מותקן על גבי קונסטרוקציה מפרופילי ברזל מגולוון לאחר היצור.

ההתקנה על גבי בסיס מעל רצפת החדר.

גובה תחתית המיכל : 2 מ' לפחות מרצפת החדר.

ז. הקבלן יכין תכנית יצור מפורטת התואמת את דרישות המפרט, הסכמה, הנחיות

התקנים ונתוני השטח.

התכנית תועבר לאישור המפקח והמזמין.

ח. מדידה

המיכל נמדד כיחידה קומפלט כולל סידורי ההתקנה, צנרת אינטגרלית, בידוד, כל

האביזרים והציוד כפי

שמסומן בסכמה וכמתואר במפרט.

אביזרי פיקוד ובקרה נמדדים בנפרד.

07.3.19 מיכל פריצה

א. מיכל הפריצה של מי העיבוי מיועד לקרר את מי העיבוי לפני הזרמתם למערכת הביוב.

ב. נתוני המיכל

- נפח : 300 ליטר ברוטו.
- חומר מבנה : פח פלדה.
- מבנה ומידות : מבנה גלילי אנכי
- קוטר כ- 60-70 ס"מ
- גובה גליל כ- 1.2 מ'
- גובה כולל כ- 1.5-2 מ'.
- עובי דופן 4 מ"מ.
- הגנה עשויה פח רשת עיניים 5X5 ס"מ או פח מחורר מרוחקת 5 ס"מ מהמיכל (מניעת כוויות).
- התקנה : רגלי תמיכה מובנות.
- בסיסי בטון על גג הבנין (מבלי לפגוע באיטום הגג).
- בידוד : אין דרישה. יש הגנה מכוויות על ידי רשת חיזונית
- צבע : פנים : אין צורך
- חוץ : אפוקסי חרושת.

ג. פתחים ואביזרים

- כל הפתחים, האביזרים והצנרת האינטגרלית :
- כניסה : 2"
- יציאה : 2"
- סיפון עם חיבור לאוורור (על פי הסכמה) : 3"
- צינור אוורור 4" עד מעל גובה חדר הדוודים (כ- 5 מ').
- פתח לכניסת מי קרור.
- פתחים לציוד מדידה ובקרה (מופות).
- פתח יד 8" עם אוגן עורר.
- ד. הקבלן יכין תכנית יצור מפורטת התואמת את דרישות המפרט, הסכמה, הנחיות התקנים ונתוני השטח.
- התכנית תועבר לאישור המפקח והמזמין.
- ה. מדידה
- המיכל נמדד כיחידה קומפלט כולל כל המצוין במפרט, סידורי התקנה וחיבורים לצנרת, צנרת אינטגרלית.
- אביזרי פיקוד ובקרה נמדדים בנפרד.

07.3.20 תנאים כלליים ללוחות פיקוד ולעבודות חשמל

1. כללי
- א. עבודות החשמל ולוחות הפיקוד של מתקני התברואה מתייחסים למתקן מושלם שעל הקבלן לספק על מנת להפעיל את המערכות. המתקן כולל את הלוחות ואת החווט אל המשאבות, מנועים, נקודות הקצה, בקרות וכו'.
- ב. קבלן החשמל יהא חשמלאי בעל רשיון מתאים ובעל נסיון בעבודה במתקני פיקוד ובקרה.

- הקבלן יוגש לאישור המפקח.
- ג. יצרן הלוחות המוצע יהא בעל הסמכה של מכון התקנים ליצור לוחות חשמל למתח נמוך ובעל היתר לסמן בתו תקן.
- ד. לוח הפיקוד ועבודות החשמל יבוצעו בהתאם לחוק החשמל, לתקן הישראלי ולמפרט הכללי הבין-משרדי פרק 08. יצרן הלוח יהא בעל היתר לסמן בתו תקן 61439 ועומד בהשגחת מכון התקנים. אישור "הצהרת יצרן" יצורף ללוח.
- ה. הלוח עשוי מארון פח צבוע בצבע אלקטרוסטטי. הלוח יכלול דלתות אטומות עם ידית ומנעול וכיס לתוכניות. הלוח יהיה אטום בדרגת אטימות מינימלית IP54. הלוח מותקן על הקיר או על גבי בסיס.
- לוחות המותקנים בחוץ יהיו אטומים כמוגדר בסעיף הקודם אך הם יוכנסו לתוך ארון פח או פוליאסטר בעל חזית שקופה ובעל סידורי אוורור מתאימים לפליטת החום הנפלט מהלוח הפנימי.
- לוח זה ישולם כתוספת ללוח הקיים על פי הצורך.
- ו. הלוח ייבנה כך שיכיל את כל הציוד המיועד עבורו ובתוספת מקום ל- 30% ציוד נוסף.
- ז. הלוח מבוסס על בקר מתוכנת.
- בהעדר הנחיה של המזמין באשר לסוג הבקר יש להתקין בו בקר מאחת התוצרות הבאות:
- Schneider Electric, צרפת (M340)
- Siemens, גרמניה
- Sauter, שוויץ
- סוג הבקר יוגדר בהתאם לדרישות פרק "בקרת המבנה" של הפרויקט ויאושר על ידי המזמין.
- נתוני הבקר יועברו לבקרת המבנה בתקשורת MODBUS TCP/IP או אחרת כפי שתקבע על ידי המזמין.
- תכנות הבקר יעשה על ידי מתכנת מאושר על ידי קבלן בקרת המבנה של המזמין.
- תכנות הבקר יהא בקוד פתוח.
- בעת חיבור הלוח לבקרת המבנה קבלן הלוח יסייע בידי קבלן הבקרה בכל הנדרש לצורך ההתחברות והתאום.
- ח. בלוח יותקנו אמצעי כיבוי כנדרש בתקן.
- ט. בלוח המותקן בחוץ יותקן גוף חימום מתאים עם תרמוסטט למניעת עיבוי.
- י. אוורור הלוח יהא מאולץ בהתאם לצורך. כאשר הלוח מותקן בחוץ (לא בתוך חדר סגור) על כניסות האויר והיציאות להיות עם מסנן.
- יא. הלוח כולל את כל הציוד והחיווט הדרושים לקבלת פעולה מושלמת על סמך האפיון הפונקציונלי כפי שיובא בהמשך. הלוח יצויד בשילוט פנימי וחיצוני מלא עשוי סנדוויץ פי.וי.סי.

3 שכבות עם חריטה. כל החווט הפנימי (פיקוד וכח) ימוספר בשני קצותיו. מספור החוטים יהא מספור "רץ". כל פריט בלוח ישולט בהתאם ליעודו וכל ממסר ותושבת שלו ישולטו עם שלטים ברי קיימא. השלטים יחוברו עם ניטים.

ב. כאשר המערכת כוללת לוחות ראשיים ולוחות משניים עם קשר ביניהם מודגש בזאת כי יש למנוע מצב של מעבר מתח עבודה או פיקוד בלתי מבוקר ביניהם.

ג. הקבלן יתכנן את הלוח על פי האפיון ויגיש לאישור המפקח את הפריטים הבאים:

- סכמה תפעולית המבוססת על האפיון הפונקציונלי המובא בהמשך.
- תכנית מבנה הלוח לרבות תכנית מפורטת של חזית הלוח עם כל הציוד לרבות נוסח השילוט של כל פריט בחזית הלוח.
- תכנית המסך הגרפי בחזית הלוח.
- רשימת ציוד.
- כל הסכמות והתכנון יבוצעו במערכת תיב"ם (אוטוקד).

ד. בהתבסס על נתוני הציוד אותו מפעיל הלוח ימסור הקבלן למפקח את ההספקים החשמליים הנדרשים וזאת בכדי שתבוצע הזנה מתאימה ללוח. פעולה זו תבוצע מוקדם ככל האפשר בכדי לתת בזמן נתונים למתכנן וקבלן החשמל.

ההספק המצוין בתכניות, באם הוא מצוין, הינו ראשוני בלבד.

ט. בגמר העבודה יבצע הקבלן, על חשבונו, בדיקה על ידי בודק מוסמך (סוג 3) של הלוח ומערכת החשמל שבוצעה על ידו. הלוח יבדק במפעל יצרן הלוחות וכן באתר הפרויקט עם השלמת כל עבודות החשמל.

טז. בגמר העבודה תצורף ללוח, בתוך נרתיק קשיח מיוחד, תכנית ביצוע סופית.

יז. ציוד הלוח יהיה זהה לציוד הסטנדרטי הנמצא בשימוש המזמין. על הקבלן לקבל אישור המזמין והיועץ ללוח וציודו.

יח. כל החיווט יעשה בכבלים מונחים בתעלות מותקנות בגובה או על הקיר, עשויות פי.וי.סי. או פח מגולוון עם ירידות בצנרת מרירון לציוד, או בתוך צינורות מונחים במילוי הרצפה. כל הכניסות לציוד חשמלי יעשו דרך מעברי אנטיגרוו אטומים לפי IP65 עבור כבלים. חיבורים לציוד יעשו בצינור שרשורי גמיש משוריין פלסטי.

אין לבצע חיווט בתעלות מונחות על הרצפה.

יט. העבודה תעשה במקצועיות ובטיב מעולה. בכל חילוקי דעות לגבי טיב העבודה יהא הבורר והפוסק האחרון המפקח באמצעות מהנדס החשמל המתכנן בפרויקט.

כל עבודה שלא תעמוד בדרישות תפורק ותעשה מחדש וכל נזק שיגרם מכך ישולם על ידי הקבלן.

כ. מדידה

לוח הפיקוד נמדד כיחידה קומפלט, מותקן במקום, ומחירו כולל את הציוד והחיווט בלוח ואת חיבור ההזנה ללוח, בדיקת הלוח והמערכת, סידור כיבוי

אש בלוח, בקר מותאם לבקרת המבנה, תכנות הבקר, מסנני הבקרה, הכל לשם קבלת פעולה מושלמת של מערכת הפיקוד.

מחיר הלוח לוקח בחשבון שינויים ותוספות של כ- 10% בפונקציות הלוח. החווט בין הלוח ובין מתקני החשמל השונים (משאבות, מנועים, אביזרי פיקוד וכו') נכלל במחירי היחידה של אותם המתקנים. המחיר כולל את הסיוע והתאום עם קבלן בקרת המבנה בעת ביצוע חיבור הלוח לבקרת המבנה (על ידי קבלן הבקרה).

2. מרכיבי הלוח העיקריים ודרישות כלליות

מרכיבים אלה הינם דרישה מינימלית. שאר מרכיבי הלוח כמופיע במפרט המיוחד לכל לוח.

- מפסק ראשי.
- הזנה כפולה ללוח (חיוני ובלתי חיוני) עם מפסקים מחליפים עם חיגור ביניהם.
- הזנת UPS ללוח במידה והוא כולל בקר. במידה ואין הזנת UPS יש להוסיף ללוח UPS משלו, מותקן מחוץ ללוח.
- ממסר אתראה על חוסר מתח הזנה ללוח.
- מפסק לכל שדה פיקוד.
- מנורות סימון פאזות (LED).
- רב מודד דיגיטלי מדגם SATEC עם יציאת תקשורת.
- אמפרמטר למשאבות ומנועים בהספק מעל 3HP.
- מפסק פיקוד 3 מצבים לציווד כגון משאבות, מדחסים וכו' (אוטומטי - אפס - ידני).
- הגנה תרמית ומגנטית למשאבות ומנועים אחרים. למנועים תלת פאזיים ההגנה עם כיוול.
- מנורות סימון פעולה ותקלה למשאבות ומנועים (LED).
- מנורות סימון תקלות ואתראות (LED).
- מתנע אלקטרוני רך למנועים בהספק מעל 4 KW (במידה ואינם עם ממיר תדר).
- ביטול דרישה זו רק על פי אישור מהנדס החשמל.
- מונה שעות עבודה לכל משאבה ומנוע.
- מפסק ידני לכל משאבה ומנוע, מותקן סמוך לציווד (במידת הצורך). מפסק למשאבת כיבוי יצויד במגע לאתראה על משאבה מנותקת, אתראה שתחובר לבקרת המבנה או ללוח הפיקוד של המשאבה.
- לאחר הפסקת חשמל המערכת תחזור לעבודה בצורה מדורגת.
- כל מפסק פיקוד מצויד בקוטב נוסף הנותן חיווי לבקר על מצבו (במצב אוטומטי).
- כל הבקרים המשמשים להפעלה או לאינדיקציה מותקנים בלוח הפיקוד כאשר רק הרגשים מותקנים בצנרת/מיכלים וכו' (בקרת טמפ', לחץ, גובה וכו').

- יציאות (מגעים יבשים) לסימון מצבי עבודה של כל המנועים הקשורים ללוח (משאבות, מדחסים וכו') ולסימון כל האתראות בלוח. כל היציאות מרוכזות בפס מהדקים.
- מגעים יבשים אלו הינם לצורך יציאה לבקרת מבנה ויש לבצעם גם אם הלוח כולל בקר אשר יכול להוציא יציאת תקשורת של כל המצבים.
- ממסר חוסר/היפוך פאזה כולל אתראה למצב חריג זה.
- מנורת סימון ויציאת מגע יבש על מתח פיקוד תקין בלוח.
- יציאות אנלוגיות (עבור בקרת המבנה) מכל ציוד המדידה (גובה, לחץ, ריכוז כלור וכו') המותקן בלוח.
- מערכת ריכוז תקלות ואתראה מרכזית. יציאת אתראה מרוכזת, מגע יבש, לבקרה מרכזית.
- כל אחת ההתראות מפעילה את האתראה המרכזית.
- יציאות תקשורת תהיינה TCP/IP אלא אם צויין אחרת.
- לחצן לבדיקת מערכת האתראות.
- לחצן ניסוי לכל המנורות בלוח.
- כאשר הלוח מפוקד על ידי בקר, הוא יהיה בעל יכולת להתחבר לפרוטוקול תקשורת MODBUS TCP/IP או לכל פרוטוקול כפי שיוגדר על ידי המזמין. דגם הבקר והיצרן חייבים לקבל את אישור המזמין או מתכנן הבקרה מאחר ועל הלוח להשתלב במערכת בקרת המבנה של המזמין. בהעדר יכולת זו, יותקן בלוח או מחוץ לו, בקר נוסף מתאים למטרה זו אך זאת בתשלום נוסף.

07.3.21 הכנות לבקרת מבנה

1. בקרת מתקני התברואה, הגזים והכיבוי הינה עצמאית ואיננה תלויה בכניסות ממערכת בקרת בנין או כל מערכת בקרה אחרת. הקשר בין לוחות הפיקוד של מערכות התברואה, הגזים והכיבוי אל בקרת הבנין הינו לצורך העברת נתוני עבודה, מדידות שונות, תקלות וכו' כך שתקבל תמונה מלאה ומושלמת של פונקציות לוח הפיקוד והציוד.
2. כאשר לוח הפיקוד מופעל בקר, הוא יהיה בעל יכולת להתחבר לפרוטוקול תקשורת MODBUS TCP/IP. סוג הבקר חייב להיות מאושר על ידי המזמין / מתכנן הבקרה.
3. במקומות בהם אין לוח פיקוד אלא קיימת רק נקודת מדידה (כגון מתמר לחץ או טמפ' שאינם קשורים ללוח) יש להבטיח כי בנקודת המדידה קיימת יציאה לחיבור לבקרת מבנה ובהעדרה יש להוסיף.
4. החיבור אל מערכת בקרת המבנה, אם וכאשר יעשה, יבוצע על ידי קבלן הבקרה או קבלן אחר שיבחר, כאשר על קבלן התברואה לסייע לו בכל הקשור להתחברות ללוח, אם למגעים היבשים או ליציאת התקשורת.
5. כל האמור לעיל כלול במחיר היחידה של הלוח.

07.3.22 לוח פיקוד ראשי (ח - 4)

1. לוח הפיקוד ועבודות החשמל והבקרה כמתואר בפרק הנחיות כלליות ללוחות פיקוד ובפרק הכנות לבקרת מבנה.
2. לוח הפיקוד בחדר הדוודים מיועד לפונקציות העיקריות הבאות :
 - בקרה על הפעלת 3 הדוודים. לכל דוד לוח הפעלה עצמאי והלוח הראשי מסנכרן ביניהם.
 - בקרת מערכת אספקת מי הזנה (מיכל הזנה על כל רכיביו).
 - בקרת טמפ' מיכל פריצה.
 - בקרת לחצי עבודה ותנאי פעולה בחדר.
 - איסוף נתונים מכל מערכות החדר, לרבות לוחות הפיקוד של הדוודים והעברה לבקרת בית החולים.

3. פונקציות הלוח

3.1 כללי

- הלוח מוזן בחשמל חיוני.
- מפסק ראשי.
- יחידת UPS במידה והלוח לא יקבל הזנה של UPS מבית החולים.
- בקר הפעלה ראשי.
- מסך מגע גרפי בגודל 12" לפחות עליו יופיעו כל נתוני פעולת מערכות החדר לרבות נתוני התפעול של 3 הדוודים ונתוני כל שאר מערכות החדר כפי שיפורט בהמשך.

3.2 דוודי קיטור

- כל אחד הדוודים מצוייד בלוח פיקוד עצמאי המפעיל אותו ומבקר באופן מושלם את פעולתו כך שישמור על לחץ העבודה הנדרש.
- לוח הפיקוד הראשי קובע מי מהדוודים מנותק ומי נמצא במצב זמין להפעלה. כאשר הדוד במצב זמין לעבודה, ההפעלה כאמור עצמאית לכל דוד על פי פיקוד לחץ של הדוד.
- בורר עבור כל דוד
 - מופסק
 - מופעל ידנית (ללא סנכרון עם דוודים אחרים).
 - מופעל אוטומטי (הבקר קובע סדר תורנות. מי דוד תורן ומי דוד רזרבי וכן הלאה).
 - החלפת סדר תורנות לפי שעות / ימים.
 - חיווי על מצב המפסק. יציאה לבקרת מבנה על מצב המפסק.
 - אתראה ללוחות הדוודים על חוסר מי הזנה פעולת. בחוסר מי הזנה פעולת הדוודים מופסקת.
 - קבלת נתוני תפעול ואתראות מכל אחד הדוודים :
 - סטטוס (מופסק, ידני, אוטומטי)

- כל נתוני התפעול של הדוד.
- אתראה על תקלה בדוד.
- קבלת נתוני ספיקה, הצגת הנתונים ועיבוד הנתונים לצורך קבלת כמויות מצטברות עבור :
- ספיקת מי תוספת למיכל הזנה (פולס ממד המים).
- ספיקת קיטור ביציאה הראשית ממחלק הקיטור.
- ספיקת מי הזנה (בקו המשותף) למשאבות ההזנה של הדוודים.

3.3 מיכל מי הזנה

מיכל ההזנה מתמלא על פי פיקוד בקרת גובה ומחומם על פי פיקוד תרמוסטט. בנוסף לכך קיימת בקרה על איכות מי התוספת למיכל.

- מי תוספת
- פתיחת ברז מילוי על פי פיקוד מבקר גובה LIT-1.
- חימום מיכל הזנה
- פתיחת ברז קיטור לחימום מי ההזנה.
- אתראת טמפי גבוהה במפלס העליון של המיכל.
- תצוגת נתוני טמפי במיכל (2 בקרי טמפי).
- מוליכות מי תוספת למיכל הזנה
- הזנה למד מוליכות.
- הצגת המוליכות.
- אתראת מוליכות גבוהה.
- הזנת כימיקלים
- 2 משאבות הזנת כימיקלים. לכל משאבה מפסק.
- הפעלת המשאבות על פי פיקוד ממד המים WM-1.
- 2 אתראות חוסר כימיקלים.
- בקרת גובה רציפה
- הזנה
- תצוגת גובה
- אתראת גלישה
- אתראת חוסר (מפסיק את פעולת הדוודים).
- אתראת גלישה ואתראת גובה נוספים (מאלקטרודות מקבילות לבקר).

3.4 מיכל פריצה

- בקרת טמפי במיכל הפריצה והזרמת מי רשת לתוכו לצורך מניעת הזרמת מים חמים לביוב.
- תצוגת טמפי
- פתיחת ברז מי קרור SV-2
- אתראת טמפי גבוהה ביציאה מהמיכל

- 3.5 בקורות נוספות במערכת
- בקרת לחץ במחלק הקיטור ראשי המשותף ל- 3 הדוודים.
 - תצוגת הלחץ PT-1
 - אתראת לחץ גבוה (עם השהיית האתראה).
 - אתראת לחץ נמוך (עם השהיית האתראה).
 - בקרת לחץ קו אספקה לצרכנים.
 - תצוגת הלחץ PT-2
 - גלאי דליפות גפ"מ בחדר (בהתאם להנחיות ספק הגז)
 - אתראה בלבד (10%).
 - הפסקת כל המערכת וסגירת ברז גז ראשי (20%).
- 3.6 אתראות
- מנורת סימון תקלה ראשית.
 - יציאת מגע יבש תקלה כללית.
 - צופר חיצוני + מנורת קו'אק לתקלה כללית + השתקה אוטומטית על פי זמן + לחצן השתקה.
 - התראה חדשה מפעילה שנית.
 - רשימת אתראות מינימלית
 - הזנת חשמל לא תקינה.
 - תקלה כללית - דוד 1
 - תקלה כללית - דוד 2
 - תקלה כללית - דוד 3
 - אתראות מוליכות מי תוספת גבוהה.
 - אתראת חוסר מים במיכל הזנה.
 - גלישה במיכל הזנה.
 - טמפי' מים גבוהה ביציאות ממיכל פריצה.
 - התראות לחץ גבוה ונמוך מחלק קיטור ראשי.
 - התראות לחץ גבוה ונמוך בקו אספקת קיטור ראשי.
 - אתראת דליפת גפ"מ.
 - אתראות נוספות על פי הצורך.
- 3.7 יציאות לבקרת מבנה
- בקר הלוח כולל יציאות תקשורת לבקרת מבנה כפי שהוגדר.
- כל רכיבי מתקני התברואה יחוברו ויוצגו במערכת בקרת המבנה באופן שחדר הדוודים יוצג במלואו ב- HMI של מערכת בקרת המבנה באופן שאיש תחזוקה/מוקד בקרה יוכל לראות את כל רכיבי המערכת בדומה להמצאותו בשטח.
- יציאת התקשורת בפרוטוקול כפי שיקבע על ידי המזמין.
- החווט לבקרת המבנה ותכנות תצוגת בקרת המבנה יעשו על ידי המזמין.

פרק 08 – מתקני חשמל

1. **כללי**
- א. המפרט להלן מתייחס לביצוע עבודות חשמל בפרויקט הקמת חדר דוודים ע"ג בניין האס"מ הנמצא במרכז הרפואי שמיר. הפרויקט מורכב ממבנה הכולל: ציוד אינסטלציה, ציוד חשמל, ציוד מיזוג אוויר וכו'.
- ב. המזמין שומר לעצמו את האפשרות לפצל את העבודה בין קבלנים שונים.
- ג. העבודה תבוצע בהתאם לחוקים, התקנות, ההוראות והמפרטים כמפורט להלן:
 חוק החשמל
 קובצי התקנות- מהדורה עדכנית לתקופת הביצוע:
 ק"ת 771 רישוי מתקנים חשמליים.
 ק"ת 4731 מעגלים סופים הניזונים במתח נמוך עד 1000V.
 ק"ת 5375 הארקות ושיטות הגנה בפני חישמול במתח עד 1000V.
 ק"ת 1809 התקנת מובילים.
 ק"ת 2569 התקנת מוליכים.
 ק"ת 5482 העמסה והגנה של מוליכים מבודדים וכבלים עד 1000V.
 ק"ת 1949 התקנת כבלים.
 ק"ת 4778 רישיונות.
 ק"ת 5375 התקנת לוחות חשמל במתח עד 1000V.
 ק"ת 2034 עבודה במתקני חשמל חיים.
 ק"ת 4909 תקנות הבזק והחשמל (התקרבויות והצטלבויות).
 התקנים הישראליים העדכניים המתייחסים לציוד חשמל ותקשורת (מוליכים, כבלים, צינורות, יצור לוחות חשמל, הארקות וכו').
 ת"י 1220 מערכות גלוי אש.
 ת"י 1173 הגנה בפני ברקים
 תקנות הג"א למקלטים.
 תקנות והוראות חברת החשמל.
 המפרט הכללי הבין משרדי ובמיוחד פרקים 08 לחשמל ו 18 לתקשורת, בהוצאת משרד הביטחון.
 התכניות המצורפות כחלק בלתי נפרד למפרט זה.
 המפרט הטכני המיוחד להלן ומפרטי המכר של היזם.
 תקנות למניעת מפגעים (מניעת רעש) תשכ"ו 1966.
 המסמכים הנ"ל מחייבים באופן שווה ומשלימים אחד את השני. בכל מקרה של סתירה או אי התאמה בדרישות בין המסמכים יפסק ע"פ שיקול דעת הנהלת הפרויקט ובהתאם הנוהל המחמיר.
 ד. תנאי סף לקבלן חשמל בפרויקט:

- מנהל העבודה שיהיה נוכח קבוע בשטח יהיה בעל רישיון חשמלאי ראשי לפחות, עם 7 שנות ניסיון כמנהל עבודה עם ניסיון מוכח שניהל לפחות 3 פרויקטים בגודל לא קטן מערך הצעתו למכרז בנדון. מנהל העבודה ימצא באתר העבודה כל זמן שמתבצעים בו עבודות מטעם קבלן החשמל או קבלני המשנה מטעמו.
- מנהל הפרויקט מטעם קבלן החשמל יהיה בעל רישיון של חשמלאי טכנאי לפחות עם 10 שנים של ניסיון בניהול פרויקטים וביניהם לפחות 3 פרויקטים בסדר גודל לא קטן מפרויקט בנדון.
- כל העובדים שיועסקו על ידי קבלן החשמל ו/או ע"י קבלני משנה מטעמו, יחזיקו ברישיון חשמלאי בהתאם לחוק.

2. הקף העבודה

א. עבודות החשמל בפרויקט כוללות:

- לוח חשמל במתח נמוך (400V/230V).
- תשתיות חשמל ותקשורת מלאות כולל מגשי כבלים, צנרת וכבלים כמפורט בתוכניות.
- התחברות למערכות קיימות/לוחות חשמל קיימים.
- אינסטלציה חשמלית מושלמת מאור וכוח.
- תאורה כללית ותאורת חרום.
- הזנות חשמל למזגנים ואורור ע"פ הצורך וכמופיע בתוכניות המקצועות הרלוונטיים.
- תשתיות הכנה עבור מערכות ביטחון.
- תשתיות הכנה לתקשורת.
- מערכות בטיחות כולל גילוי אש וכריזה.

אין זה מן ההכרח, שהעבודה כולה תמצא את ביטויה בתוכניות. על הקבלן להשלים את המתקנים שנמסרו לו לביצוע ואת כל העבודות, האביזרים והציוד הדרושים להפעלתם גם אם לא פורטו באופן מלא במסמכי המכרז ו/או בתוכניות, כנדרש בתקנות החשמל.

ב. המזמין שומר לעצמו את הזכות:

- לשנות את סוג הציוד המבוקש תוך בחינה מחודשת של מחירו.
 - לבצע את העבודות בשלבים.
- שימוש של המזמין בזכויות כמפורט לעיל לא ישנה את מחירי היחידה המפורטים בהצעת הקבלן.
- העבודה תבוצע בשלבים ובכפוף להתקדמות יתר העבודות באתר. ייתכן והעבודה תבוצע בשעות לילה או בשעות בלתי שגרתיות אחרות ומפוצלות. עבור עבודות בשלבים, בקטעים ובשעות לא שגרתיות לא תשולם תוספת למחירי היחידה או כל פיצוי אחר.

ג. עבודות חשמל בשלבים:

- לקראת שלבי חשמול והרצה הקבלן יבודד כל שאר חלקי המערכת כגון: אביזרים, הזנות, חיבורים, כבלים, לוחות וכל הנדרש ע"מ למנוע מגע מקרי וסיכון כלשהו כולל כל השילוט הנדרש. הנ"ל כלול במחיר העבודה ולא ישולם בנפרד.
- כללית, בכל השלבים אין להשאיר מוליכים חשופים ללא מהדקים או מחוץ לתיבות חיבור ולוחות. באחריות הקבלן מניעת גישה של אנשים בלתי מורשים ללוחות ע"י שימוש באמצעי נעילה ושילוט אזהרה מתאים.
- חשמול בשלבים ייעשה בכפוף לכל הכללים המחמירים של חשמול אתרי בנייה כולל פחת ראשי לכל אזור מחושמל שיפורק לאחר חשמול קבוע. הנ"ל כלול במחיר העבודה ולא ישולם בנפרד.
- על כל לוח נעול יש להתקין שילוט ברור מהיכן הוא מוזן ואצל מי יש מפתח.
- באחריות הקבלן להשתתף ולספק את כל הסיוע הדרוש במהלך הרצת מערכות SYSTEM INTEGRATION/ כפי שיידרש ע"י נציג המזמין בכל שלבי הפרויקט.
- הנ"ל כלול במחיר העבודה ולא ישולם בנפרד.

3. תיאור המתקן והנחיות כלליות

א. כללי:

- (1) העבודות יבוצעו בתחום מבנה קיים שהוקם לפני מספר שנים. האגף הינו חלק ממבנה פעיל שימשיך לפעול כשגרה גם במהלך עבודות גמר בתוך אזורי העבודה.
- (2) הקבלן ייעשה שימוש ככל הניתן בתמיכות שבוצעו וקיימות ע"ג גג המבנה לצורך העברת תשתיות מצד לצד, בתאום מול הנהלת הפרויקט.
- (3) אספקת חשמל לחדר דוודים תבוצע ע"י לוח חשמל חדש עבור חדר זה שיוזן מלוח אס"מ ראשי מס' A שנמצא באותו מפלס. בנוסף, תבוצע הזנה של לוח חשמל דוודים שיסופק ע"י אחרים ויוזן גם כן מלוח אס"מ ראשי מס' A. על הקבלן לקחת בחשבון עדכון תוכנית לוח קיים – תוכנית AS MADE. התקנת הכבלים החדשים תהיה ע"ג תעלות חדשות. ההתחברות ללוח קיים תעשה בשעות לא שגרתיות ומחוץ לשעות הפעילות של המבנה. ההתחברות בלוחות קיימים תבוצע לפי כל כללי המקצוע כולל פתיחת הלוח, התקנת מהדקים/שלות, התקנת שילוט מתאים, עדכון תוכניות עדות וכל הדרוש לביצוע מושלם. ייתכן שלצורך התחברות למערכות קיימות יידרש הקבלן להתקין כבלים בתעלות קיימות בחלל תקרה - לצורך העבודה יפרק הקבלן את התקרה, ישמור אותה ויחזיר את המצב לקדמותו בגמר התקנת הכבלים.

ב. מערכות בטיחות:

- (1) בפרויקט יבוצעו מערכות חרום בהתאם לנספח הבטיחות וכמפורט בהמשך פרק חשמל במפרט הטכני. הקבלן אחראי לבצע חיבור למערכת גילוי אש קיימת, לחצני חרום.
- (2) פירוט טכני של כל מערכות החרום ראה בסעיפים הספציפיים בהמשך מסמך זה.
- (3) הקבלן מחויב לעמוד בכל דרישות הבטיחות כמפורט בנספח הבטיחות של הפרויקט. הקבלן ידאג לאישור המערכות שהתקין ע"י מכון התקנים ומעבדות בדיקה ככל שיידרש ע"י שירותי הכבאות במהלך מסירת הבניין ואישורו על ידם, כולל בדיקות מכון התקנים לפי תקן 1220, בדיקות מכון התקנים לאינטגרציה והתשלום עבור הבדיקות.

ג. הכנות לתקשורת:

- במסגרת הפרויקט קבלן החשמל יבצע את התשתית עבור נקודות התקשורת. וקבלן התקשורת יבצע את המערכת הפסיבית כולל חיווט, אביזרי קצה וארונות תקשורת.
- עבודות תקשורת יבוצעו ע"י קבלן אחר בהתקשרות ישירה עם המזמין. באחריות קבלן החשמל לתאם את כל ההכנות לתקשורת עם קבלן התקשורת שימונה לפרויקט ולקבל ממנו אישור לתשתיות שהכין עבורו. הנ"ל כלול במחיר העבודה ולא ישולם בנפרד.
- נקודות התקשורת כוללות: תעלות, צנרת, חוטי משיכה ומתאם להתקנת אביזר קצה.
- בהגדרת מערכות "תקשורת" נכללות התשתיות למערכות: תקשורת מחשבים, תקשורת בטחון, הכנות לאודיו/וידאו וכד'.

4. הוראות טכניות

א. צינורות פלסטיק:

- (1) במחיצות, בחלל תקרות וביציאות ממגשי כבלים - ייעשה שימוש בצינורות פלסטיים כפיפים חלקים מסוג כבה מאליו(לא שרורים) - מריכף בצבעים שונים בהתאם לסוג המערכת: חשמל = ירוק, תקשורת = כחול, ביטחון = לבן, מולטימדיה = חום, גילוי אש וכריזה = אדום.
- (2) צנרת שתונח במילוי רצפה או בחציבות תבוטן לכל אורכה, מיד עם הנחתה.
- (3) כל הצינורות שיותקנו ע"י הקבלן יצוידו בחוטי משיכה מניילון שזור. לצינורות עד קוטר 36 מ"מ חוטים בקוטר 2 מ"מ, לצינורות 42 מ"מ עד 63 מ"מ חוטים בקוטר 4 מ"מ, לצינורות 3" ומעלה חבל בקוטר 8 מ"מ. סיום החוט בקצה הצינור עם טבעת (קטע צינור) שתמנע את "בריחת" החוט לתוך הצינור.
- (4) אין לבצע צנרת חשמל אופקית או אלכסונית מתחת לגובה 220 ס"מ.
- (5) צנרת תחזוק לתקרת בטון במרחקים קבועים שלא יעלו על 40 ס"מ.

- ב. קופסאות הסתעפות תח"ט יותקנו בגובה אחיד של 2.20 מ' לפחות מפני הריצוף וייסגרו בברגים.
- ג. יבוצעו תעלות כבלים ע"פ הפירוט להלן:
- מגשי כבלים באזורים ללא תקרה מונמכת – תעלת פח מחורץ, מגולוון וצבוע בתנור, עובי דופן 1.5 מ"מ תלויה מהתקרה באמצעות מתלים מתועשים אורגינאליים של יצרן התעלה. מידות התעלות לפי תכנית. כל המחברים/זוויות והסתעפויות יבוצעו עם ציוד ייעודי אורגינאלי של יצרן התעלות ע"פ פרטים בתוכניות. לא יתקבלו חיתוכי תעלות בשטח. באזורים פתוחים לשמיים יותקן מכסה עבור התעלה.
 - מגשי כבלים באזורים עם תקרות מונמכות – תעלות רשת מגולוונות, חוטים בעובי 4.8 מ"מ, מידות התעלות ע"פ תכנית.
- ד. כללי - הוראות לביצוע מובילים מתכתיים:
- כל המובילים המתכתיים לכבלי חשמל ותקשורת בבניין (תעלות, סולמות, צינורות וכדו') ותמיכותיהם יהיו מגולוונים. לאחר כל עבודות ההכנה כגון ריתוך, השחזה וכד' יש לצבוע את אזור העבודה כולו בצבע יסוד. התמיכות לסולמות, לתעלות ולמגשים יהיו ציוד מתועש מפרופילים מכופפים או זוויתנים מרותכים (ללא ניטים) ויתאימו לעומס המרבי של הסולם/תעלה עם הכבלים. מרחק ההתקנה בין התמיכות 1.2 מטר לכל היותר. הקבלן יספק דוגמאות לכל התמיכות שבכוונתו לספק ויקבל את אישור המפקח לפני הביצוע.
- מחיר העבודה כולל את החיזוקים, התמיכות, המתלים וכל חומרי העזר הדרושים להתקנה קומפלט.
- צביעה: באזורים ללא תקרות מונמכות (במידה ויהיו כאלה) ייצבעו התעלות בגוונים שיקבעו ע"י האדריכלים. הצביעה תעשה על הגיליון, בצבע יסוד מתאים לגוון (WASH PRIME) וצבע סופי סופרלק של טמבור, לפי הוראות יצרן הצבעים, שתי שכבות צבע סופי לפחות.
- ה. נקודות גלויים על קירות/תקרות או מתחת לשולחנות רחף יחוברו באמצעות צינורות קשיחים "מרירון" מחוזקים עם שלות מתכתיות. מרחק בין שלות לא יעלה על 60 ס"מ. יציאה מתעלת כבלים תבוצע באמצעות צנרת מתכתית גמישה מצופה PCV מסוג PG בצבע לבן או שחור, חיבור לתעלת כבלים עם אנטיגרין PG.
- ו. אביזרים יותקנו על הקירות בגבהים שונים במפורט בתוכנית. האביזרים להתקנה בקירות דוגמת: BTICINO LIGHT, NISKO SWITCH-FEEL, GEWISS CHORUS- ,GEO עם מתאמים ומסגרות בקופסאות שקועות שיחזקו לגב התעלה עם ברגים.
- ז. האביזרים להתקנה עה"ט יהיו דוגמת GEWISS SYSTEM COMBI חיבור לאביזרים ע"י כניסת מרירון למתאם בראש האביזר. הצינור יחזק עם שלה מתכתית במרחק 20 ס"מ מהאביזר.

ח. קופסאות חיבורים יהיו מסוג TITAN של ניסקו עם קדחים עיוורים לכניסת צנרת מרירון ו/או אנטיגרונים. כולל מכסה מחוזק בברגים וקשור לקופסא עם שרשרת למניעת נפילה במצב פתוח.

שילוט יבוצע גם על המכסה וגם על הקופסה.

ט. שימוש בצנרת מרירון, צנרת PG, אנטיגרין PG וקופסאות חיבורים TITAN כלול במחיר הנקודות ולא ישולם בנפרד.

י. קידוחים ומעברי כבלים – בניין קיים :

הקבלן אחראי לביצוע כל הקידוחים ומעברי כבלים הדרושים לביצוע העבודה כולל קידוח קירות ותקרה קיימים באמצעים מכאניים מתאימים כגון קידוח יהלום. הקבלן יסמן את כל המקומות בהן נדרש מעברי כבלים ואת סוג/גודל הפתח ויפה לקבלת אישור המפקח. לאחר קבלת האישור הקבלן יזמין את חברת הקידוח לביצוע קדחים באופן שלא יפצע את הקירות הקיימים. כל הקידוחים ומעברי הכבלים כלולים במחיר העבודה ולא ישולם עבורם בנפרד.

יא. כבלים :

- קווי הזנה ומעגלים סופיים יבוצעו על ידי כבלי נחושת/אלומיניום מטיפוס (XLPE).

יב. שילוט :

- כל האביזרים, פסי הארקה, תעלות וסולמות, כבלים ויתר הציוד החשמלי שיבוצע ישולטו בשלטים חרוטים עם ציון מספר המעגל.

- כבלי הזנה חד גידים ורב גידים ישולטו באמצעות סרטים דביקים מבודדים עם סימון פאזה/אפס/הארקה במרחקים קבועים של עד 2 מטר. שילוט הכבלים בקצוות (כניסה/יציאה מלוחות) ייעשה באמצעות שלט חרוט מחוזק לכבל עם אזיקון, כבלי הזנה בפיר אנכי ישולטו בנוסף בכל קומה.

- כל המוליכים בתוך לוחות החשמל (מופע, אפס, הארקה ופיקוד המחוברים אל הלוח והפנימיים בתוך הלוח) ישולטו בכל קצה של המוליך, באמצעות שרולים פלסטיים מסומנים. סימונים למוליכי מעגלים יישאו את מספרי המעגלים וסימול המופע.

- שלטי הסימון, אם לא נדרש אחרת, יהיו עשויים מחומר פלסטי בעל 3 שכבות (סנדוויץ') ועליהם חרוט נוסח הכתובות המופיע בתוכניות לגבי כל מעגל ומכשיר, או הנוסח אשר יפורט ברשימה שתסופק על-ידי המפקח.

- מנורות חרום ישולטו במדבקה מתאימה שתותקן בסמוך לגוף במקום גלוי לעין.

- נקודות הארקה סמויות ישולטו בשלט חרוט עם נוסח מתאים.

- תשתיות, סולמות ותעלות ישולטו בשלטים חרוטים במרחקים קבועים שלא יעלו על 3 מטר.

- השילוט כלול במחיר העבודה ולא ישולם בנפרד.

יג. חשמל זמני לבניה :

- עבודות חשמל זמני לבנייה כלולות במחיר העבודה ולא ישולמו בנפרד.
- לוח חשמל זמני לבנייה ייבנה לפי תקן 4-61439 מארון מפוליאסטר משוריין עם מנעול ועם דלת, מוגן מים IP-65 של "יקיר תעשיות בע"מ" עפ"י סטנדרט חח"י. כולל כל הדרוש להתקנה מושלמת עפ"י דרישות חח"י. יש להתקין מפסק פחת ראשי עם אפשרות כיוול זרם ההפעלה הנומינלי ולכיל אותו עפ"י התנגדות לולאת התקלה שתימדד ע"י בודק מוסמך.
- תשתיות חשמל זמני לבנייה יבוצעו ע"פ קובץ תקנות 6210 "מיתקן חשמל ארעי באתר בנייה".
- כבלים לחשמל זמני יהיו גמישים עם בידוד 750V מטיפוס ניאופרן בלבד .
- קופסאות חיבורים יהיו אטומות IP55 ומותקנות באופן יציב למשטח עם ברגים.
- שקעים מטיפוס CEE בלבד לפי תקן ישראלי ת"י 1109.

חומרים וציוד

.5

- א. אביזרי החשמל והתקשורת (שקעים ומפסקים) יהיו מאחת הסדרות הבאות: BTICINO LIGHTL, GEWISS CHORUS-GEO, או ש"ע. כל השקעים יצוידו בתריס פנימי למניעת מגע מקרי. השקעים יותקנו במכלולים של קופסאות ומסגרות "בהרכבים" או קופסאות ומסגרות "משולבות" ע"פ המתואר בתכניות.
- ב. האביזרים לחיבורים ושקעים תלת פאזיים יהיו מטיפוס CEE של PALAZZOLI. עמידות בהלם מכאני IK-07 עמידות ברטיבות IP67÷IP65.
- ג. קופסאות האביזרים להתקנה שקועה (תחה"ט) יהיו תיבות מלבניות אורגניליות המיועדות לאביזרים שאופיינו. האביזרים יחוזקו לתיבות באמצעות ברגים, למניעת שליפת השקע מן הקיר.
- ד. הציוד בלוחות החשמל יהיה מתוצרת SCHNIDER ELECTRIC או ABB או EATON בלבד. הקבלן ידאג לאחידות הציוד בלוחות.
- ה. כל החומרים והאביזרים שיסופקו ע"י הקבלן יהיו חדשים ומאושרים ע"י מכון התקנים הישראלי. אביזרים מתוצרת חוץ ישאו תו תקן של אחד או יותר מהתקנים הבאים: IEC, NEC, UL, VDE, BS.
- ו. על הקבלן להגיש דוגמאות מכל החומרים והאביזרים שיש בדעתו להשתמש (גם אם הם מדגם שהוגדר במפרט ו/או בתוכניות) לאישור המפקח והמתכנן. אישור הדוגמה הוא תנאי להתקנת האביזר בבניין אך אינו מהווה אישור לכל הציוד מאותה התוצרת. כל אביזר או חומר שיימצאו לקויים ו/או פסולים ו/או לא מתאימים יוחלפו ע"י הקבלן מיד ועל חשבונו.

6. לוחות חשמל

- א. מבנה לוח החשמל יהיה מלוח פח ע"פ הסטנדרט של ביה"ח, יש לקבל אישור ממנהלת הפרויקט למבנה הלוח.
- ב. הוראות כלליות ללוחות חשמל:
- הלוח יבוצע לפי ת.י 61439 על כל חלקיו.
 - סלקטיביות: באחריות הקבלן לוודא שימוש במפסקים בעלי אופיינים המבטיחים סלקטיביות מלאה בין ההגנות בלוח, הן בזרם יתר והן בזרם קצר.
 - הציוד בלוחות החשמל יהיה מתוצרת SCHNEIDER, ETON, ABB בלבד.
 - הקבלן ישמור במידת האפשר על אחידות הציוד בלוחות החשמל. במידה ונבחר יצרן שאינו מייצר את כל טווח האביזרים הנדרשים בלוח, יש לדאוג שלפחות כל קבוצת אביזרים מסוג מסוים (כגון קבוצת ממסרים, מגענים ואביזרי פיקוד, קבוצות מנתקי הספק אוטומטיים, קבוצת מפסקי זרם חצי אוטומטיים זעירים וכו') יהיו מאותו יצרן.
 - המא"זים יהיו בעלי כושר ניתוק 10KA בקצר. לפי תקן בינלאומי IEC-898. אלא אם צויין אחרת בתוכניות.
 - לוחות החיבורים ייבנו בהתאם לתרשימים העקרוניים ותרשימי החיבורים שבתוכניות. מידות הלוח תהיינה מתאימות לצורכי האביזרים הדרושים כמפורט בתוכניות ועוד מקום שמור 30%, אך לא יותר מהמידות המרביות שפורטו בתוכניות.
 - כל המוליכים (כח, פיקוד, בקרה, חיבור לפס"צ וכד') ישולטו בשני הקצוות ע"י סרט סימון/דיסקית פלסטית/דגלון.
 - כל האביזרים בלוח ימוגנו עם מחיצות פח או פרספקט שקוף כולל פסי צבירה, אפס, הארקה, מהדקי מפסקים, לשות, מהדקים וכד'.
 - דלת עם ציר, תהיה מוארקת בעזרת מוליך המותאם לזרם הפאזות אבל לא פחות מ-6 מ"ר.
 - דרגת מידור - דרגת המידור המינימאלית תהיה FORM 2B כלומר, פסי הצבירה ואפס יהיו מופרדים מאביזרי המיתוג.
 - היצרן יספק אמצעי חיבור שמורים על פסי הצבירה לחיבור מוליכים נוספים בהיקף של 20% מהמוליכים.
 - הקבלן מחויב להגיש ניתוח שדה מגנטי לכל אחד מהלוחות שייצר, הנ"ל כולל במחיר העבודה ולא ישולם בנפרד.
 - מהדקים, פסי הארקה יהיו בתאים נפרדים מאחורי פנל נפרד לרוחב כל חזית הלוח, גודל התאים יאפשר מרחב נח לטיפול במוליכים שיחוברו לפסים אלה.
 - רמת הבידוד של מוליכים מבודדים תהיה לפחות כערך מתח הבידוד המוצהר. המוליכים יהיו שלמים וללא חיבורי ביניים. מוליכים בעלי בידוד בסיסי לא יבואו במגע עם חלקים חשופים. הלחמת מוליכים אסורה אלא במקרים

שקיימת לכך דרישה מפורשת. לכל מהדק יחובר מוליך אחד אלא אם המהדק בנוי במיוחד לכניסת מספר מוליכים.

- מוליכים המחוברים לפני מ"ז ראשי יוכנסו לתוך צינור או תעלה נפרדת ויסומנו בשלט אזהרה.
 - כל החיווט הפנימי בלוח (כח ופיקוד) ישולט באמצעות דסקיות עם ציון מספר מעגל. השילוט יותקן בכניסה וביציאה של כל האביזרים בלוח כולל פסי צבירה, פסי אפס והארקה, מפסקים, אמצעי פיקוד, מהדקים, וכד'.
 - השילוט בחזית הלוחות יכלול דיאגרמת מימיק לתיאור תרשים הזרימה של הלוח.
 - ידיות הנעילה של הדלתות יכללו שילוט "פתוח/סגור".
 - שילוט פנלים יבוצע משלטי סנדוויץ' חרוט שיותקנו ע"ג הפנל וע"ג פרופיל פנימי של הלוח, השילוט יהיה בשיטת "מספור רץ" לזיהוי מיקום הפנל בלוח.
 - עם סיום חיבור לוח חשמל למעגלי החשמל בקומה על הקבלן למדוד את הזרם בשלושת הפאזות. במידה והזרמים המדודים שונים אחד מהשני ביותר מ 5% על הקבלן לבצע איזון פאזות. איזון הפאזות כלול במחיר העבודה ולא ישולם עבורו בנפרד.
 - הלוחות יכללו הכנה להתקנת גלאי עשן ומתזים לכיבוי אש בהתאם להנחיות בתוכנית. ההכנות יבוצעו לכל תא בנפרד וביחס למידור הלוח. הלוחות יכללו סגירה/אטימה למניעת בריחת גז כיבוי אש מהלוח. באחריות יצרן הלוחות לתאם עם קבלן גילוי אש את כמות ההכנות וכמות חריצי האוורור בלוח לצורך קביעת כמות הגז הדרושה לכיבוי.
 - כניסות כבלים יבוצעו דרך אטמי גומי חתוכים במידה הדרושה למעבר הכבלים.
 - הקבלן מחויב להגיש ניתוח שדה מגנטי לכל אחד מהלוחות שייצר. הדוח יכלול תכנית העמדה של הלוח וסימון של תחום השדה המגנטי ברמות 2,4,10 מיליגאוס, הנ"ל כלול במחיר העבודה ולא ישולם בנפרד.
 - הגשת תוכניות לאישור:
- תוכניות החשמל שאותן מספק הלקוח יהיו תוכניות ברמת "תוכנית ביצוע". על יצרן - מרכיב להכין תוכניות ייצור מפורטות ולהעביר לאישור המהנדס היועץ מידע טכני. התוכניות יוגשו בשני עותקים לפיקוח ובגיליונות בגודל A3. חובה שתהיה בידי היצרן מערכת שרטוט ממוחשבת לשימוש בהוראות ההרכבה של הציוד בו הוא משתמש. רק לאחר אישור היועץ או המזמין בכתב לתוכניות הנ"ל, רשאי היצרן להתחיל לייצר את הלוחות.
- באחריות הקבלן לבדוק את תנאי השטח/תכנון ולקבוע את מידות הלוחות והתאמתם לשטח שבו יותקנו. עם גמר ביצוע ימסרו למזמין 3 עותקים

מתוכנית העדות בגודל A3 משורטטים במחשב בתוכנת PDF+AUTOCAD כולל CD.

- מסמכים שאותם יש להגיש בגמר ייצור הלוח ואספקתו למזמין היצרן- מרכיב יגיש את המסמכים הבאים עם אספקת הלוח:
 - דו"ח על ביצוע בדיקות שיגרה ע"פ התקן.
 - ניתוח שדה מגנטי ללוח שיוצר ומחושמל.
 - הוראות אחסנה והובלה.
 - טבלאות מומנטים לסגירת ברגים.
 - ספר הוראות הפעלה והתקנה של הלוחות. בהוראות ההתקנה יימצא מידע מדויק למרכיב על מנת גם לשמור על דרגת ההגנה IP גם לאחר ההרכבה.
 - תוכניות סופיות כמבוצע (As Made).
 - מכתב התחייבות להתאמה לתקן- הצהרת יצרן.

7. גופי תאורה

א. כללי:

- כל גופי התאורה (תוצרת הארץ ו/או מיובאים) שיסופקו ויוקנו בפרויקט יישאו אישור של מכון התקנים להתאמה לתקן ישראלי ת"י 20 על כל חלקיו.
- באחריות הקבלן לספק אישור מכון התקנים לכל אחד מהדגמים שיסופקו ויוקנו בפרויקט.
- גופי התאורה יתאימו לאופי האזור בו הם מותקנים. לרוב ובאזורים ללא הנמכת תקרה, במידה ויהיו כאלה, ייעשה שימוש בגופי תאורה תלויים עם כבלי פלדה אורגינאליים שיסופקו ע"י יצרן הגוף מחושבים לעומס ומשקל הגוף. באזורים בהם תותקן תקרה מונמכת יותקנו גופים שקועים.
- הכיסוי יחוזק בתפס גמיש לגוף התאורה כך שישאר תלוי גם אם הוא יפורק לצרכי תחזוקה.
- כל גופי התאורה יאושרו ע"י האדריכל, המתכנן, המפקח ונציג המזמין, לאחר שיוצגו בפניהם.

ב. הוראות טכניות כלליות:

- מחיר העבודה כולל אספקה, התקנה וחיבור כולל ציוד אלקטרוני. כן כוללים המחירים התקנה מושלמת של גופי התאורה לרבות כל החיזוקים, המתלים, בורגי החיזוק, קידוחים, כניסת כבל וכל העבודות וחומרי העזר הדרושים עד להפעלה מושלמת.

- קבלן החשמל חייב לדווח על כל בעיה שהוא רואה בציווד התאורה ו/או בהרכבתו בפרויקט הן בשלב המכרז והן לכל אורך ביצוע הפרויקט בטרם תתבצע הזמנת הגופים.
- הקבלן ייקח בחשבון שתהיינה גם שעות עבודה לא רגילות, בעיקר בעת ניסיונות תאורה.
- הקבלן יבצע כוון גופי תאורה, עפ"י הנחיות המתכנן, במשך או בתום העבודות.
- ניסויי התאורה וכוון הגופים כלולים במחירי העבודה ולא ישולם עבורם בנפרד.
- לצורך אישור ציוד יביא הקבלן דוגמא תקינה ופועלת עם נורות מכל פריט של ציוד תאורה שאופיין בתוכניות או בכתב כמויות וירכיבו בכל מקום בו יקבע המפקח. רק אם יאושר הציוד ע"י המתכננים בכתב ולאחר אישור המפקח והמזמין ניתן יהיה לבצע הזמנת הציוד. ציוד שיבחן ויאושר, יישאר בידי המזמין כדוגמא להשוואה עד שיותקנו, יופעלו ויאושרו כל הפריטים בבניין מאותו הסוג.
- הדוגמאות של כל המוצרים יסופקו לאתר לאישור תוך 30 יום מצו התחלת העבודה כשהן מושלמות וכוללות את כל האביזרים והציוד הנלווה.
- לאחר האישור הראשוני יותקנו האלמנטים המתוכננים במבנה ויופעלו למשך תקופה שתקבע ע"י המהנדס. הדוגמא תהיה זהה למוצר שבכוונת הספק/ים לספק ולהתקין והאישור הסופי יינתן רק לאחר שנבדקה עוצמת התאורה והאפקט האדריכלי של המוצר. המזמין או המתכנן שומרים לעצמם את הזכות לפסול כל דוגמת ציוד או מוצר לפי ראות עיניהם ועל הספק/ים יהיה להגיש דוגמא חדשה לאישור.
- אספקת והפעלת הדוגמאות לכל המוצרים שאופיינו בתוכניות הינה תנאי בסיסי לקיום החוזה ובאם החליט המתכנן שהספק/ים משתתה באספקת הדוגמאות או אינו עושה מאמץ מספיק, יחשב בדבר להפרת חוזה והקבלן ישא באחריות עיכוב העבודה.
- גופי התאורה יהיו אך ורק מהמופיעים בכתב הכמויות לא יאושרו שו"ע.

ג. הרכבת גופי/ציוד התאורה:

- הרכבת הציוד תהיה ע"פ הנחיות היצרנים - הקבלן אחראי להתקנה יציבה ובטוחה המאפשרת תחזוקה נאותה.
- גופי התאורה על קירות/תקרות יותקנו עם ברגים ודיבלים 8 מ"מ בשלוש נקודות עיגון לפחות.
- גופי התאורה השקועים בתקרה מונמכת יוחזקו אל תקרת הבטון, ע"י סרט פלדה ומוטות הברגה, ב-2 נקודות לפחות, ללא תוספת תשלום. בכל מקרה אין להתקין גוף תאורה שקוע מבלי לחזקו אל תקרת הבטון.
- ציוד הדלקה לנורות LED יחזק גם הוא אל התקרה הקונסטרוקטיבית ולא יהיה מונח על הגוף או על התקרה המונמכת.

- כל הציוד יתאים למתח ולתדר הישראליים 220-230V / 50 Hz.
 - נצילות ג'ית LED לא תפחת מ 90%.
 - ההתקנה כוללת גם את כל הרכיבים הפנימיים והחיצוניים כגון: דרייברים, נורות, מפזרים, אלמנטים קישוטיים וכו', וכוללת גם חיבור לנקודת המאור.
 - גופי תאורה הנמצאים בשורות יבוצעו על קו אחד מדויק אלא אם כן נרשם אחרת.
 - כל גופי התאורה מאותו הסוג הנמצאים באותו חלל יורכבו כך שכיסויים/מקורות האור יהיו באותו כיוון.
 - כל גופי התאורה יחוברו לקווי הזנה באמצעות מהדקים קבועים מחוזקים לגוף. חיבורים חיצוניים לגופים - חיבור מהיר. חיבורים בתנאי חוץ - רק בתוך קופסאות אטומות מים עם אנטיגרוו/ציפוי סיליקון בנקודות פתיחה וחדירה.
 - איטום בחלקים נפתחים של מנורות הנמצאות בחוץ יהיו מגומי סיליקון. נקודות מגע וחיבור של המנורות הללו למבנה יאטמו בסיליקון שקוף.
 - הרכבת כיסויים תעשה בתום עבודות צבע וניקוי המקום ועם קבלת אישור המפקח. ההרכבה אך ורק עם כפפות. אם יהיו סימני לכלוך על הגופים הם ינוקו עפ"י הוראות היצרן לפני קבלה סופית.
 - הקבלן יקפיד שלא תהיה דליפת אור מגופי התאורה במקומות שאינה מיועדת להיות. למשל, בין טבעת הגוף לתקרה, מתוך חורים בתקרה האקוסטית, מעל קרניזים וכד'.
 - ההתקנה הן של הגופים והן של הציוד תבטיח אוורור טוב מסביב לכל האביזרים.
- ד. רכיבי הציוד: נורות / מקורות אור:
- גוון 3,000°K או 4,000°K בהתאם לניסוי והחלטה של המזמין במהלך הביצוע.
 - 5 שנים אחריות לכל המכלול כולל: מערכת LED ודרייבר, יאושר ציוד רק של חברות איכותיות כגון: PHILIPS, OSRAM, CREE. יצרן הנורות יהיה גם יצרן הדרייבר.
 - לכל ג.ת LED יהיה דרייבר משלו – לא יאושר דרייבר משותף. הדרייבר יחובר לגוף תאורה ע"י יצרן הגוף או יותקן בתיבה נפרדת מחוזקת לתקרה/קיר. בכל מקרה אין להניח את הדרייבר ע"ג גוף התאורה.
 - ג.ת LED אשר תהיה עבורו דרישה לדרייבר הניתן לכיול – דרייבר זה יהיה כלול במחיר ג.ת. הדרייבר יחובר לגוף תאורה ע"י יצרן הגוף או יותקן בתיבה נפרדת מחוזקת לתקרה וקיר. בכל מקרה אין להניח את הדרייבר ע"ג גוף התאורה.
 - המוצר יעמוד בדרישות כל תקן ישראלי החל עליו, לרבות: ת"י 62560 - נורות דיודה פולטת אור (led) במתח גדול מ-50 וולט, בעלות נטל עצמי, לשימושי

תאורה כלליים - דרישות בטיחות ות"י 61347 חלק 13.2 אבזרי הפעלה ובקרה
לנורות: דרישות מיוחדות לציוד בקרה אלקטרוני המיועד למודולי דיודה
פולטת אור (led) והמוזן בזרם ישר או בזרם חילופים.

- קרינה פוטו ביולוגית תיבחן לפי התקינה האירופאית EN 62471. נדרש סימון
RG=0 מגדיר את המוצר ללא סכנת קרינה פוטו-ביולוגית.
- רמת הסנוור תהיה נמוכה מ $UGR \leq 19$ לפי תקן UNI-EN 12464-1 המגדיר
את רמת הסנוור.
- אורך חיים של נורת לד, לא יפחת מ-50,000 שעות, בשטף אורי של 80%.
- ניתן יהיה להדליק ולכבות את הנורה 50,000 פעמים לפחות.
- מקדם מסירת הצבע CRI יהיה 80 לפחות.
- בנורת לד לא יהיה שימוש במרכיבים המכילים כספית, עופרת, קדמיום, או
כרום.
- בנוסף יעמדו גופי התאורה בכל הדרישות של פרק 08, עדכונים מאפריל 2016
שבמפרט הכללי בהוצאת משרד הביטחון.
- ציוד להפעלת נורות:

- כל המנורות יצוידו בדרייבר אלקטרוני עם מסנן הרמוניות אקטיבי
פעיל לפעולה במשך 50,000 שעות מתוצרת OSRAM או PHILIPS
כולל מנגנון להצתה נמוכה וזרמי הנעה נמוכים. על הקבלן לוודא
התאמה בין הציוד למנורות.
- כל הדרייברים יהיו מטיפוס "התנעה רכה" (soft start) חתום ע"ג
המוצר + תעודת אישור מעבדה.
- לדרייברים תהיה אחריות של חמש שנים לפחות ממועד המסירה.

ה. גופי התאורה:

- גוף תאורה יהיה יציב וקשיח ויבטיח התנגדות לעיקום בתנאי הובלה והרכבה
רגילים.
- לא תהיינה כל מדבקות גלויות לעין. בתוך כל גוף יהיה רישום מוטבע עם שם
היצרן.
- צבע: בכל מקרה בו תידרש תוספת צביעה לגוף קיים יעברו חלקי התוספת את
כל תהליכי הצביעה המקובלים כולל טיפול נגד חלודה (בונדריזציה), סילוק
פסולת ושומנים, צבע יסוד מונע חלודה ולשכבה כפולה של צבע סופי סינתטי
אפוי בתנור בחום של 180°.

ו. מערכת תאורת חרום:

1. בפרויקט מתוכננת תאורת חרום באזורים השונים בפרויקט.
2. כל הציוד לתאורת חרום יתאים לדרישות התקן הישראלי ת"י 20 חלק 2.22.
ולתקן ישראלי 1838 יישומי תאורה – תאורה בחרום.

התחברות למערכות גילוי אש ועשן

.8

א. כללי

- התחברות למערכות גילוי האש הקיימות במבנה תבוצע באופן מושלם וע"י תשתיות התואמות לתקן 1220 המעודכן ביותר.
- בדיקת תקינות של מערך ג"א החדש תעשה על ידי קבלן גלוי אש בלבד.

ב. גלאים

כל הגלאים יתאימו לעבודה עם רכזת גילוי אש הקיימת במבנה. יש לצרף אישור מכון תקנים המאשרת את הנ"ל. בידי הספק יהיו במלאי בארץ מגוון של גלאים ולא פחות מאשר – גלאי עשן פוטואלקטרי, גלאי משולב, גלאי חום, גלאי קרן, גלאי קרן עם כיוון אוטומטי, גלאי קרן – OSID, גלאי עשן להתקנה בתעלות מ"א, גלאי יניקה, גלאי להבה.

ג. בדיקה ואישור מערכת גילוי אש וכריזת חירום:

באחריות הקבלן לוודא שהתחברות למערכות הכריזה וגילוי האש הקיימות במבנה עונה לדרישות התקן הישראלי ומכון התקנים. עם השלמת העבודה יזמין הקבלן את מכון התקנים הישראלי לבדיקת מערכת גלוי אש, על כל חלקיה (גלאי עשן, כיבוי אוטו' בלוחות, מנדפים וכיו"ב) ויתקן כל ליקוי שיידרש עד לקבלת האישור הסופי ע"י מכון התקנים.

1. עם השלמת המערכת ולאחר קבלת אישור ממכון תקנים על תקינות המערכת. יבצע המתקין בדיקה למערכת בהשתתפות המהנדס המתכנן, המפקח ונציגי היזם, הבדיקה תכלול גם תדרוך מלא לאנשי האחזקה.
2. הקבלן אחראי לטיב העבודה, לרכיבים ולפעולה התקינה של המערכת לשביעות רצון המזמין למשך 24 חודש מתאריך קבלתה הסופית של המערכת באתר.

9. בקרת מבנה**א. דרישות מקבלן המשנה**

- קבלן המשנה חייב להיות קבלן בקרת מבנה העוסק לפחות 6 שנים בהתקנת מערכות בקרת מבנה שמשמשות בבקרי DDC בבתי חולים.
- לא יאושר שימוש בבקר PLC אלא לצורך השלת עומסים בלבד.
- לקבלן מערכת בקרת המבנה תהיה יכולת תמיכה טכנית פעילה במלואה ממתקן בטווח של 50 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.
- קבלן הבקרה חייב להיות בעל ניסיון של פרויקט דומה או פרויקט המכיל 2500 כניסות/יצואות לפחות בשש השנים האחרונות

- הבקר ותכונותיו עומדים בהתאם לדרישות המפרט כולל עמידה בתקן CYBER SECURITY
- DIARMF -Defense Information Assurance Risk Management Framework
- הבקר מכיל הגנת Cyber Encrypted supporting SSL 1.0 2.0 3.0 & TLS 1.0-
- נדרשים מינימום חמישה קבלני אינטגרציה \ קבלני בקרת מבנה מוסמכים מטעם יצרן אחד.
- כל המתמודדים חייבים להיות ספק מורשה או סניף מקומי של יצרנים שזונו במפרט זה.
- המערכת תהיה כדוגמת Schneider Electric DDC או שווה ערך.
- המידע שיסופק בהליך המיון המוקדם יכלול לפחות את:
- פרופיל היצרן, המפעל המקומי שלו והשירות/הארגון אליו הוא שייך.
- תיאור המענה של המערכת על כל הקריטריונים שבמפרט, בהיבטי תצורה, הפעלה ובקרה.
- ארכיטקטורת המערכת עם תרשים חד-קווי חשמלי שמציגה את כל הרכיבים העיקריים (בקרי DDC, נתבים, רכזות, וכד') שיידרשו לפרויקט זה.
- נוהל הטמעה ולוח זמנים לאתחול ולהטמעה של כל אחת מהמערכות שבפרויקט זה.
- השיטה שבחר הקבלן לתכנון ולניהול הפרויקט.
- גיליונות נתוני מוצר לכל הרכיבים, לוחות בקרה DDC ולכל הציוד הנלווה המפורט בסעיפים המתאימים במפרט זה.
- דוגמאות של מסכים גרפיים שפועלים בפרויקטים דומים.
- מספר לוחות בקרה DDC הנדרשים להתקנה זו וסוגיהם.
- מספר הפריטים הרזרביים שיסופקו עם המערכת המוצעת וסוגיהם.
- פירוט חלקי חילוף מומלצים לרכיבים יחד עם פירוט מחירים ולו"ז.
- פירוט של 2 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 היוזמים באותם פרויקטים.
- דוגמאות של הצעות שירות ורשימת חוזי שירות נוכחית יחד עם פרטים ליצירת קשר.
- 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.

- ייתכן שקבלן הבקרה יוזמן לראיון והקבלן הבקרה יתבקש להציג במצגת רשמית את המערכת המוצעת וכן יתבקש לספק סיור בפרויקט מותקן לפני ההכרעה ומתן החלטה סופית.

ב. תכולת עבודה

- מערכת בקרת מבנה בחדר הדוודים תבוצע בהתאם למע' שתבוצע בהמשך בבניין המלר"ד החדש שיוקם, המערכת שמבוצעת בשלב הראשון הינה המערכת המאופיינת בפרק הזה.
- הקבלן יספק ויתקין מערכת בקרת מבנה מלאה, כולל כל החומרה הנדרשת וכל תוכנות ויישומי ההפעלה הנדרשים לביצוע תהליך הבקרה והתפעול בהתאם למוגדר במפרט זה. 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:
 - יחידות טיפול אוויר כולל יח' FC/AW.
 - מפוחי אוורור
 - מפוחי אוורור לפליטה ואספקה
 - מערכת קירור מים כולל משאבות, צילרים ומגדלי קירור
 - דודי חימום כולל משאבות מים חמים
 - יחידות טיפול אוויר לחדר מחשב
 - מערכת לגילוי הצפות.
 - פינוי עשן שכולל יחידות טיפול אוויר ומפוחי אוורור, כולל מדפים לבקרת עשן ולוח פיקוד אש עוקף.
 - בקרת הקרינה מצינורות הקירור
 - נקודות ניטור ל ציוד באריזה כגון גנרטורים לחירום.
 - לוחות חשמל מכל סוג שהוא
 - לוחות מתח גבוה
 - לוחות אינסטלציה
 - לוחות תאורה
 - בקרה ואינדקציה מלוחות אינסטלציה
 - קריאת נתונים בתקשורת מהצילרים והצגתם בתאום עם ספק הצילרים
 - 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. תיאום הדרישות עם הקבלנים השונים.

- קבלן מערכת בקרת המבנה יסקור, יעיין וילמד את כל תוכניות לוחות החשמל במבנה כולל מערכות המיזוג אויר כולל תוכניות חשמל ואינסטלציה 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.
- 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 בפרק נשוא זה - ראה פרק 'קבלת המערכת ובחינות' 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 .
- קבלן מערכת בקרת המבנה יספק את כל הצרכים הנדרשים כולל כוח אדם המתאים והכרחי לצורך הטמעת המערכת בתיאום עם קבלן מיזוג האוויר, קבלן החשמל וקבלני המערכות האחרות להם נדרש לבצע אינטגרציה על פי המפרט הטכני .
- 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.

ג. תיאור המערכת

- בהתאם לתכולת העבודה, על המערכת לספק ממשק הפעלה גרפי מבוסס אינטרנט, שיאפשר למפעיל גישה מיידית לכל מערכת מכל מקום באמצעות דפדפן סטנדרטי. על הקבלן לספק עמדות מבוססות PC לצורך תכנות, 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 :
- עמדות עבודה לניהול המערכת ולתכנותה : קבלן מערכת בקרת המבנה יספק ללקוח (מספר) עמדות מחשבים שיכללו עמדות לתכנות ועריכת המערכת

ובנוסף עמדות לצורך בקרה ושליטה כפי שמתואר בחלק 2 של המפרט. בעמדות עבודה אלו חייבת לפעול התוכנה הסטנדרטית לעמדות צפייה הבקרה והשליטה שפותחה ונבחנה על ידי יצרן בקרי הרשת Web Server 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).

- עמדות עבודה מבוססות אינטרנט למפעילים: קבלן מערכת בקרת המבנה יספק רישיונות למערכת בקרת המבנה עבור (כמות) 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-OWS (פרופיל BACnet לתוכנה למפעילי עמדות עבודה). לא יהיה צורך בחומרת מחשב נוספת כלשהי כדי לתמוך בממשק המשתמש מבוסס האינטרנט.

- נתב רשת מבוסס Ethernet ו/או בקרי (web Server) : קבלן מערכת בקרת המבנה יספק ללקוח (מספר) בקרי web Server מבוססי Ethernet כפי שמתואר בחלק 2 של המפרט. בקרים אלו יתקשרו ישירות לעמדת העבודה של המפעיל באמצעות Ethernet בקצב מינימלי של 100mbps ויספקו תקשורת לבקרי DDC עצמאיים ו/או לכניסות/יציאות אחרות. חייבת להיות תאימות בין בקרי web Server ובין B-OWS (פרופיל BACnet לתוכנה למפעילי עמדות עבודה). בקרים שמשמשים בתקשורת טורית מסוג RS232 או ARCNET לתקשורת עם עמדות הצפייה אינם מאושרים.

בקרי web Server יבחנו ויאושרו על ידי מעבדת הבחינה של (BTL BACnet) כבקרי web Server (B-BC) וחובה על הקבלן להגיש אישורים תואמים ועדכניים ממעבדת הבחינה BTL.

- בקרים DDC עצמאיים: יסופקו 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 וחשמל. 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 עצמאיים יבחנו ויאושרו על ידי מעבדת (BTL BACnet) כבקרים אפליקטיביים (B-AAC) וחובה על הקבלן להגיש אישורים תואמים ועדכניים ממעבדת הבחינה BTL.

- רשת התקשורת המקומית (LAN) תהיה רשת 10 Mbps Ethernet או 100 Mbps שתומכת ב-BACnet, HTTP, XML, Java, Modbus, וב-IIOP של CORBA לצורך גמישות מקסימלית ולצורך אינטגרציה של נתונים שהתקבלו מהמבנה עם מערכות מידע ארגוניות ולצורך מתן תמיכה לבקרי web Server המרובים (NSCs), לעמדות העבודה למשתמש ולמערכת המחשוב המקומית.
- רשת התקשורת Ethernet המקומית הארגונית (IEEE 802.3) תשתמש באלגוריתם CSMA/CD, בפרוטוקול מציאת כתובת (ARP) ובפרוטוקול UDP ותפעל בקצבים של 10 Mbps או 100 Mbps.
- 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 (native) של המערכת בפרוטוקול LonTalk™ ובפרוטוקול BACnet בתקן ANSI/ ASHRAE 135-2007™, כדי להבטיח שהפרויקט נתמך במלואו על ידי הפרוטוקולים הפתוחים של מערכות HVAC, כדי להפחית עלויות תחזוקה, שדרוג והרחבה בעתיד.
- המערכת תאפשר ארכיטקטורה שעושה שימוש בפרוטוקול MS\TP עם KBaud 9.6-76.8 לבחירה כפרוטוקול המשותף לתקשורת בין כל הבקרים ובפונקציונליות האינטגרלית ANSI / ASHRAE™ Standard 135-2008 BACnet כדי להבטיח יכולת פעולה הדדית של כל רכיבי המערכת. בקרי AAC (בקר יישומי מתקדם בעל יכולת תיכנות) יהיו בעלי יכולת תקשורת בתור התקן MS\TP או בתור התקן IP BACnet בקצב 10/100 Mbps בקו TCP/IP. לבקרי AAC (בקר יישומי מתקדם בעל יכולת תיכנות) יהיה אפיק MS\TP בעל יכולת תמיכה בעד 127 יחידות (בקרים עצמאיים) UEC או בקרי VAV (בקר DDC לבקרת VAV) ללא תוספת של מתאמים. פרוטוקול BACnet בתקן 135-2008 ANSI/ ASHRAE™ דרוש כדי להבטיח שהפרויקט נתמך במלואו על ידי הפרוטוקולים הפתוחים המובילים של מערכות HVAC כדי להפחית עלויות תחזוקה, שדרוג והרחבה בעתיד.
- במסגרת מסירת מערכת בקרה המבנה חייב הקבלן לספק את כל כלי התוכנה הנדרשים לצורך ניהול פרוטוקול LonMark™ ופרוטוקול BACnet / ANSI 135-2008 ASHRAE™. התוכניות 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\TP. החיבור הפיזי בין התקני LonWorks יבוצע באמצעות Ethernet IP או FTT-10A.

- המערכת כולל הבקרים והתוכנה תתמוך בקוד מקור בפרוטוקולים Modbus TCP ו-RTU ללא צורך במתאמים.
- 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 ממוקד 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'.
- המערכת שתסופק חייבת להיות בעלת גישה לכלל הנתונים באמצעות דפדפנים מבוססי XHTML, ללא צורך בממשק HMI וללא צורך בהתקנת תוכנות מיוחדות לצורך קביעת תצורת המערכת.
- כל הנתונים יאוחסנו בשרת שהתקין הספק וכל מאגרי הנתונים בו יהיו נגישים.
- 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.
- בכל העבודות המתוארות בפרק זה יתקינו, יחווטו, יבחנו ויכילו טכנאים מוסמכים ומאושרים לעבודה זו המועסקים דרך קבע בסניף הקרוב של הקבלן המאושר. לסניף המקומי של הספק המאושר יהיה ניסיון של לפחות 3 שנים בהתקנת מוצרי היצרן והיא תספק על פי בקשה במכרז ובחבילת המסמכים שיוגשו תיעוד לאימות שנות ההיכרות והקשרים בין הקבלן המבצע והיצרן.
- הפיקוח, ההנדסה של התוכנה והחומרה, הכיול ובדיקות הקבלה יבוצעו על ידי קבלן הבקרה המאושר ע"י היצרן ולא יימסרו לקבלני משנה של קבלן הבקרה. לקבלן הבקרה יהיה מרכז שירות מקומי בטווח של 160 ק"מ מהאתר, שיהיו בו טכנאים ומהנדסים מאושרים על ידי יצרן הציוד, מלאי חלקי חילוף וכל פריטי ציוד הבדיקה והאבחון הנדרשים עבור המערכת המותקנת. לקבלן הבקרה יהיה שירות חירום זמין 7 ימים בשבוע, 24 שעות ביממה.
- על הקבלן לספק כלים אשר ביכולתם ניתן יהיה לבצע הטמעה, קביעת תצורה המערכת ואבחון מצב המערכת בנוסף הקבלן יספק מחשב אישי בעל צג צבעוני, תוכנה וממשקים שייתמכו טעינת או בגיבוי הקבצים מתוך הבקרים אשר הוטמעו והותקנו במערכת הבקרה, הבקרים יהיו מכל סוג אשר אושר ע"י

המתכנן בקרים עצמאיים בתקשורת וכד', לתצוגה של כל האובייקטים של BACnet, ולתצוגת כל האילוצים הידניים של כל הכניסות והיציאות של הבקרים ולעריכה של לוחות זמנים הקיימים בבקרים.

- אספקה של מחשב אישי בעל צג צבעוני למסוף נייד למפעיל (POT), תוכנה וממשקים שיתמכו בטעינת קבצים מתוך הבקר או שליחת תוכנה אל הבקרים של בסיסי נתונים של כל הבקרים האפליקטיביים ובקרים אפליקטיביים ייעודיים וניטור של כל סוגי משתני הרשת הסטנדרטיים (SNVT) של LonMark כולל תצוגה של כל משתני SNVT הקבועים, ניטור ועקיפות של כל הכניסות והיציאות ועריכת לוחות זמנים בתוך הבקרים. הקישוריות של המסוף הנייד למפעיל (POT) תבוצע באמצעות חיבור רשת מקומי המותקן ומרושת לבקר.

- בקרי Web server

- בקרי Web Router ישלבו את פונקציות ניתוב האינטרנט, פונקציות הבקרה ופונקציות השרת ליחידה אחת.

- בקרי Web server של BACnet יסווגו כהתקן BACnet 'מקורי' שתומך בפרופיל בקר Web server של BACnet B-BC). בקרים 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 BACnet BC.

- 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.

- בקרים אלה אחראיים גם לניטור ובקרה של ציוד מיזוג האוויר שלהם עצמם כגון יחידת טיפול באוויר או טיפול מערכות חימום.

- 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 Web server כדי לענות במלואן על הדרישות של מפרט זה ושל רשימת הנקודות המצורפת.

- הבקרים יוכלו להפעיל את תוכניות הבקרה כדי לספק:

- פונקציות יומן

- לוחות זמנים

- דו"חות מגמת שינוי

- ניטור התראות וניתובן

- סינכרון בזמן באמצעות אתר אינטרנט, כולל סינכרון אוטומטי

- הבקר יכול ל-3 סוגי תקשורת שונים בהם המפעיל יחליט בתצורת הבקר על התצורה הנדרשת Lonworks ו Bacnet במקביל קיים עוד ערוץ תקשורת לבקר של Modbus
- הבקר יאפשר שילוב של נתוני בקר LonWorks עם נתוני בקר Modbus או שילוב של נתוני בקר BACnet עם נתוני בקר Modbus,
- בבקר קיימות פונקציות ניהול רשת לכל ההתקנים מבוססי LonWorks
- מפרט חומרה
- זיכרון
- מערכת ההפעלה של הבקר, התוכנה וחלקים אחרים של בסיס נתוני התצורה יאוחסנו בזיכרון Flash memory)).
- השרתים והבקרים יכילו זיכרון גדול מספיק ליישום הנוכחי ועוד נפח זיכרון שדרוש ליישום ההיסטוריה ביומן ועוד לפחות 20% נפח פנוי של זיכרון.
- כל בקר Web server יכול חומרה לתקשורת :
 - שני כרטיסי רשת Ethernet10/100 bT לתקשורת אל עמדות העבודה, ואל בקרי Web server האחרים ולאינטרנט.
 - שני מעבדים CPU לבקר
 - שתי יציאות RS-485 לתקשורת אל אפיק BACnet MSTP או Modbus טורי (ניתן לתיכנות)
 - יציאה אחת מסוג TP/FT לתקשורת אל התקני LonWorks.
 - יציאת התקן USB
 - שתי יציאות Host USB
- יכולת הרחבה מודולרית :
 - 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.
- מיתוג עקיפה בחומרה :
 - 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 כוונן ידני של אות היציאה האנלוגית על פני כל תחום העוצמות כאשר מתג Override יימצא במצב 'פעולה'.

- נוריות חיווי מצב מקומי :
- 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.
- שעון זמן אמיתי (RTC) :
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.
- אספקת חשמל :
ספק DC 24 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
- אתחול אוטומטי מחדש לאחר הפסקת חשמל :
עם חידוש אספקת החשמל לאחר הפסקת חשמל, בקרי Web server יעדכנו את כל פונקציות הניטור, יחדשו פעולה בהתבסס על ערכים נוכחיים, יסנכרו זמן ומצב ויפעילו תהליכי אתחול מיוחדים אם יידרשו, כל זאת באופן אוטומטי וללא התערבות אדם.
- סוללות לגיבוי :
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.
- מפרט תוכנה
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'.

- לכל בקר Web server יהיה זיכרון זמין של GB4. זיכרון זה יורכב מ- GB2 ליישום ולנתונים היסטוריים ו-2GB שמיועדים לאחסון בגיבוי.

- שפת תיכנות של המשתמש :

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.

- בקרי Web server שמשמשים בחבילות תוכנה מוכנות מראש לא יאושרו.

- תוכנת הבקרה

בקרי Web server יוכלו לבצע את אלגוריתמי הבקרה הבאים שעברו בדיקה מראש :

- בקרת PID - פרופורציונלי, אינטגרלי ונגזרת

- בקרת שני מצבים

- פילטר דיגיטלי

- מחשבון לחישוב יחסיות

- הגנה על הציוד על ידי הגבלת מספר מחזורי הפעלה

- פונקציות מתמטיות :

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. חייבת להיות לבקרים יכולת להשתמש בפעולות אלו באותן משוואות באמצעות האופרטורים המתמטיים ומונחות עד חמישה סוגיים לעומק.

- בקרי Web server יוכלו לבצע את כל שגרות ניהול האנרגיה לכל מתקן על פי שיטות העבודה של :

- לוח זמנים על פי השעה ביום

- לוח זמנים על פי תאריך

- לוח זמנים לחגים

- עקיפות זמניות של לוח הזמנים

- התחלה אופטימלית

- עצירה אופטימלית
- בקרת עצירת לילה
- מעבר אנתלפיה (חיסכון)
- מגבלת שיא ביקוש
- מחזורי עבודה עם פיצוי טמפרטורה
- מעקב CFM
- שילוב חימום/קירור
- איפוס חם/קור לקומה
- איפוס מים חמים
- איפוס מים מקוררים
- איפוס עיבוי מים
- תהליך פעולת ציילר
- רישום ההיסטוריה
- 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 המשתמש, או בפקודה ידנית.
- בקרי Web server יוכלו לבצע החלפת מד צריכת חשמל כדי להבטיח את דיוק הרישום של צריכת החשמל.
- 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 לפחות 500 דגימות מגמה לפני החלפת הדגימה הישנה ביותר בנתון חדש.
- 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.
- ניהול התראות
- 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.
- אין חסם על מספר ההתראות שניתן ליצור בכל נקודה שהיא.

- ניתן להגדיר יצירת התראה על בסיס תנאי יחיד מערכת או מספר תנאים.
- 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.
- מערכת ניהול ההתראות תתמוך ביכולת ליצור הודעות על הסיבות ועל הפעולות שנקטו 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.
- חייבת להיות יכולת לנתב את ההתראה לעמדה עבודה כלשהי של BACnet בעלת תאימות לפרופיל התקנים B-OWS ומשתמשת בפרוטוקול BACnet/IP.
- Web server מוטבע
- 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.
- דרישות מעמדת הניהול ותכנות
- עמדת העבודה תכיל את הרכיבים הבאים :
 - מעבד GHz3 עם זיכרון RAM של 4 GB.
 - מערכת הפעלה Windows 128 SP3 bit או Windows 10 של Microsoft
 - יציאה טורית, יציאה מקבילה, יציאת USB.
 - כרטיס רשת Ethernet 10/100 מגה ביט לשנייה.
 - דיסק קשיח של 1 TR
 - צורב CD-RW.
 - מסך שטוח בעל רזולוציה גבוהה (לפחות 1080 x 1920).
 - עכבר אופטי ומקלדת בתפקוד מלא.
 - כרטיס קול ורמקולים.
 - רישיונות לכל התוכנות הישימות.

ד. עבודת קבלנים אחרים

- 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.
- קבלן מערכת בקרת המבנה יספק את כל רכיבי הבקרה הנדרשים.
- קבלן מערכת בקרת המבנה יתאם מול הקבלן המתאים בעת התקנת מע' הבקרה את כל הנדרש עבור חיבור מע' מבוקרות אשר מסופקות ע"י הקבלנים השונים והם בתחום אחריותם.

ה. ציות לתקנות

- רכיבי מערכת בקרת מבנה וציוד נלווה שיסופקו יעמדו בדרישות UL-916 ויתויגו בתגים מתאימים.

ו. הגשות

- כל תוכניות העבודה המפורטות יוכנו באמצעות תוכנות AutoCAD. הקבלן יספק בנוסף לתוכניות קבצים זהים על גבי תקליטור. התוכניות יהיו בקני"מ 1:50 לפחות.
- 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 (Typicals) יותרו על פי צורך.
- 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.
- הגשות תוכנה יכללו תיאור מילולי של תהליכי הפעולה, פירוט קוד התוכנה, רשימות של נקודות הבקרה ותיאור מפורט של הגרפיקה, הדוחות, ההתראות והתצורה שתיקבע עבור תוכנת עמדת העבודה.
- לפני ביצוע הזמנות וייצור של הציוד יש להגיש (5) עותקים של נתוני הגשה ותוכניות ייצור למתכנן ולמזמין. לפני ההגשה, הקבלן יבדוק את כל המסמכים ויתקן אי דיוקים, ויבצע התאמה מלאה בין ההתקנה בפרויקט לבין התוכניות אשר מוגשות על ידיו.
- המתכנן והמזמין יבצעו 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 ושל המזמין וינתן אישור מלא להגשות.
- הרשימה הבאה מפרטת את תוכניות העדות (AS MADE) שאותן יש להגיש שוב לאחר העדכון בכותרת מצב עדכני " והמשקפות את כל השינויים במהלך הפרויקט .
- תוכניות ארכיטקטורה של המערכת.
- תוכניות פריסה של כל לוחות הפיקוד
- תרשימי חיווט פרטניים לכל חיווט.
- תרשימי זרימה של כל המערכות המבוקרות
- רשימת מכשירים לכל המערכת המבוקרת
- תיאור פעולת מערכת הבקרה
- תוכנית כבילה
- מדריכי הפעלה ותחזוקה
- מידע משותף לכלל המערכת. מידע זה יכלול את המסמכים הבאים אולם לא יהיה מוגבל רק להם.
- מדריכים למטלות התוכנה העיקריות.
- הפעלת המערכת.
- ניהול המערכת.
- הנדסת עמדת צפייה למפעיל
- תיכנות יישומים.
- הנדסת הרשת.
- הגדרת web server
- יצירת דו"חות.
- יצירת גרפיקה.
- כל שאר המטלות ההנדסיות.
- תרשימי ארכיטקטורת המערכת.
- רשימה של משימות תחזוקה מומלצות הקשורות לשרתי המערכת, לעמדות העבודה למפעיל, לשרתי נתונים, לשרתי אינטרנט וללקוחות אינטרנט.
- הגדרת משימות לתחזוקה .
- המלצה על תדירות ביצוע משימות לתחזוקה .
- הפנייה לספר ההוראות למוצר שכולל הוראות לביצוע המטלה או המשימה .
- שמות, כתובות ומספרי טלפון של קבלני ההתקנות ונציגי השירות עבור הציוד ומערכות הבקרה.
- רישיונות, ערבויות ומסמכי ערבות לציוד ולמערכות.

- הגשה של עותק אחד לכל בניין ועוד שני עותקים נוספים.
- יסופק מידע המשותף למערכות הפועלות במבנה בודד.
- תרשים ארכיטקטורת מערכת לרכיבים במבנה עם סימונים ומקרא למידע על מיקומים פרטניים.
- תוכניות עדות (AS MADE) לכל לוחות הפיקוד.
- דיאגרמות של החיווט (AS MADE) לכל הרכיבים.
- פרטי תכנון התקנה לכל התקן כניסה ויציאה .
- דיאגרמת בלוקים של כל מערכת (AS MADE).
- תיאור הבקרה של כל מערכת ומערכת .
- תוכנית כבילה ותשתיות למבנה.
- גיליון נתוני מוצר לכל רכיב.
- גיליון נתוני התקנה לכל רכיב.
- הגשת שני עותקים לכל בניין ועוד שני עותקים נוספים.
- אספקת תוכנה.
- הגשת עותק של כל התוכנות שהותקנו בשרתים ובעמדות העבודה.
- הגשת פרטי רישיונות של כל התוכנות שהותקנו בשרתים ובעמדות העבודה.
- הגשת עותק של כל תוכנה שבה משתמשים לביצוע הפרויקט גם אם לא הותקנה בשרתים ובעמדות העבודה.
- הגשת כל פרטי הרישיונות של התוכנות שמשמשות לביצוע הפרויקט.
- כל גרסאות התוכנה יהיו במצב ההתקנה במועד קבלת המערכת.
- קבצי Firmware
- הגשת עותק מכל קובצי Firmware שהורדו או הותקנו בהתקן כלשהו כחלק מפרויקט זה.
- דרישה זו אינה מתייחסת ל- Firmware שצורבה באופן קבוע בשבב שיוצר במפעל וניתן להחליפה רק עם החלפת השבב.
- הגשת עותקים של כל קובצי היישומים שנוצרו במהלך ביצוע הפרויקט.
- הגשת עותקים של כל קובצי הדפים הגרפיים שנוצרו במהלך ביצוע הפרויקט.

ז. תיאום

- 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.
- יש לתאם אספקת הזנות חשמל (מעגלים חשמליים) מותאמים ליחידות בקרה השונות ולעמדות עבודה למפעיל.

- תיאום מלא עם מחלקת IT של הלקוח הסופי באתרים עבור יחידות בקרים השונות וכבלים לתקשורת Ethernet וכתובות TCP/IP.

ח. אבטחת איכות - אתחול מערכת והטמעתה

- 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 וקבלת המתקן הן על ידי המתכנן והן על ידי המזמין תהווה את תחילתה של תקופת האחזקה. יוגש דו"ח כתוב ללקוח או למתכנן מטעמו ובדו"ח יצוין שפונקציות המערכת שהותקנו מתאימות לתוכניות ולמפרט.
- קבלן מערכת בקרת המבנה יטמיע ויביא למצב פעולה את כל חלקי הציוד המבוקר ע"י המע' בקרה בתחום החשמל, בתחום האינסטלציה ובתחום המ"א והמערכות כגון מערכות קירור מים, מערכות חימום מים וכל מערכות טיפול האוויר, יפעיל אותם בנוכחות קבלן הרלוונטי
- 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.
- בבדיקות ההרצה יכללו הנושאים הבאים:
- מדידות של מקורות מתח, עיקריים ומשניים.
- בדיקה ואישור של חיווט כוח נכון לבקר.
- בדיקה ואישור של מלאי רכיבים בהשוואה להגשות.
- בדיקה ואישור של התגיות על הרכיבים ועל החיווט.
- בדיקה ואישור של שלמות ואיכות חיבורים (חוטים רפויים וחיבורים הדוקים).
- בדיקה ואישור של קווי התקשורת ראשיים, הארקה של מגינים והתקנה של מכשירי ניתוק.
- בדיקה ואישור של בדיקת נקודות.
- בדיקה ואישור התאמה של פעולת הבקרים כולל הכניסות ויציאות מעגלי בקרה וערכי סף המוגדרות בחוג הבקרה ובתיאור פעולת המערכת
- בדיקה ואישור לכיול ע"פ הנדרש כולל בדיקה של הרגשים האנלוגיים ודיווח על ערכיהם והתאמה בין התצוגה במרכז הבקרה לבין המדידה שנעשית בשטח.
- בדיקה ואישור מיקום נדרש ותקין של כניסות דיגיטליות הכולל אימות והתאמה למצב בשטח.

- בדיקה ואישור של יציאות אנלוגיות לאחר מתן פקודה להפעלה כולל בדיקת התאמה בין הדרישה למצב בשטח
- בדיקה ואישור למצב תקין יציאות דיגיטליות כולל התאמה בין הדרישה ממרכז הבקרה לבין המצב המתקבל בשטח
- תיעוד של כיוול רגשים אנלוגיים (ערכי מדידות, ערכים שדווחו והיסט מחושב (Offset)
- תיעוד כיוונון פקודת PID (קצב דגימה, הגברה וקבוע זמן אינטגרלי).
- 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:
- ניווט בגרפיקה
- דו"ח מגמת שינוי : איסוף והצגה
- טיפול בהתראות, אישור וניתוב ההתראה ע"פ הוראות המוגדרות מראש לביצוע.
- עריכת לוחות זמנים.
- התאמת פרמטרי יישום.
- בקרה ידנית.
- ביצוע דיווח.
- גיבויים אוטומטיים.
- גישה לבקרי WEB באמצעות אינטרנט.
- בתום הבדיקות הנ"ל יסופקו דו"ח בדיקות הרצת המערכת ודו"ח בדיקת ואימות ביצועים.

ט. אחריות ותחזוקה

- קבלן מערכת בקרת המבנה יישא באחריות לפגמים בחומר ובעבודה בכל הרכיבים, בתוכנות המערכת ובחלקים שסופקו והותקנו על ידו, למשך שנתיים מהשלמה יסודית של המערכת ומקבלת המתקן ע"י המזמין והמתכנן.
- 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 שיעשו במהלך תקופת האחריות ויעודכנו בכל תיעוד המשתמש ובתקליטורים בארכיוני המשתמש והיצרן.

הקבלן יספק מענה לפניית הבעלים לשירות באחריות תוך 24 שעות עבודה תקינות במקרה רגיל ותוך 4 שעות במקרה קריטי.

י. הדרכה

- קבלן מערכת בקרת המבנה יספק הן באתר והן בזמן הדרכת המערכת לנציגי הלקוח ולצוות התחזוקה את ההכשרות הבאות:
- הדרכה באתר של לפחות (40) שעות הכשרה מעשית המתמקדת בהפעלה ותחזוקה של המערכות. ההדרכה תכלול:
 - סקירה כללית של המערכת
 - תוכנות המערכת והפעלתה
 - גישה למערכת
 - סקירה כללית של תוכנות התוכנה
 - שינוי (סט פוינט) ערכי סף ותכונות אחרות
 - לוחות זמנים
 - עריכה של משתנים מתוכנתים
 - תצוגות של גרפיקה צבעונית
 - דו"חות שוטפים
 - תחזוקת עמדות עבודה
 - צפייה בתיכנות של יישומים
 - תפעול הבקרה כולל הפעלת מערכת, כיבוי, התאמה וויסות.
 - תחזוקת ציוד.

יא. מערכת לניהול אנרגיה מיועדת לפקח על תשתיות האנרגיה: חשמל, קיטור, מים ואוויר במלואן, החל ממערך ההזנה הראשית ועד לנקודות חלוקה משניות.

- המערכת תתוכנן לנהל ולנטר את צריכת האנרגיה בכלל הארגון, בין אם מדובר במתקן יחיד או ברשת מתקנים, כדי לשפר את זמינות האנרגיה ואמינותה, וכדי למדוד ולנהל את היעילות האנרגטית.
- התוכנה תהיה מוצר סטנדרטי ללא צורך בתיכנות מותאם פרטני.
- התוכנה תספק מספר רמות של אבטחת משתמש.
- התכונות העיקריות יכללו:
 - אגירת נתונים למכשירי מדידה מסוגים שונים, לחיישנים ולאביזרי חשמל חכמים אחרים
 - ניתוח איכות החשמל (לרבות הרמוניות, נפילות / עליות מתח, נחשולי מתח, סינרואידות מתח וזרם)

- תאימות איכות החשמל לתקנים בינלאומיים (IEC61000 4-30; EN50160)
- הצגה גרפית של מידע
- כלי דיווח עם תבניות דוח סטנדרטיות
- הצגה אינטראקטיבית של נתונים היסטוריים ושל מגמות
- טבלאות נתוני זמן אמת בתצוגות סטנדרטיות
- ניתוח התראות אינטראקטיבי בתצוגות סטנדרטיות
- ניטור ודיווח של מים, אוויר, גז, חשמל, אדים (WAGES)
- ניטור ודיווח על מקדם הספק
- יכולת פעולה הדדית של התקנים שונים ומערכות באמצעות OPC Client ו- OPC Server
- שילוב של התקן צד שלישי למכשיר באמצעות פרוטוקולים Modbus RTU ו- Modbus TCP

יב. תמיכה בהתקנים

- התוכנה תספק תמיכה מובנית שנבדקה במפעל ל-50 התקני חלוקת חשמל לכל הפחות (מדי אנרגיה והספק, ממסרי הגנה, מפסקי זרם, בקרים מתוכנתים, וכו.).
- התמיכה בהתקנים של התוכנה תהיה תמיכה מקיפה ותכלול:
- מסכים זמינים מהונדסים מראש, בעלי תצוגה גרפית אינטראקטיבית לצפייה וניתוח נתונים בזמן אמת ונתונים היסטוריים של ההתקן
- כל הרגיסטרים ממופים מראש בשמות סטנדרטיים כך שלא יהיה צורך במיפוי נוסף של רגיסטרים במכשירים פנימיים לצורך שימוש בתכונה כלשהי של התוכנה
- העלאה אוטומטית של יומני רישום נתונים מובנים בעלי חותמת זמן, התרעות וצורות גל שנלכדו (waveform captures) ללא הגדרת תצורה כלשהי.

יג. יישום לניטור וניתוח גרפי

- התוכנה תספק יישום לניטור וניתוחים גרפיים עבור משתמשים במערכות האנרגיה (מנהלי תפעול, מהנדסי חשמל, ממוני אנרגיה, מנהלי מתקנים, חשמלאים, וכו') ותספק אוסף עשיר של כלים לניתוח אנרגיה מסוג WAGES (מים, אוויר, גזים, חשמל וקיטור), ניתוח איכות החשמל וניטור ובקרה של מערכת החשמל.
- היישום לניטור וניתוח גרפי יוכל ליצור מערך מקיף של דיאגרמות הירארכיות גרפיות מקושרות שמראות את כל ההתקנים ואת הדיאגרמות ההירארכיות

הפרטניות המשויכות להם ברשת ניטור החשמל, בלחיצת עכבר יחידה (יצירת אוטו-דיאגרמה).

- היישום לניטור וניתוח גרפי יתמוך בגרפיקה מותאמת פרטנית/בתמונות ויאפשר ליצור דיאגרמות גרפיות של מערכת ניטור צריכת האנרגיה והחשמל, לרבות דיאגרמות חד קוויות, מפות מתקן, מבט על, תוכניות קומה, ייצוגי ציוד ותצוגות חיקוי.
- היישום לניטור וניתוח גרפי יתמוך בניתוח איכות החשמל ויכלול את היכולות הבאות:
- יצירת גרפים של אירועי איכות חשמל באמצעות עקום ITIC/CBMEA או עקום SEMI F47
- לכידה ידנית של צורת גל
- כלי הדמיה/ניתוח לצורות גל חשמלי סינוסואידלי כולל overlay, הגדלת תמונה, חישובי RMS, שיא ביקוש, תרשימי עמודות של ספקטרום הרמוניות ודיאגרמות פזות
- היישום לניטור וניתוח גרפי יוכל לכתוב לרגיסטרים של ההתקנים ביישומים כגון איפוס, הפעלה, החלפה, מיתוג, לכידה ידנית של צורת גל, התקנים וציוד של שליטה מרחוק כולל מפסקים.

ד. יישומים מותאמי דפדפן

- התוכנה תספק ממשק web client שיכלול אוסף של יישומים מותאמי דפדפן ולכולם היכולות הבאות:
- יכולת התחברות לכניסת יחיד. משתמש נכנס פעם אחת כדי להשתמש ביישום אינטרנט כלשהו
- הפעלות דפדפן אינטרנט מרובות בו זמנית, ועל ידי כך אפשרות גישה למספר אנשים ברחבי הרשת
- יישומי האינטרנט לא יצריכו התקנות והפעלות של פקדי ActiveX על ידי דפדפן האינטרנט
- תמיכה בדפדפני אינטרנט אקספלורר, כרום וספארי
- ניתן יהיה להתאים פרטנית בקלות את ממשק ה-web client והוא יאפשר:
- ליצור לחצני הפעלת יישום ולשנות אותם
- להזין באמצעות דפדפן כל תמונה או פריט גרפי במקום סמלי המפעל (למשל סמלי חברות וסמלי לקוח) מכל ממשק web client שהוא ולא יידרש לצורך זה אלא שימוש בדפדפן
- יכולת לשנות מיידית את ערכת הצבעים מתוך ממשק web client כלשהו ולא יידרש לצורך זה אלא שימוש בדפדפן

טו. לוחות מחוונים (Dashboards) מותאמי דפדפן

- לתוכנה יהיה ממשק web client שמציג תצוגות לוח מחוונים אינטראקטיביות, מעודכנות אוטומטית שעשויות להכיל נתוני סיכום אנרגיה של WAGES, מגמות בנתונים היסטוריים, תמונות ותוכן מכל כתובת URL נגישה.
 - המשתמשים יוכלו ליצור, לשנות, לצפות ולשתף את לוחות המחוונים שלהם (כולל גרפיקה, תוויות, שינוי קנה מידה, מדידות, טווחי תאריכים, וכו') מתוך היישום מבוסס האינטרנט באמצעות דפדפן, ללא צורך ביישום נפרד.
 - ניתן יהיה ליצור בקלות לוחות מחוונים עם גאדג'טים "drop & drag" ברי הגדרה, לצפייה בתצוגות הבאות:
 - תמונות מתוך תוכן מבוסס-אינטרנט כלשהו
 - צריכת האנרגיה
 - עלויות אנרגיה
 - השוואת אנרגיה
 - חיסכון באנרגיה
 - פליטות
 - מגמות
 - התוכנה תאפשר להקצות "לוחות מחוונים" בודדים ל"מצגות" שניתנות להפעלה ללא התערבות, תוך גלילה של לוחות המחוונים במרווח זמן בר הגדרה.
 - התוכנה תאפשר לכל משתמש של המערכת ליצור מספר בלתי מוגבל של לוחות מחוונים ומצגות, לשמור אותם ולשתף אותם.
- טז. מסכים גרפיים מותאמי דפדפן
- התוכנה תכלול יישום web client גרפי לניטור קריאות תפעוליות בזמן אמת, (ערכים רגועים, ערכי מינימום/מקסימום, מצב, התרעה מצב מפסק, וכו'), וניתוח נתונים היסטוריים (עבור נתונים שנרשמו ביומן במרווחי זמן נתונים, מחרוזות התרעה/אירוע, ארועי הפרעה של נפילה/עליות מתח [כולל כיוון ההפרעה], וצורות גל של זרם/מתח).
 - ניתן יהיה להציג על המסכים הגרפיים מותאמי הדפדפן תצוגות מסכמות ברמת המערכת, מפות המתקן, מבט על, תוכניות קומה, דיאגרמות חשמל חד קוויות, דפי סיכום של ציוד, תצוגות mimic, וכו'.
 - עבור כל סוג התקן שנתמך על-ידי התוכנה, יסופק מערך עשיר של דיאגרמות גרפיות בנויות מראש המציגות את כל הפרמטרים הזמינים מהתקנים פרטניים מרוחקים, כולל כל הערכים המדידים, מצב העומס, מצב התראות, נתוני אנרגיה, מצב התקן/סטטוס התקן, יומני רישום של נתוני התקנים, צורות גל שנלכדו, אירועי נפילת מתח/עליות מתח, אינדיקציה על כיוון ההפרעה.

י.ז. טבלאות זמן אמת מותאמות דפדפן

- התוכנה תכלול יישום client web אינטראקטיבי המספק המחשה חזותית של מדידות בזמן אמת זו לצד זו בתצוגה טבלאית, כדי להשוות במהירות בין קריאות התקן ממספר מדידים ברשת ניטור החשמל.
- משתמשים יוכלו ליצור, לשנות, לצפות ולשתף את הצפייה בטבלאות שלהם מתוך היישום מבוסס האינטרנט, באמצעות דפדפן, ללא צורך ביישום נפרד.
- היישום מותאם הדפדפן של טבלאות בזמן אמת יכלול פונקציות מובנות המאפשרות למשתמשים לסנן בקלות ובאופן מיידי מדידות בעת צפייה בטבלה.
- טבלאות זמן אמת מותאמות הדפדפן יתמכו בכול התקן פיזי או "וירטואלי" שהוגדר במערכת.
- המשתמשים יוכלו להקפיא את הערכים בעת צפייה בטבלה.
- משתמשים יוכלו להמיר במהירות טבלה לתבנית Excel, ולשמור אותה כקובץ .xsl

י.ח. מציג התרעות פעילות מותאם דפדפן

- לתוכנה יהיה יישום web client המספק תצוגה טבלאית אינטואיטיבית של כל ההתרעות הפעילות, היסטוריית התרעות ואירועים במערכת החשמל, כגון יתר קילוואט, נפילות מפסקים והפרעות באיכות החשמל.
- מציג התרעות פעילות מותאם דפדפן יציג חיווי אם התרעת איכות חשמל נתונה קשורה ללכידתה של צורת גל. היישום יספק בנוסף קישור שיפתח את המסך הגרפי בדף הבית עבור ההתקן שהפעיל את ההתרעה.
- מציג התרעות פעילות מותאם הדפדפן יציג את תצוגות ההתרעה הבאות שנבנו מראש :
 - ההתרעות האחרונות (24 שעות)
 - ההתרעות הפעילות
 - התרעות שלא אושרו
 - התרעות פעילות והתרעות שלא אושרו
 - היסטוריית התרעות
- מציג התרעות פעילות מותאם הדפדפן ינטר ברציפות את מצב כל ההתרעות הנכנסות ויספק תצוגות דינאמיות בזמן אמת של "התרעות פעילות". כאשר התרעה נתונה תהפוך ל"פעילה" (קרי ON), היא תוצג אוטומטית ומידית בתצוגות התרעות פעילות והתרעות שלא אושרו. כאשר התרעה נתונה לא תהיה "פעילה" (קרי OFF), היא תוסר אוטומטית ומידית מתצוגות התרעות פעילות והתרעות שלא אושרו.
- משתמשים בעלי רמת גישה מתאימה יוכלו לצפות ולאשר התרעות, וכן לסקור את היסטוריית האירועים של כל ההתקנים במערכת.

- התוכנה תכיל מחוון כריזת התרעות בסביבת ה-web client שישימיע צלילים ניתנים לבקרה ויהבהב כאשר המערכת תזהה התרעות חדשות.
- מחוון כריזת ההתרעות יעקוב ברציפות אחר מספר ההתרעות שלא אושרו ויציג אותן.

י.ט. יצירת דוחות מותאמי דפדפן

- התוכנה תספק כלי דיווח מותאם דפדפן שיציג את הנתונים ההיסטוריים בתבניות דוח מעוצבות מראש או מוגדרות על-ידי המשתמש.
- המשתמשים יוכלו ליצור, לשנות, להציג ולשתף דוחות בממשק הדוחות המותאם לדפדפן.
- כלי הדיווח יספק תבניות דוח סטנדרטיות מעוצבות מראש כדלקמן:
 - דוח חיובים
 - דוח עלות האנרגיה
 - דוח פרופיל עומס
 - דוח אינטראקטיבי של איכות חשמל בכל המערכת באמצעות ניתוח CBEMA/ITIC
 - דוח עמידה בדרישות תקן EN50160
 - דוח IEC61000-4-30
 - דוח PQ ms100
 - דוח השוואת צריכת אנרגיה בתקופות שונות
 - דוח צריכת אנרגיה בחתך משמרות
 - דוח טבלאי
 - דוח מגמות
 - דוח היסטוריית התרעות ואירועים
 - דוח תצורת מערכת
 - דוח שימוש שעותי
 - דוח שימוש בהתקנים מרובים
 - דוח שימוש במכשיר יחיד
 - דוח ייצוא נתונים
 - כלי הדיווח יתמוך ישירות בפלט בפורמטים הבאים:
 - HTML
 - PDF
 - TIFF
 - Excel

• XML

- כלי הדיווח יאפשר ליצור דוח "מנויים" כדי להקל על הפצה האוטומטית של הדוחות בלוח זמנים נתון. ניתן יהיה לשמור דוחות במקום נתון ברשת, להדפיסם או לשלחם בדוא"ל.

כ. **דיווח מונחה-אירועים**

- התוכנה תתמוך בניטור האירועים הנכנסים ותיזום כתיבת דוח בתצורה מוגדרת מראש על פי קריטריונים שנקבעו מראש לאירוע.
- לתוכנה יהיה יישום המיועד למשתמשים מתקדמים,, שיצור "מסנני זיהוי" לניטור אירועים כך שבעת שהתרחש אירוע ספציפי (או סוג אירוע), ייכתב דוח ייעודי ויופץ באופן אוטומטי.

כא. **מנוע לוגיקת יישומים**

- התוכנה תספק ממשק תכנות גרפי, מונחה אובייקטים ליצירת תוכניות-מערכתיות לוגיות עם יכולות: חשבונית, ייבוא נתוני XML, התרעות מבוססות מחשב PC ורישום.
- מנוע לוגיקת היישומים יהיה בעל מערך מקיף של פונקציות שיאפשרו למהנדסי הפריסה ליצור יישומים מותאמים באופן פרטני כגון ייבוא מזג אוויר או מחירים בזמן אמת, חישובי KPI, המרת יחידות אנרגיה, קיבוץ נתונים, נרמול נתונים, השוואת נתונים, חישובי איבודי הספק, בקרת גורם הספק, השלת עומס, וכו'.

כב. **התקנים לוגיים**

- התוכנה תתמוך בהגדרות התקנים "לוגיים" שיספקו שמות ידידותיים להתקן ולמדידות עבור קלט/פלט או ערוצים בהתקנים המייצגים התקן הפועל במורד הזרם (במקרה של בקרים מתוכנתים וקלט עזר) או מעגל יחיד (במקרה של התקנים מרובי מעגלים).
- מהנדס פריסת מערכת יוכל להשתמש בקבצים פשוטים ומובנים (המכילים מיפויי התקן לוגיים ושמות) לצורך יצירת מספר רב של התקנים לוגיים במערכת (תצורת צובר) ללא צורך לקבוע את תצורת ההתקן הלוגי כאופן ידני.

כג. **הירארכיות**

- התוכנה תתמוך בקונצפט של הירארכיות שיאפשרו לארגן את הנתונים ההיסטוריים על פי התחום שאליו משוייכת תעשיית הלקוח. לדוגמה, מרכז נתונים יוכל לארגן את ההירארכיות שלו על פי דיירים/ארונו/מעגלים, Pdu/RPPs/פאנלים או מבנים/קומות/חדרים.

- לתוכנה תהיה היכולת לעקוב אחר שינויי תצורה בהיררכיה לאורך זמן ולאפשר למנהלי מערכת לעדכן את השמות בהיררכיה נתונה בכל עת (אפילו שמות שהוגדרו בעבר) כדי להבטיח דיווח מדויק של נקודות הנתונים המשויכות. למשל, דוח צריכת האנרגיה לדייר שעבר למקום אחר, הרחוב, הוסיף או הסיר מעגלים במהלך תקופת החיוב.

כד. יכולת פעולה הזדית תחת פרוטוקול Modbus

- לתוכנה יהיו יכולות מתקדמות לתמיכה בהתקני תקשורת Modbus. התוכנה תפעל כמאסטר Modbus עם היכולת לקרוא מאוגרים ולכתוב אליהם בהתקני Modbus במסגרת יישומי מעקב ובקרה.
- התוכנה תספק יישום המיועד למהנדסי פריסת מערכת לצורך קביעת הגדרות התקן Modbus (מנהלי התקנים) כך שהתקני צד שלישי התומכים בפרוטוקול Modbus יוכלו להשתלב בקלות במערכת ניהול האנרגיה.

כה. פעולה הזדית בפרוטוקול OPC (לבקרת תהליך - Ole)

- התוכנה תעמוד בדרישות תקן OPC DA 2.0.1 (בהתאם לתהליך בדיקות הציות של OPC Foundation) עבור יישומי שיתוף נתונים של שרת OPC ולקוח OPC יבין מערכות תואמות OPC.
- התוכנה תספק כברירת מחדל תגי מיפוי של שרת OPC עבור כל סוגי ההתקנים הנתמכים באופן מקורי על ידה ללא צורך לבחור, להגדיר או לתכנת את המיפוי של אוגרי המכשיר לתגי OPC.
- התוכנה תספק אמצעי גמיש כדי להוסיף או לשנות מיפויי OPC, ותתמוך ביכולת להוסיף מדידות מותאמות פרטנית.

כו. העברת קובץ יומן רישום נתונים

- התוכנה תתמוך במנגנוני העברת קובץ יומן נתונים. התוכנה תוכל לייבא קבצי יומן רישום נתונים לתוך מסד הנתונים ההיסטוריים שלה ולייצא נתונים ממסד ההיסטורי שלה לצורך שיתוף נתוני מערכת ויישומי העברת קבצים (כגון הזנת נתונים ידנית, ייבוא נתונים להתקן במצב לא מקוון, דחיפת נתונים אל הענן או אל מערכות צד שלישי וכד').
- התוכנה תספק יישום המיועד למהנדסי מערכת לצורך ייבוא-ייצוא של מיפויים ולוחות זמנים אל ומתוך קובץ יומן רישום נתונים (מיצוי-התמרה -הטענה [ETL]) בכך יתאפשר לכלול נתונים היסטוריים במערכת ניטור החשמל או לייצא אותם ממנה באמצעות העברת קבצים (xml, csv, וכו').

כז. שילוב שירותי אינטרנט בתוכנה

- התוכנה תספק ממשק שירותי אינטרנט לצורך אינטראקציות מסוג מכונה למכונה עם יישומים במערכות תוכנה אחרות. לממשק שירותי האינטרנט יהיו המאפיינים הבאים :
- מבוסס על פרוטוקול (Protocol SOAP (Simple Object Access
- מספק תיאור ניתן לקריאה ע"י מכונה, הכתוב בשפת תיאור של שירותי אינטרנט (WSDL)
- תומך בחיבורי http וחיבורי https
- מאפשר גישה לנתונים מסוג : זמן אמת, היסטוריים (כלומר בעלי חתימת זמן) והתרעה/אירוע
- מאפשר לאשר התרעות על ידי לקוחות מאומתים ומאושרים
- מספק פונקציונליות של אימות תקציר
- ניתן להגדרה כמושבת/זמין
- התוכנה תתואם ותשולב עם פתרונות EcoStruxure Electric Schneider.
- התכנה תותאם ותשולב גם עם מערכת לניהול אנרגיה קיימת בביה"ח מדגם SATEC EXPERTPOWER.

כח. תת מערכות תקשורת

- התוכנה תתמוך בריבוי טופולוגיות של רשת תקשורת, כולל התקשרויות: Ethernet/TCP, טורית RS-485/RS-232, חיוג באמצעות מודם.
- התוכנה תוכל לספק אותות סנכרון זמן מעל רשת Ethernet בדיוק של 16 אלפיות השנייה.
- התוכנה תוכל ליצור קשר עם מספר התקנים בו בזמן, כולל התקנים שפועלים בערוצי תקשורת פיזיים שונים.
- מספר ההתקנים שהתוכנה תוכל ליצור קשר אתם ינוע בין 1 ל 1000.
- התוכנה תוכל לאחזר נתונים שנרשמו ביומן רישום נתונים (נתוני מרווח, נתוני אירועים, נתוני צורת גל) מהתקנים הנתמכים באופן מקורי במערכת, באופן אוטומטי וללא כל הגדרת תצורה (של מטלות העלאה, משימות יומן רישום, וכו').

כט. אחסון נתונים

- התוכנה תשתמש ב-Microsoft SQL Server עבור מנוע מסד הנתונים ואחסון הנתונים שלה.
- התוכנה תתמוך בהתקנת מנוע מסד נתונים מותקן באותו המחשב או במחשב נפרד המשמש שרת מסד נתונים ייעודי.

- התוכנה תכלול אפשרות "ברירת מחדל" למנוע מסד נתונים (כגון SQL Server Express Edition) עם אמצעי האחסון שלה. במהלך ההתקנה של התוכנה, אם נבחרה האפשרות מנוע מסד נתונים "ברירת מחדל", הוא יותקן על ידי מתקין התוכנה ללא צורך לרכוש ולהתקין את המנוע בנפרד.
- התוכנה תתמוך בפריטים הבאים:
 - Microsoft SQL Server 2008 (32-bit) Standard/Enterprise Editions
 - Microsoft SQL Server 2008 (64-bit) Standard/Enterprise Editions
 - Microsoft SQL Server 2008 R2 (32-bit) Standard/Enterprise/Express Editions
 - Microsoft SQL Server 2008 R2 (64-bit) Standard/Enterprise/Express Editions
 - Microsoft SQL Server 2012 (64-bit) Standard/Enterprise Editions
- סביבת ההפעלה
- יש להתקין את התוכנה על אחת ממערכות ההפעלה הבאות של Microsoft Windows:
 - Windows 7 (32-bit) Professional/Enterprise Editions
 - Windows 7 (64-bit) Professional/Enterprise Editions
 - Windows Server 2008 (32-bit) Standard/Enterprise Editions
 - Windows Server 2008 (64-bit) Standard/Enterprise Editions
 - Windows Server 2008 R2 (64-bit) Standard/Enterprise Edition

ל. ניהול המערכת

- התוכנה תספק ממשק ניהול מקיף עבור משתמשים מתקדמים שיתמוך בפונקציות הבאות:
 - קביעת תצורה של לוחות זמנים להתחברות וניהול חיבורי מודם
 - הוספת התקנים למערכת וניהול הגדרות התקשורת שלהם
 - ניהול שמות ההתקנים ומיפוי מדידות
 - צפייה באירועי מערכת התוכנה וניהולם
 - פיקוח על משימות ניהול מסד נתונים (גיבוי, אחסון בארכיון, חיתוך)
 - ניהול חשבונות של משתמשים ושל קבוצות
 - התוכנה תמשיך לתפקד ללא הפרעה כלשהי (כולל תקשורת, רישום, התראה) ותישאר מקוונת במהלך התהליכים הבאים:
 - הוספה, שינוי או הסרה של התקנים במערכת
 - יצירה, שינוי או הסרה של דיאגרמות גרפיות, לוחות מחוונים, טבלאות, דוחות

- יצירה, שינוי או הסרה של תוכניות לוגיקת היישום במנוע לוגיקת האפליקציה

לא. תמיכה בשפות/בינלאומיות

- התוכנה תפותח ככלי בינלאומי ותתמוך בהגדרות אזוריות באופן שניתן יהיה להתאימה לכל שפה שהיא.
- התוכנה תתמוך בשפות הבאות כברירת מחדל:
 - סינית (מפושטת - Simplified)
 - סינית (מסורתית - Traditional)
 - אנגלית
 - צרפתית
 - גרמנית
 - איטלקית
 - רוסית
 - ספרדית

לב. תיעוד

- התוכנה תספק תיעוד שיסייע למשתמשים ללמוד כיצד להשתמש בתוכנה.
- תיעוד זה יהיה נגיש מכל מקום בתוכנה ומכל מחשב לקוח.
- התוכנה תספק גם מספר מסמכים בפורמט PDF שעוסקים בהתקנה ובשימוש בתוכנה באמצעי האחסון שלה (DVD).

לג. דרישות המזמין והמערכות בפרוייקט :

- לפי תכנון זה יפורטו להלן דרישות המזמין ומרכיבי המערכות האמורות לתת מענה לדרישות אלה :
- מערכות החשמל והאלקטרו מכניקה :
 - לוחות חשמל
 - חיוויים אמיתיים מכל המפסקים והמגענים החשובים והקריטיים במבנה .
 - לוחות מתח גבוה – שנאים וכניסות ההזנה הראשיות , חיבורים וחיוויים לבקרה .
 - לוחות הגנה ואמצעים למתחי יתר ולזרמי קצר – חיבור חיוויים למערכת הבקרה .
 - לוחות קומתיים ראשיים ומשניים – חיוויים לבקרה על פעולות ותקלות וכולל

- שליטה מהבקרה על המגענים של מפוחי הנחשון להפסקתם בשעות הרצויות
- לוחות חשמל שונים – חיבור חיוויים שונים לתקלות ולפעולות .
- לוחות חשמל כולם – חיבורים וחיוויים לשליטה בעומס ובביקוש למערכות חכמות
- לחיסכון בחשמל ולמניעת הפעלות שאינן מדורגות וכן במצבי הזנת גנרטור וואו
- חברת חשמל .
- חיוויים ממערכות להגנה בפני ברקים במצב תקין וואו פריקה או פריצה .
- מערכות תאורה -
- חיבור חיוויים מכל לוחות התאורה במבנה למצבי פעולה ותקלה .
- מערכת הפעלות לתאורות ולכיבויים בשעות שאין פעילות וואו 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 וחיוויים ממערכות התאורות בקומות החניונים , המרתפים , תאורות חוץ והצפה .
- בקרה על מצב תקינות תאורות חירום של המבנה כולל תקינות מצברים
- חיבור פקודות מגלאים לחיסכון באנרגיה
- גנרטור -
- חיוויים ואינדיקציות שונות וחשובות ממערכות הגנרטור . מצבי פעולה ותקלה ,
- מצבי תדלוק וואו חוסר דלק , שמן , חום, מנוע ומצבו , טמפ' סביבה ועבודה ועוד .
- מידע אודות מערכת החלפה שקטה אינדיקציות ותקשורת , מידע וחיוויים מחוות דלקים חיצונית , בקרת נזילות מים ועוד .
- מערכות אל פסק – UPS -
- חיוויים 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" (Bypass) ועוד .
- המערכת תקושר ישירות מה – UPS ולמחשב .

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 .

מערכות אינסטלציה

- קבלן הבקרה יחבר את כל הבקרים המסופקים ע"י קבלן האינסטלציה או את כל נקי החיווי המסופקות ע"י קבלן האינסטלציה, הנ"ל כולל תאום וביצוע מול קבלן האינסטלציה ובאישורו של יועץ האינסטלציה.

פירוט המערכות להלן לפי תרשימי החשמל של מתכנן החשמל בפרויקט :

כללי :

- ההתחברות בין לוחות הבקרה ללוחות החשמל השונים תהיה ע"י 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 .
- התחברות מערכת הבקרה לגנרטור ולמערכות האל-פסק (UPS) השונות – ע"י תקשורת ישירה ואו 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 .
- לוחות חשמל ראשיים : (חיוויים ואינדיקציות בלבד

מערכות אל פסק – UPS :

- 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 טמפי' בחדרי UPS .
- חיישן \ גלאי מימן בחדר מצברים .

לוח UPS : (חיוויים ואינדיקציות בלבד)

- מצב מפסקי זרם – מחובר או מנותק .
- מצב מפסקים מחליפים – ח"ח \ גנרטור .
- זרם, מתח, תדירות, הספק, כופל הספק, הרמוניות – ע"י רב מודד דיגיטלי .

מיזוג אוויר – איורור :

- הפעלת \ הפסקת הזנות למגעני יחידות מפוחי נחשון לחיסכון באנרגיה .
- סימון טמפרטורה והתרעות בחדרי חשמל ו – UPS .

תאורה :

- הפעלה וכיבוי תאורה בשטחי חוץ .
- הפעלה וכיבוי תאורה בחדרי מדרגות .
- הפעלה וכיבוי תאורה בפרוזדורי קומות המשרדים .
- הפעלה וכיבוי תאורה בפרוזדור הראשי .
- בדיקת תאורת חירום .
- הפעלה והתחברות למערכת בקרת התאורה הדקורטיבית והצגתה .

לה. חדרי מחשבים ואו משרדים :

- 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 .
- מדידות ובקרת אקלים –
בחדרי המחשבים, בחדרי תקשורת מסויימים ומוגדרים, ובמקומות אחרים לפי תאום ודרישת המזמין, יותקנו רגשים למדידת ולבקרת טמפי' ולחות מדויקים .
מערכות בקרת המבנה, יתוכננו לשמור על רמת הטמפי' \ הלחות הרצויים בחדרים אלה, וואו לדווח בזמן אמת את הנתונים מהשטח .

לר. מערכות כריזה ואינטרקום :

לאחר בחירת המערכות לפרוייקט ע"י המזמין והמתכנן , תיבחר הדרך הראויה לחיבור מערכת זו למערכת בקרת המבנה המרכזית .
האופן המומלץ והמקובל – בתקשורת ישירות למחשבי הבקרה .
מערכת הבקרה המרכזית תשמור נתונים היסטוריים ורציפים אודות התרחשויות ודיווחים שוטפים וחריגים המדווחים ברשת במבנה .
בתכנון תילקח בחשבון האפשרות לשלוט מרחוק על מערכות אלה ממספר מוקדים וכן באופן מרוחק במספר אפשרויות טכניות חכמות .

לז. מערכות אינסטלציה מים וביוב :

הדרך הנבחרת לחיבור מערכת זו למערכת בקרת המבנה המרכזית באופן כזה שכולל :
חיוויים 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 לתקלה .

- מערכת משאבות חום – תקלה כללית, לחץ, תקלת תדירות, פעולה , תקלת משאבה .
- מערכת PRE-ACTION – התרעה 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 .

לח. מערכות גילוי אש ועשן :

לאחר בחירת המערכות לפרוייקט ע"י המזמין והמתכנן , תיבחר הדרך הראויה לחיבור מערכת זו למערכת בקרת המבנה המרכזית .
האופן המומלץ והמקובל – בתקשורת ישירות למחשבי הבקרה .
מערכת הבקרה המרכזית תשמור נתונים היסטוריים ורציפים אודות התרחשויות ודיווחים שוטפים וחריגים המדווחים ברשת במבנה .
יתכן ומערכת זו לא תקושר לבקרת המבנה .

לט. מערכת מיזוג האוויר בפרוייקט :

מבוא :
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 לפרוייקט כולל החיווט שלהם – ע"י קבלן מ"א לוודא תאימות מלאה וכיול מתאים.

- מערכות מיזוג מרכזיות – צילרים \ 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 לוג 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.

10. הכנות למערכות שבביצוע אחרים

א. תשתיות עבור מערכות אלקטרומכניות שבביצוע קבלנים אחרים: מעליות, אינסטלציה, מ"א:

קבלן החשמל יספק תשתיות צנרת, כבלים, הארקות ומפסקים לחיבור מערכות אלקטרומכניות שיבוצעו ע"י אחרים.

קבלן החשמל אחראי לתאם עם קבלני המערכות את גודל ההזנה הדרושה ומיקומה טרם ייצור לוחות החשמל וטרם ביצוע התשתיות.

קבלן החשמל אחראי גם לביצוע ההכנות לפיקוד וחיבור למערכות בטיחות אש. החיבור ייעשה בתוואי מוגן אש מהציוד ועד לרכזת גילוי אש או לוח ניהול עשן.

ב. הכנות למערכות תקשורת ובטחון :

במבנה יבוצעו מערכות תקשורת, בקרת כניסה, ביטחון, מולטימדיה וכד'. העבודות יבוצעו ע"י קבלן מערכות תקשורת.

קבלן החשמל אחראי לתאם עם ספק המערכות את ביצוע כל ההכנות הנדרשות למערכת שתבוצע כולל תעלות כבלים, צנרת, חוטי משיכה ותיבות הסתעפות.

קבלן החשמל יהיה נוכח בשלבי ההפעלה וההרצה של המערכת עד לאישור המערכת ע"י המזמין.

11. תנאים מקומיים ומניעת תאונות

א. על הקבלן לבדוק לפני הגשת הצעתו את כל התנאים הקשורים לביצוע העבודה ואפשרויות הביצוע במקום. הצעתו של הקבלן תשמש אישור לכך שהקבלן מכיר את כל התנאים בנוגע למכשולים קשים בהתקנה, וכדי' ופטר בזה את נותן העבודה מכל תביעה העלולה להתעורר בקשר לכך.

ב. על הקבלן לדאוג במשך כל תקופת העבודה לשמירה נגד תאונות במקום העבודה ולמנוע בכל האמצעים העומדים לרשותו כל תקלה או פגיעה באדם או ברכוש כתוצאה מעבודתו. הקבלן ישא בכל האחריות ובכל ההוצאות במקרה שתוגש תביעה לפיצויים כתוצאה מפעולותיו, מחדליו, עבודותיו, וציודו בין אם יבוצע על ידו/על ידי פועליו, שליחיו, באי כוחו או קבלני משנה או באי כוחם אשר להם יימסר חלק כל שהוא מהעבודה.

12. תיאומים אישורים ובדיקות

א. על הקבלן לתאם את עבודתו עם יתר הקבלנים העובדים באתר ולוודא מועדי ביצוע העבודות, כגון: מחיצות, תקרות, טיח, צבע, רצוף וכו' לא תוכר כל תביעה לתשלום נוסף הנובעת מחוסר תאום ו/או אי ידיעת מועד ביצוע של קבלן אחר.

ב. הקבלן יהיה אחראי לביצוע כל הפתחים, שרולים, מעברים וכו' עבור קווי התקשורת והחשמל.

ג. עבודתו של הקבלן כוללת גם ביצוע עבודות חפירה וחציבה להנחת הכבלים. על הקבלן לתאם מראש את עבודות החפירה, מועד ביצוען ומשך הזמן לביצוע.

ד. הקבלן יתאם עם מהנדס החשמל של האוניברסיטה את ההתחברות בלוחות קיימים כולל לו"ז לעבודות המצריכות כניסה לחדרי חשמל פעילים ו/או ניתוקי חשמל.

ה. תוכניות עדות (AS MADE):

- במהלך הביצוע יסמן הקבלן על התוכניות שברשותו את כל השנויים שבוצעו לעומת התכנון המקורי.

- עם השלמת העבודה יכין הקבלן תוכניות עדכניות המפרטות את המתקן כפי שבוצע (תוכניות עדות).
 - העבודה כוללת הכנת תוכניות עדות עבור לוחות קיימים.
 - תוכניות העדות ישורטטו ע"י הקבלן בשרטוט ממוחשב - AUTOCAD. הקבלן ימסור למזמין 3 סטים ודיסק מתכניות העדות שהכין.
 - הקבלן יציין בשדה הכותרת של התכניות: "תכנית עדות. הוכנה ע"י (.....) בתאריך"
 - הכנת תוכניות העדות תהיה תנאי לקבלת המתקן ואישורו.
- ו. עם השלמת העבודה יבדוק הקבלן את המתקן שביצע ע"י מהנדס חשמל בעל רישיון חשמלאי בודק סוג III ויעביר דו"ח בדיקה מפורט כולל רשימת הליקויים הדרושים תיקון. על הקבלן להיות נוכח בזמן ביצוע בדיקת מתקן החשמל ולהגיש כל סיוע שיידרש על ידם. עם השלמת הבדיקה יתקן הקבלן את כל הליקויים המצוינים בדו"ח.
- ז. בדיקת הבודק המוסמך אינה באה במקום בדיקת המתכנן או/ו הפקוח או/ו נציג המזמין ואינן פוטרות את הקבלן מבצוע כל התיקונים הנדרשים על ידם העבודה תתקבל ותיחשב גמורה רק לאחר אישור המתכנן, המפקח ונציג המזמין.
- ח. עבודת הקבלן כוללת קבלת אישור ממכון התקנים למערכות גילוי וכיבוי אש, כריזה, לפי ת"י 1220, ובנוסף אישור מכון התקנים למערכות בטיחות ואינטגרציה, כולל השתתפות בבדיקות ת"י 1001 ובדיקות אינטגרציה ככל הנדרש עד לקבלת האישורים, כולל תשלום עבור הבדיקות.
- ט. כל התיאומים והבדיקות הנ"ל, כלולים במחיר העבודה ולא ישולם עבורם בנפרד.

13. אחריות

- א. תקופת האחריות היא 24 חודש מתאריך המסירה של המתקן.
- ב. תקופת האחריות תתחיל ביום הקבלה הסופית של המתקן שבוצע. הגדרת קבלה סופית מתייחסת לאישור בכתב של המפקח והמתכנן של המתקן, המאשר שהמתקן הושלם לשביעות רצונו המלאה.
- ג. הקבלן יהיה אחראי לפעולה תקינה של המתקן שהקים לרבות ציוד אביזרים וכבלים שסיפק.
- ד. כל חלק מהמתקן שיימצא ליקוי במשך תקופת האחריות יוחלף ע"י הקבלן מייד ועל חשבונו. תקופת האחריות לגביי חלקים שהוחלפו תתחיל מחדש ותוארך ב 24 חודשים מיום ההחלפה.
- ה. הקבלן יישא בכל ההוצאות והתיקונים שייגרמו עקב ליקויים במתקן במשך תקופת האחריות.
- ו. מחיר העבודות כולל את כל הטיפולים והשרות הנדרשים במהלך תקופת האחריות עבור מערכות גילוי אש/כריזה/לוחות חשמל. הטיפולים ייעשו בהתאם להנחיות ומפרטי אחזקה של יצרני הציוד וכוללים החלפת ציוד מתבלה ותקול במשך כל תקופת

האחריות. הקבלן ידאג לקבל ולהציג את אישורי מכון התקנים ומעבדות מוסמכות ככל הדרוש לצורך חידוש רישיון ואישורי נציבות הכבאות.

.14

אופני מדידה מיוחדים ותכולת המחירים

רואים את הקבלן כאילו התחשב עם הצגת המחירים המוצגים בכל התנאים המפורטים במפרט ובתוכניות. המחירים המוצגים להלן ייחשבו ככוללים גם את ערך כל ההוצאות הכרוכות במילוי התנאים הנזכרים באותם המסמכים, על כל פרטיהם. אי הבנת תנאי כלשהו או אי התחשבות בו לא תוכר ע"י המזמין כסיבה מספקת לשינוי מחיר הנקוב בכתב הכמויות ו/או כעילה לתשלום נוסף מכל סוג שהוא.

כמו כן רואים את הקבלן כאילו ביסס את הצעתו על סמך הנתונים של אזור העבודה הכלולה במסגרת חוזה זה. כל התנאים הכלליים המצוינים במסמך זה, באים להשלים את האמור בפרקים המתאימים במפרטים הכלליים בהוצאת הועדה הבין משרדית, המתייחסים לאופני המדידה והמחירים.

- א. בכל סעיף "קומפלט" נכללים במחיר היחידה כל עבודות הלוואי והחומרים הדרושים לביצוע העבודה, פרט לציוד או חומרים שצוינו במפורש באותו סעיף שהם באספקת המזמין.
- ב. מחירי העבודות כוללים את ערך כל הייצור, האספקה, הובלה, התקנה, חיבור וכו' וגם את ההוצאות לצביעה, בדיקות תיקונים, מבחני אטימות, שילוט, סימון, הכנת חישובים כמפורט ותוכניות על סוגיהן, כולל תוכניות בית מלאכה, תוכניות התקנה ותיאום וכן תוכניות עדות.
- ג. מחירי היחידה בכתב הכמויות להלן ייראו כמתייחסים לפרטים המתאימים בכל המקרים ובכל התנאים. בין אם עבודות נעשות ברציפות ו/או בשלבים, באורכים ניכרים ו/או בקטעים קצרים, בכמויות גדולות ו/או בחתיכות בודדות.
- ד. לא ישולם לקבלן שום תשלום מיוחד או פיצוי בגין: פיצול העבודה, הפסקות או הפרעות לביצוע, ביצוע בכל שעות היממה ובכל ימות השנה, שינויים בכמויות.
- ה. רואים את הקבלן כמי שהביא בחשבון במחירי היחידה שהציג את הנושאים הבאים:
 1. כל הבדיקות לרבות: מכשירי בדיקה ומדידה, יומן הבדיקות, הפעלת המתקנים, כולל גם בדיקות ע"י נציגי מכון התקנים או הטכניון.
 2. התקנות עזר ואמצעים למיניהם הדרושים לאבטחת העבודה השוטפת.
 3. סימון זיהוי ושלטים לכל האביזרים, הלוחות, תיבות המעבר והסתעפות, סימון לכבלים.
 4. פיזור ציוד ואיסוף עודפים, סגירת מכסי תעלות תיבות מעבר ותיבות הסתעפות.
 5. הרכבת החלקים וכיוון של המפסקים המרכזיות המגברים וכו'.
 6. כל החיבורים החשמליים והמכאניים של הציוד המותקן.
 7. תיקוני צבע, אטימות וחיזוקים.

1. העבודה תימדד עם השלמתה, נטו ללא כל תוספת עבור פחת, שאריות או חומרים שנפסלו. מחירי העבודה המפורטים ברשימת הכמויות כוללים גם את כל חומרי העזר כגון: ברגים, שלות, מהדקים, כניסות כבל וכ"ו ולא ישולם עבורם בנפרד.
2. העבודה בעיקרה תימדד לפי נקודות:
- מחיר הנקודה כולל את חלקה בקו ההזנה מלוח החשמל וכן את קופסאות ההסתעפות והאביזר הסופי. הצנרת תהיה מסוג כבה מאליו. גם חציבות וכיסוי הצנרת בבטון(במידה וידרשו) כלולים במחיר הנקודה ולא תשולם עבורם כל תוספת.
- בכל מקום בו מותקנים מספר שקעים צמודים, יחושב רק הראשון כנקודה, היתר כתוספת.
- אביזרי החשמל והתקשורת (שקעים ומפסקים) יהיו מהסדרות הבאות בלבד: bticino ,light ,NISKO SWITCH-FEEL ,GEWISS CHORUS-GEO, עם קופסאות ומסגרות בהרכבים. גוון המסגרת בהתאם לבחירת האדריכל והנחיית המפקח.
- כל השקעים יצוידו בתריס פנימי למניעת מגע מקרי.

תיאור הנקודות:

- א. נקודת מאור רגילה: ע"י כבל 3X1.5 N2XY בצינור 20 מ"מ לרבות מפסקי מאור תחה"ט או עה"ט.
- ב. נקודת מאור לתאורת חרום: ע"י כבל 3X2.5 NHXH FE180 E90 בצינור 20 מ"מ כבה מאליו.
- ג. נקודת לחצן תאורה: ע"י כבל 4X1.5 N2XY בצינור מריכף 20 מ"מ מלוח החשמל ועד הנקודה. סיום בלחצן תחה"ט או מפסק דו קטבי עם נורית סימון במתח ע"פ סוג המערכת 230V\24V\12V.
- ד. נקודת חיבור קיר חד פאזית 16A: ע"י כבל 3X2.5 N2XY בצינור 20 מ"מ. סיום בשקע חד פאזי 16A.
- ה. נקודת חיבור קיר חד פאזית 16A למזגן או מזרמים בתקרה: ע"י כבל 3X2.5 N2XY בצינור 20 מ"מ. סיום בשקע חד פאזי 16A עה"ט צמוד ליחידה בתיאום עם ספק המערכת.
- ו. נקודת מקבץ שקעי חשמל ותקשורת שקוע בקיר:
- (1) כבל 3X2.5N2XY בצינור 20 מ"מ סיום ב- 6 שקעים חד פאזיים 16A דגם "ישראלי".
- (2) הכנה לתקשורת אחודה ע"י שני צינורות מריכף בקוטר 25 מ"מ עם חוטי משיכה מתעלת תקשורת/ארון תקשורת. סיום בהכנת מתאם, מסגרת והכנה לזוג אביזרי תקשורת בתיאום עם קבלן התקשורת של הפרויקט.
- ז. נקודת מקבץ שקעי חשמל ותקשורת מעל משטחי עבודה - שקוע בקיר:
- תיבות התקנה מלבניות עם מתאמים ומסגרות זהות ליתר האביזרים במבנה כולל גם את קווי ההזנה וצנרת ההכנה כדלקמן:

- כבל 3X2.5N2XY בצינור 20 מ"מ סיום ב-2 שקעים חד פאזיים 16A דגם "ישראלי" *** **הערה** : עבור מקבצים עם יותר משני שקעים תשולם תוספת לכל שקע צמוד נוסף.
- ח. נקודת הכנה לתקשורת שלא במקבץ : ע"י צינור מריכף 25 מ"מ עם חוט משיכה מריכוז תקשורת ועד לנקודה, סיום בקופסא 55 או 3 מודול להתקנה תח"ט. כולל הכנת מסגרת ומתאם לשקע תקשורת בתאום עם קבלן התקשורת של הפרויקט.
- ט. נקודת הכנה למערכת ביטחון : ע"י צינור 20 מ"מ עם חוט משיכה מריכוז בטחון ועד לנקודה, סיום בקופסא תח"ט 55 מ"מ או 3M – מיקום וסוג הקופסא בתאום עם קבלן הביטחון.
- י. נקודת הכנה לרמקול אודיו או ציוד מולטימדיה אחר : ע"י צינור 25 מ"מ עם חוט משיכה מתעלת תקשורת ו/או מריכוז אודיו ועד לנקודה, סיום בקופסא תח"ט בתאום עם קבלן מולטימדיה.
- יא. נקודת הכנה לטלוויזיה : ע"י צינור 50 מ"מ עם חוט משיכה מריכוז אודיו ועד לנקודה, סיום בקופסא בתאום עם קבלן מולטימדיה.
- יב. נקודת חיבור קיר תלת פאזית 16A : ע"י כבל 5X2.5 N2XY בצינור 25 מ"מ. סיום בשקע CEE 16A תלת פאזי, עם מנתק (אינטרלוק) בהתקנה שקועה או גלוייה IP55 או סיום במפסק פאקט 4X16A, IP55.
- יג. נקודת חיבור ישיר חד פאזית 16A : ע"י כבל 3X2.5 N2XY בצינור 20 מ"מ. סיום במפסק דו קוטבי מואר (או מפסק פאקט 2X16A) סמוך לציוד. כולל חיבור מהמפסק לציוד.
- יד. נקודת חיבור ישיר תלת פאזית 20A : ע"י כבל 5X4N2XY בצינור 20 מ"מ. סיום במפסק פאקט 4X25A סמוך לציוד. כולל חיבור מהמפסק לציוד.
- טו. נקודת חיבור הארקה 16 ממ"ר : חיבור הארקה ע"י מוליך נחושת גמיש 16 ממ"ר מבודד PVC בצבע צהוב/ירוק בצינור 20 מ"מ וחיבורו לאלמנטים מתכתיים כגון צנרת מים, תעלות פח/רשת, גריד מתכת של תקרה אקוסטית וכיו"ב. המחיר כולל ברגיי פלזי, נעלי כבל, דסקיות, מהדקים קנדיים ואומים ואת כל חומרי העזר הדרושים. כולל שילוט נראה לעין.
- טז. נקודת גישור הארקה 16 ממ"ר בין קטעי תעלות כבלים : חיבור הארקה ע"י מוליך נחושת מבודד PVC וגמיש 16 ממ"ר בין קטעי תעלות פח/רשת, כולל ברגיי פלזי, נעלי כבל, דסקיות, אומים ואת כל חומרי העזר הדרושים. כולל שילוט נראה לעין.
- יז. נקודת הכנה לתרמוסטט מיזוג אויר : ע"י צינור מריכף 20 מ"מ עם חוט משיכה מיחידת מ.א. ועד לנקודה. סיום בקופסא 55 או קופסא 3 מודול (מיקום מדויק וסוג הקופסא בתיאום עם קבלן מיזוג אויר).
- יח. נקודת הכנה לגלוי אש : ע"י כבל גילוי אש שני זוגות מסוכך וחסין אש. מתאים לעבודה עם הרכזת ומותקן בצינור מריכף אדום 20 מ"מ משורשר בקו גלאים ו/או בקו הפעלות בהתאם לתוכנית ביצוע של קבלן גילוי אש ועד ליחידת הקצה כולל סיום בקופסא

תחה"ט בתיאום עם קבלן ג"א ובהתאם לאביזר המתוכנן לביצוע ע"י קבלן ג"א. (גלאי, לחצן, יחידת כתובת וכד').

יט. נקודת הכנה לכריזה: ע"י כבל מסוכך ומפותל 2X0.8 תקני למערכת משולבת. מותקן בצינור 20 מ"מ ומחבר את הרמקולים בכל קו כריזה.

כ. נקודת לחצן חרום: ע"י כבל 3X1.5 N2XY בצינור 25 מ"מ מלוח החשמל לנקודה. סיוס בלחצן בקופסא עם מכסה זכוכית ופטישון ניפוץ. דוגמת GEWISS RV42. עם זוג מגעים סגורים/פתוחים.

פרק 19 – עבודות מסגרות חרש**19.01 כללי**

מטרת העבודה לבצע את חלק קונסטרוקציית הפלדה של הפרויקט. זאת לפי תוכניות הקונסטרוקציה, האדריכלות ושאר התוכניות הרלוונטיות. רואים את הקבלן כמומחה לבצוע הקונסטרוקציות והכסוי ולכן המסמך הזה והתוכניות אינם כוללים את אותם הפרטים והעבודות הנחשבים GOOD ENGINEERING PRACTICE. רואים את הדרישות המפורטות המפרט הטכני הכללי הבין משרדי (הספר הכחול) ובמסמך הזה כדרישות מינימום. רואים את האמור לעיל כהנחת יסוד ולכן אם יבצע הקבלן עבודה שאינה עונה על הקריטריונים כנ"ל לפי קביעתו הבלעדית של המפקח והיא תפסל יידרש הקבלן לתקנה על חשבונו לפי הוראות המפקח.

19.02 הכנת תוכניות עבודה מפורטת (WORKSHOP DRW.) ע"י הקבלן

- א. התוכניות המצורפות למכרז אינן תוכניות עבודה מפורטות אלא תוכניות הנדסיות כלליות. תוכניות אלה הן ברמה המחייבת פרוט ע"י הקבלן, כל הפרטים והשבולונות הנדרשות לבית המלאכה - לבצוע מדויק של הקונסטרוקציה (DRAWINGS WORKSHOP).
- ב. התוכניות המפורטות לביצוע יוכנו ע"י הקבלן ועל חשבונו בכפוף לאמור בתקן ישראלי 1225, חלק 1, סעיפים 4.3, 4.4, 4.5 - תוכניות לייצור ולהקמה, ויועברו לאישור המפקח. הקבלן יכין את תוכניות העבודה הנ"ל ויעבירם לאישור המפקח לפני תחילת בצוע הקונסטרוקציה לפי הפרוט:
- 1) תכנית ייצור אלמנטים ראשיים ומשניים בקנ"מ 1:20.
 - 2) פרטי חיבור לנ"ל בקנ"מ 1:5.
 - 3) פרטי חיבור הקונסטרוקציה למבנה בקנ"מ 1:5.
 - 4) פרטי ייצור, הובלה והרכבה.
 - 5) תוכניות הרכבה בקנ"מ 1:50 או 1:100.
- ג. בנוסף לתוכניות הנ"ל, יספק הקבלן תוכניות בית מלאכה לחיפוי הגג וסיכוך הקירות הכוללות:
- 1) תכנית הרכבה בקנ"מ 1:50.
 - 2) חתכים לרוחב ולאורך בקנ"מ 1:50.
 - 3) פרטי חיבור לנ"ל בקנ"מ 1:5.
- ד. לא יוחל בביצוע הקונסטרוקציה ועבודות הסיכוך והחיפוי לפני שהושלמו תוכניות העבודה ואושרו ע"י המפקח. יותר לקבלן שימוש בביצוע, רק בתוכניות עבודה שהוכנו על ידו ויאושרו על ידי המפקח כנדרש לעיל.

19.03 תכנון פרטי החיבור ע"י הקבלן

- א. התכנון המפורט של כל פרטי החיבור יעשה על ידי הקבלן. התכנון יכלול את חישוב פרטי החיבור ע"י הקבלן. המזמין יימסור לקבלן את החישובים של הקונסטרוקציה, ועל סמך חישובים אלה, הקבלן יחשב ויתכנן את פרטי החיבור.
- ב. הקבלן יגיש את החישובים הנ"ל לאישור המפקח.
- ג. הקבלן יגיש את תוכניות הפרטים הנ"ל לאישור המפקח, לפני תחילת הבצוע.

19.04 מידות

הקבלן יעסיק בשטח, על חשבוננו, מודד עם ציוד אופטי מתאים כדי לוודא את דיוק מידות הקונסטרוקציה ואת התאמתה לחלקי המבנה שהוקמו קודם הרכבת קונסטרוקציית הפלדה. הקבלן יהיה אחראי לבדוק במקום את מידות ומפלסי המבנה לפני התחלת הייצור, לצורך קביעת המידות המדויקות של קונסטרוקציית הפלדה.

19.05 סיבולת

- א. כללי
- בהמשך לאמור בסעיף 19025 במפרט הכללי ולסעיף 11.10 בת"י 1225, להלן פירוט הסיבולת הנדרשות:
- ב. סיבולת ייצור
1. עמודים במידת האורך – $2 \pm$ מ"מ.
 2. קורות במידת האורך – $2 \pm$ מ"מ.
 3. קורות מבניות במידת האורך $3 \pm$ מ"מ.
 4. אלמנטי הקשחה – $3 \pm$ מ"מ.
 5. אורכי ריתוך – $1 + 5$ מ"מ.
- ג. סיבולת הקמה והרכבה
1. מותרת סטייה של עד 1 מ"מ באורך כל האלמנטים.
 2. אלמנטים שאמורים להיות מחוברים בקצותיהם לחלקים ארוכים יכולים לקבל סטייה מהמתוכנן של עד 1.2 מ"מ לאלמנטים קצרים מ-9.0 מ', אלמנטים ארוכים מ-9.0 מ' יכולים לקבל סטייה של עד 3 מ"מ ביחס למתוכנן.

19.06 ריתוך**א. סוגי האלקטרודות**

האלקטרודות תתאמנה לדרישות התקן הישראלי ת"י 1338.

סוגי האלקטרודות לריתוך יהיו כמפורט להלן:

(1) לפלדה Fe360 (ST-37)

אלקטרודות בציפוי צלולוזה מקבוצות א-6010, א-6011 כדוגמת UN6010, z160, או אלקטרודות בציפוי רוטילי מקבוצות א-6103, א-6024 כדוגמת UN411, z11, z18, UN44, UN62.

(2) לפלדה Fe430 (ST-42)

אלקטרודות בציפוי רוטילי מקבוצות א-6103, א-6024, כדוגמת:

UN44, z11, z18, z26, UN411,

(3) פלדלת Fe360(ST-37) ולפחים בעובי מעל 20 מ"מ

אלקטרודות דלות מנגן בציפוי מבסיסי מקבוצות א-1708, כדוגמת: z4, UN58.

(4) לפלדה Fe360(ST-37) מגולבנת

אלקטרודות בציפוי רוטילי מקבוצת א-6103, כדוגמת: UN26, UN46, z66.

(5) לפלדה (Fe510, Fe430) מגולבנת ולפחים עבים מגולבנים

אלקטרודות דלות מנגן בציפוי בסיסי מקבוצה א-7018, כדוגמת: z4, UN58.

ב. אישור אלקטרודות

לפני התחלת עבודת הריתוך יגיש הקבלן לאישורו של המפקח רשימה של סוגי האלקטרודות אשר בהן יש בדעתו להשתמש, תוך ציון מטרת השימוש לכל סוג וסוג. אישור זה לכשינתן לא יהיה בכוחו לגרוע במאומה מאחריותו המלאה והבלעדית של הקבלן לאיכות האלקטרודות ולטיב הריתוכים המבוצעים באמצעותן.

19.07 בקרת איכות הריתוך**א. בדיקה חזותית**

בהמשך לאמור בסעיף 19037 במפרט הכללי, הפגמים המותרים בריתוך בבדיקה חזותית יהיו לפי תקן DIN 8563 טבלה 1, בדרגה BS, כמפורט להלן:

(1) גודל קימור התפר $\Delta a1 > \text{רוחב הריתוך} \times 0.1 + 1 \text{ מ"מ}$.

(2) גודל קיעור התפר $\Delta a2 > \text{עובי הפח} \times 0.02 + 0.2 \text{ מ"מ}$.

(3) גודל התזוזה בין מישורי הפחים:

- כשהריתוך משני צידי הפחים $e > \text{עובי הפח} \times 0.15$

3 מ"מ $e =$ מקסימום.

- כשהריתוך מצד אחד של הפח $e > \text{עובי הפח} \times 0.10$

2 מ"מ $e =$ מקסימום.

- גודל התזוזה בין דפנות הפחים $e > e$ עובי הפח X

2 מ"מ $e =$ מקסימום.

(4) סדקים בריתוך – לא יורשו כלל סדקים בריתוך.

ב. קריטריונים לפסילת הריתוך

סטיות גדולות מהמותר כפי שמפורט בתקן DIN 8563 יתקנו יפסלו לפי הנחיות המפקח.

ג. גודל המדגם לבדיקת הריתוך

בבדיקה חזותית יבדקו כל הריתוכים בקונסטרוקציה.

ד. בדיקות ללא הרס

(1) בדיקות ללא הרס ייעשו בקונסטרוקציות מרותכות כמפורט בסעיף 190372 במפרט הכללי.

(2) גודל המדגם לבדיקות הריתוכים יהיה לפחות בדיקה אחת של ריתוך לכל 2 טון או לפי החלטת המפקח בהתאם לתוצאות הבניין.

(3) הריתוכים שיבוצעו באתר ייבדקו ללא יוצא מן הכלל.

ה. הברגים

הברגים לחבורים הקונסטרוקטיביים יהיו מפלדה 8.8. שטחי הגזירה של הברגים יהיו ללא הברגה.

הברגים יתאימו בכל תכונותיהם לדרישות תקן ישראלי 1225

הברגים יהיו מצופים באבץ בשיטה אלקטרוליטית בעובי 15 מיקרון לפחות או שו"ע. כל אחד מהברגים יסופק עם 2 דיסקיות (האחת מתחת לראש והשנייה מתחת לאום) ועם שני אומים (גם אם השרטוט מראה אחרת). הבורג יבלוט מעבר לתחום האומים לפי דרישות התקן.

במרישים הברגים יהיו עם 2 דיסקיות ועם אום אחד שיהיה מאובטח כנגד פתיחה בשיטה מאושרת.

סגירת הברגים תעשה בצורה פנאומטית.

ברגים לא דרוכים יהודקו עד ליצירת מגע הדוק בין המשטחים המחוברים.

ברגים יידרכו בהתאם להנחיות סעיף 11.8 בת"י 1225.

יצור הקונסטרוקציה – כללי

א. כללי

סוג הפלדה במבנים יהיה Fe360, אלא אם כן צויין אחרת נתוכניות.

כל אחד מהאלמנטים ייוצר בדייקנות רבה מאלמנטים גדולי ככל האפשר של חומר הגלם.

הייצור יעשה בהתאם לתכניות המכרז ובהתאם לשרטוטי חיתוך SHOP DRAWINGS מאושרים.

כל החלקים המוכנים מראש יצוינו ויסומנו באופן ברור במטרה לאפשר זיהוים במקומם בקונסטרוקציה ומקום חיבורם לחלקים השונים.

חיתוך האלמנטים יבוצע במשור או בכלי מכני בלבד. אין לחתוך במבער. שטחי החיתוך בכל מקרה יישארו ישרים ובלי חריצים ובמידת האפשר יהיו חלקים. חבורים לאורך האלמנט יעשו בהתאם לפרט המאושר. כאשר הארכה היא ע"י תפר השקה יעשה הדבר ע"ג פח רקע שעוביו יקבע ע"י מפקח (בצינורות שרוול רקע פנימי). מספר החיבורים האלו לאורך יהיה מזערי והם יאושרו רק באותם המקרים שאורך האלמנט עולה על אורך חומר הגלם הניתן לקניה. החבורים יבוצעו במקום שם ההטחה באלמנט היא מזערית. המקום של החבור באלמנט טעון אישור של המפקח. בצוע חבור הארכה ללא אישור מראש עלול להביא לפסילה של האלמנט.

ב. חירור

חירור האלמנטים יעשה בצורה מדויקת ביותר. החורים יעשו בקדיחה או בשיטה אחרת שתאושר מראש. יש להקפיד על ניקוי מושלם של הסיבים הנוצרים סביב החור ועל עבוד שפת החור משני צידי הפח בפאזה קטנה. מיקום החורים יקבע ע"י המפקח ויפורט ע"י הקבלן במסגרת שרטוטי חיתוך החומר. לאור העובדה שיצרנים מסוימים מבצעים חירור מרישים בצורה מאורכת יודגש שחירור זה פסול וחובה לחורר את המרישים בחורים עגולים בלבד.

ג. עבוד הקנטים

כל הקנטים של האלמנטים המיועדים לריתוך יעובדו עם פזות ישרות, משולשות או עגולות בהתאם לתכניות ו/או שרטוטי חיתוך מאושרים. כל הקנטים החופשיים של הפחים יעובדו עם השחזה קלה (כך שהפינה לא תהיה חדה).

ד. ריתוך

הריתוך יבוצע בצורה מעולה וגם יפה. הריתוך יבוצע אך ורק ע"י רתכים מוסמכים שעברו בחינה בהתאם לתקן ישראלי בחצי השנה האחרונה. אם יתברר שחלק כלשהו של העבודה בוצע שלא ע"י רתך מוסמך עשויה עבודה זו להיפסל. אם לא נאמר אחרת העובי המזערי של ריתוך קונסטרוקטיבי הוא בעובי של האלמנט המרותך. ברתכי פינה העובי המזערי 6 מ"מ. בריתוכי השקה חובה לבצע פח רקע בעובי 4 מ"מ לפחות גם אם הדבר לא צוין בשרטוט שצורף למכרז. בריתוכי פינה, במקום שם עובי הפח הוא 8 מ"מ ומעלה יש לבצע פזה משולשת או פזה דו צדדית. בכל מקרה, עובי וסוג הריתוך יצוינו בתוכניות הייצור. אם לא נאמר אחרת, הריתוך יבוצע בהיקף המלא של המגע בין האלמנטים המרותכים.

חובה להקפיד על כך שבגמר העבודה ינוקו כל נתזי הריתוך או פגמים אחרים שנוצרו בריתוך.

במקום הצמדה של פח אחד לפח שני הריתוך יהיה מסביב כדי לאטום את המרווח ביניהם ולא לאפשר חדירת אויר למרווח. במקרה שלחבור אין תפקיד קונסטרוקטיבי הריתוך יהיה ריתוך מלוי דק.

הקפדה יתרה יש להקדיש לאותם הריתוכים שיהיה הכרח לבצע באתר באשור המפקח. אם באלמנט המרותך צבוע יש להסיר את הצבע לפני הריתוך.

אם אחד מהאלמנטים המרותכים מבוטן יש לחמם היטב את המקום.

עם כל הקושי שבדבר אסור שטיב הריתוך בשטח יהיה נחות מזה שבמסגרייה.

יתר הפרטים ראה תקן ישראלי.

חבורי פחים

ה.

תשומת לב מיוחדת יש להקדיש ליצור מדויק של פלטות חבור בין האלמנטים.

לא יאושרו מקרים בהם פלטות החבור אינן מישוריות ו/או אינן מרותכות בצורה מדויקת לאלמנט כשהן ניצבות לחלוטין לצירו.

במקומות שם קיים חשש שהריתוך של הפח לאלמנט עלול לגרום לעוות שלו (של הפח) יש לתפוס את הפח תחילה אל פלטת חיזוק זמנית ולבצע את הריתוך בטכניקה כזו שלא תגרום לעוות הפח.

מישוריות הפחים וניצבותם תיבדק לפני צביעת האלמנטים ואם המפקח ימצא סטיות מהאמור לעיל יהיה על הקבלן לפרק את הפח ולהרכיב אחר במקומו.

היה ובאתר יורכבו אלמנטים שהפחים שלהם אינם צמודים לחלוטין, בכל מישורם, יהיה על הקבלן למלא את המרווח ביניהם ע"י הזרקה של אפוקסי לתוך המרווח בטכניקה של הזרקה סדקים (אטימה מסביב ושימוש במכשור מתאים), הכל על חשבוננו.

בקרה על הייצור

ו.

בדיקת האלמנטים המיוצרים תעשה במסגרייה לפני העברתם לגיליון או לצביעה.

יבדקו בעיקר שני נושאים – המידות והריתוכים.

הריתוכים יבדקו בבדיקה ויזואלית ובדיקה ללא הרס.

בדיקת הריתוכים תעשה בהתאם להמלצות התקן אמריקאי AWS-D1.1.

הבדיקה תעשה ע"י מעבדה מוסמכת ומאושרת.

להלן ההמלצות העיקריות לבדיקת הריתוכים של אלמנטים שהעומסים הפועלים עליהם הם סטטיים :-

בריתוכי מלאת תעשה הבדיקה בשיטה מגנטית

הקף הבדיקה 10% מכל הריתוכים.

ברכיבים עליהם מופעלים עומסים דינמיים (של העגורנים או אחרים) הקף הבדיקות לא יהיה קטן מהמפורט להלן :-

באלמנטים מתוחים או כאלה שמופיעים בהם מומנטי כפיפה יבדקו כל ריתוכי השקה בשיטה רדיוגרפית או אולטראסונית וכל ריתוכי מלאת בשיטה מגנטית או רדיוגרפית לכל אורכם (100%), הכל לפי החלטת המפקח.

באלמנטים לחוצים תעשה הבדיקה ל-25% מריתוכי השקה ול-10% מריתוכי מלאת.

האחריות לבדיקה היא של הקבלן עצמו.
 בגמר הייצור על הקבלן להמציא למפקח אישור של מהנדס הביצוע שלו ביחס לבדיקת המיזות של כל האלמנטים ואישור של מעבדה מוסמכת על כך שהריתוכים במבנה נבדקו על ידם ונמצאו עונים על הנדרש בתכניות בתקנים ובמפרטים.
 אם למפקח יהיו ספקות ביחס לטיב הריתוכים הוא רשאי לדרוש מהקבלן בדיקות נוספות.
 מותר להעביר לגיליון או לצביעה רק אותם האלמנטים שאושר כגמורים ע"י המפקח.

19.08 הרכבה

- א. על הקבלן לסייר בבניין ולבדוק את כל דרכי הגישה, האפשרויות לאחסון ודרכי ההרכבה האפשריות. שיטת ההרכבה תוגש ע"י הקבלן שבועיים לפני תחילתה תוך שהיא חייבת לקבל מראש, את אישורו של המפקח.
- ב. על הקבלן לנקוט, בעת ההרכבה, בכל האמצעים הדרושים לשמירת שלמות הקונסטרוקציה ושלמות חלקי המבנה הקיימים.
- ג. בעת ההרכבה יש לדאוג לתמוך זמני הולם, הן מבחינת בטיחות בעבודה והן כדי למנוע התהוותם של מאמצים, בלתי מחושבים, בחלקים הנושאים. מערכת התמיכות הזמניות וכיו"ב טעונה אישורו של המפקח. האישור הנ"ל אינו פוטר את הקבלן מאחריות מלאה עבור יציבותם של חלקי הקונסטרוקציה במשך כל תקופת ההרכבה. כל הנזקים שיגרמו בעת ההרכבה יהיו על אחריות הקבלן ועל חשבונו. בהרכבת קונסטרוקציה בגבהים, הקבלן יעשה את כל ההכנות כפיגומים זמניים, תמיכות וכו', כדי לבצע את העבודה תוך עמידה בדרישות הבטיחות.

19.09 חיבורי עיגון

- א. חיבורי עיגון של חלקי הפלדה לבטון, יבוצעו באמצעות ברגי עיגון מגולוונים בקוטר ובאורך המסומנים בתכניות ו/או כפי שיקבע ע"י המפקח. הקצה העליון של הבורג יושחל דרך חור נקוב בתוך חלק הקונסטרוקציה שיש לחבר, ויברג מעליו באמצעות שני אומים ודיסקיות. כלוב ברגי העיגון ייוצר באופן מדויק ויכלול שבלונות וחיזוקים שיבטיחו את מידותיו ומיקומו המדויק ויציבותו בכל שלבי העבודה והיציקה.
- ב. לפני הרכבת קונסטרוקציית הפלדה, יש להבריג אומים לפילוס, שמיקומם יהיה מתחת לפלטת הבסיס של רכיב הפלדה. יש לפלס את הרכיב ולמקמו במדויק לרבות בדיקת מודד מוסמך מטעם הקבלן.
- ג. במקומות שיידרש, הקבלן יספק חלקי העיגון השונים לקונסטרוקציית הפלדה לשם ביטונם לבסיסי הבטון ויהיה אחראי להתקנה המדויקת של כל העוגנים בבניין - אליהם מיועדת להתחבר קונסטרוקציית הפלדה.
- ג. ברגי העיגון המעוגנים בבטון על ידי מיקומם לפני היציקה, יסופקו וימוקמו במקומם על ידי קבלן המשנה המבצע את קונסטרוקציית הפלדה ובאחריותו. הכל לפי התוכניות.
- ד. כנ"ל לגבי פחים המעוגנים בבטון.

- ה. ברגי העיגון שיעוגנו בבטון קיים, יעוגנו בבטון על ידי דבק כימי מסוג: HILTI HIT-HY 200 או שו"ע. בכל מקרה, ברגי העיגון וסוג הדבק יאושרו ע"י המפקח.
- ו. בעיות בהתקנת הקונסטרוקציה כתוצאה מאי-דיוק במיקום, או אי התאמת העוגנים הן באחריות הקבלן ועליו לשאת בכל ההוצאות הנובעות מהן.

19.10 דייס צמנטי

המרווח בין הבטון וקונסטרוקציית הפלדה ימולא בדייס צמנטי בלתי מתכווץ בעובי לפי התוכניות בחוזק 60 מגפ"ס לפחות, מסוג שיאושר ע"י המפקח. לפני ביצוע הדיוס יש לנקות את פני הבטון ולהרטיבו במים.

הדייס יהיו דליל דיו, בכדי למלא לחלוטין את נפח השרוולים של ברגי העיגון ואת המרווח שבין פני הבטון ותחתית פלטת הבסיס.

אחרי השלמת הדיוס יש להשקותו במשך 3-4 ימים, החל מ-5 השעות אחרי השלמת הדיוס.

19.11 גילון

1. כללי

- א. כל חלקי הפלדה יהיו מצופים באבץ חם ע"י טבילה. עובי הגילון 80 מיקרון.
- ב. החומר המגיע לגילון יהיה ללא סייגי ריתוך (שלקה) וללא שיירי צבע.
- ג. גודל האלמנטים הנשלח לגילון יתואם עם המפקח ועם המפעל, כך שניתן יהיה לצמצם במכסימום את הצורך בחיבורי ריתוך באתר לאחר הגילון.
- ד. יש לוודא ביצוע קדחים בחלקי הקונסטרוקציה לשם שחרור כיסי אויר וניקוז האבץ - לפי הוראות המגלוון ובאישור המפקח.
- ה. במידה ולא ניתן לבצע קדחים כנ"ל יש לתאם לפני הייצור עם מפעל הגילון את הצעדים שיש לנקוט להבטחת ביצוע הגילון.
- ו. תהליכי הגילון יהיו כפי שהם מוגדרים ע"י תקן ישראלי 918 בהוצאתו האחרונה.
- ז. השטח המצופה באבץ צריך להיות אחיד רצוף וחלק.
- ח. האבץ והברזל צריכים להיות בלתי ניתנים להפרדה.

2. חומרים

פלדה העומדת לגילון תבחן להתאמתה מבחינת ההרכב הכימי לתהליך הגילון וכן תבחן התאמתה להשקעה באמבטיות הגילון מבלי שיווצרו בה תופעות של פריכות. בדיקות אלה יבוצע לפני התחלת יצור הקונסטרוקציה. פלדות הנרכשות עם צבעי מגן כלשהם יש לבחון שניתן להוריד שכבות אלה בנקל לפני שיוחל בפעולות הגילון של הפלדה.

3. תהליך הגילון

- א. החומר יעבור תהליך של הסרת שומנים וצבעים מכילי שומן בעזרת ממיסי שומנים. באם מכל סיבה שהיא לא יושג הניקוי הדרוש של הפלדה יהיה על הקבלן לבצע ניקוי חול שלה.

ב. לאחר מכן יעבור החומר צריבה בחומצה לשם הסרת קשקשת הברזל וחלודה ושטיפה במים. אפשרויות נוספות הן על ידי ניקוי חול או צורה דומה. במקרים אלה יש לוודא שפעולת הניקוי לא תפגע בחומר ודרגת הניקיון תהיה "עד למתכת לבנה" לפי הגדרת (S.S.P CCOUNCIL) STEEL STRUCTURE PAINTING.

ג. מיד לאחר גמר הניקוי או הצריבה יש לטבול את החומר באמבט תלחים (FLUX) ולדאוג לייבוש החומר בטרם הטבילה באמבט האבץ.

ד. החומר יעבור טבילה באמבט אבץ נוזלי הנמצא בטמפרטורה שאינה עולה על 455 מעלות. על המפקח לוודא את דרגת החום של התנור ועל הספק מוטלת החובה להציג בפני המפקח את רישומי הטמפרטורות של אמבט האבץ המתאימים לזמני ביצוע העבודה הנ"ל.

4. בדיקת בצוע איכות הגליון

המגלוון יבדוק והמפקח יאשר קבלת סחורה במידה שהתוצאות של הבדיקות תהיינה חיוביות.

א. בדיקה חזותית

החלקים צריכים להיות מצופים בצורה אחידה ורצופה ללא בועות אויר, כתמים, סדקים ומקומות בלתי מצופים. במקום שפני השטח לפני הגליון לא היו חלקים - מותרת אי חלקות בשטח המגלוון.

במקרים של תכולת צורן גבוהה בפלדה או פני השטח מחוספסים במיוחד, יהיה ציפוי עם כתמים אפורים אבל כל עוד הוא צמוד לפלדה אין זאת סיבה לאי קבלה.

ב. בדיקת עובי הציפוי בשיטה המגנטית

המפקח יבדוק את עובי הציפוי במכשיר שבו הסטייה לא תעלה על 3% מהערך הנקרא במכשיר. כיול המכשיר יעשה במדיד בדוק שסטייתו אינה עולה על 2%. המפקח יוודא את כיול המכשיר לפני הבדיקה.

5. ריתוכים

א. הקונסטרוקציה תגלוון באמבטיות המאפשרות אורך חלקים מכסימלי להקטנה למינימום של מספר הריתוכים הדרוש להשלמת האלמנטים לאורכם המלא לאחר הגליון.

ב. כל ריתוך שיידרש לאחר הגליון יקבל אישור מראש של המפקח.

ג. מקומות הריתוך האלה ינוקו היטב מסייגי ריתוך ויצבעו לאחר מכן בצבע עשיר אבץ מסוג שיאושר ע"י המפקח. הצביעה לפי הוראות היצרן. צביעה כנ"ל תבוצע במקומות קטנים בהם הגליון פגום.

19.12 צביעת אלמנטי קונסטרוקציית הפלדה

הקונסטרוקציה תהיה מגולוונת ללא צבע.

פרק 24 – עבודות הריסה, פירוק ושונות

- 24.01 **כללי**
- כל עבודות ההריסה והפירוק יבוצעו בזהירות מרבית על מנת שלא לפגוע בקיים.
 - בכל מקרה של פגיעה בקיים יתקן הקבלן את הנזק על חשבונו הבלעדי לשביעות רצון המפקח.
 - כל הפסולת תורחק על ידי הקבלן ועל חשבונו למקום שפך מותר שיאושר על ידי המפקח והרשות המקומית. השפיכה ומקום השפך יהיו באחריותו הבלעדית של הקבלן.
 - עלות הפינוי וכל ההוצאות הנלוות לפינוי והטמנת פסולת כלולה במחיר עבודות הפרוק הכלולות בפרק זה.
 - מודגש בזאת שפינוי הפסולת במשך כל תקופת הבניה יהיה בשרוול לתוך מכולה סגורה, באחריות הקבלן ועל חשבונו -
 - על פי דרישת המפקח יקים הקבלן מחיצות זמניות ויפתח מעברים זמניים, יבצע את עבודתו בשלבים ויימנע מעבודה בשעות המנוחה למניעת הפרעה לפעילות השוטפת במבנה ובסביבתו לכל אורך תקופת העבודה. כל הנ"ל יבוצע על חשבון הקבלן וכלול במחירי היחידה השונים.
 - יש לבדוק את אפשרויות הפרוק וההריסה במקום תוך התחשבות בתכניות המבנה הקיים.
 - בכל מקרה, בזמן ההריסה יש לדאוג שלא לפגוע בזיון האלמנטים. במידת הצורך זיון זה ינוסר בשלב מאוחר יותר.
 - יש לדאוג להסרת כל הבטונים הרופפים והסדוקים.
 - מחירי עבודות ההריסה והפרוק כוללים גם את כל התיקונים וההשלמות למינהן בגין עבודות ההריסה והפרוק כגון: תיקוני בטון ובניה וכו'.
- 24.10 **תכולת מחירים**
- כל האמור במפרט המיוחד לעיל כלול במחירי היחידה שבכתב הכמויות, ימדדו אך ורק עבודות שלגביהם מופיע סעיף נפרד בכתב הכמויות.

מסמך ד' – כתב כמויות

בנפרד

מסמך ה' – רשימת תוכניות

אדריכלות

תוכנית העמדה	MD-A-BA-001
תוכנית מפלס 0	MD-A-BA-002
תוכנית גגות	MD-A-BA-003
גליון חתכים	MD-A-SC-001
גליון פרטים	MD-A-DT-001
רשימת מסגרות	MD-A-LI-001

קונסטרוקציה

תוכנית קונסטרוקציה	ק-10
--------------------	------

אינסטלציה

סכמת מערכת יצור קיטור	2033A/1001
תכנית העמדה ואספקות	2033A/01
צנרת ראשית בחדר: מים, קיטור ומי עיבוי	2033A/01.1
ניקוזים וביוב	2033A/02
כיבוי אש אוטומטי	2033A/04
תכנית שטח	2033A/2002
פרטים 1	2033A/3001
פרטים 2	2033A/3002

חשמל

חדר דוודים תכנית חשמל	SBB-EL
חדר דוודים תכנית תאורה וג"א	SBB-LT
חדר דוודים תכנית תשתיות	SBB-TR
חדר דוודים תכנית לוח חשמל	SBB-SB