

מסמך ג'-2 : מפרט טכני מיוחד

המהווה חלקי בלתי נפרד ממכרז/חוזה 19.16

רשימת יועצים

נושא	היועץ	טלפון	פקס	כתובת
היזם	נציבות כבאות והצלה	03-9430146	03-9532255	שדרות רחבעם זאבי, ת"ד 7514401, ראשון לציון, 4541
מפקח	בוריס ליברמן	077-4401330	077-3441599	מרבד הקסמים 5 חולון
אדריכל	קנפו כלימור אדריכלים	03-5624262	03-5628262	קרליבך 14 ת"א
קונסטרוקציה	עשת הנדסה בע"מ	073-2370370	073-2370360	הפלמ"ח 72 באר שבע
סניטציה	ג.ל מהנדסים יועצים	077-3400179	077-3400178	ת.ד 1156 קרית טבעון
חשמל	טיקטין	08-9310500	08-9463905	ברגמן 2 קריית המדע רחובות
מיזוג אויר	וישקין תכנון בע"מ	09-7888424	09-7888422	בת שבע 11, הרצליה, 46740
מעליות	אל-רום	03-6196257	03-5782210	חיבת ציון 36 רמת גן
אדריכלות נוף	דוד אלחנתי אדריכלות נוף	04-9895705	-	קיבוץ רמות מנשה 1924500
תנועה	עשת הנדסה בע"מ	073-2370301	073-2370360	הפלמ"ח 72 באר שבע
בטיחות ונגישות	כדאי בטיחות	08-8530225	08-8530607	האורגים 18 אשדוד
קרקע	זליו דיאמנדי יועצים	03-5756517	03-5757694	כנרת 15 בני ברק
איטום	אברהם חיון טל	04-8245384	04-8245384	אורן 23/39 חיפה 34734
מטבחים	נחשון	053-9414573	08-9214508	קיבוץ נחשון ד.ג שמשון
בניה ירוקה	AES	04-8573616	04-8574301	האתגר 2 טירת הכרמל
קרינה	דגש מדידות הנדסה וייעוץ	09-7666693	09-7666673	התע"ש 25 ת.ד 7014 כפ"ס
איכות הסביבה	סיסטמה	03-9457991	03-9581974	ברנשטיין 31/1 ראשלי"צ
מודד	יאיר איזבוצקי מדידות	03-9607316	03-9603067	מושב חמד 125
כתב כמויות ועריכת מכרז	תלאמ ניהול הבניה ויזמות בע"מ	054-4707280	153-544707280	עדי, הזית 203

פרק 01 – עבודות עפר

01.01. כללי

כל העבודה כפופה למפורט בפרק 01 במפרט הכללי וכמפורט להלן.
העבודה כוללת עבודות חפירה, מילוי והכנת תשתית.

01.02. סילוק פסולת ומפגעים

על הקבלן לסלק כל פסולת, אבנים, גדמי עצים וכל שאר הפרעות המצויות בשטח העבודה ומערכות נטושות בקרקע שיתגלו בזמן החפירה. סילוק כל הפסולת ומפגעים אחרים לאתר פסולת מאושר ע"י הרשות המקומית. ייחשב ככלול במחירי החוזה של הקבלן והוא לא יהיה זכאי לכל תשלום נוסף.

01.03. חשוף

על הקבלן לבצע חשוף של השטח לעומק 20 ס"מ. החשוף כולל עקירת שיחים, וסילוק כל השורשים.

01.04. חפירה/חציבה

בכל מקום שמופיע המושג "החפירה" הכוונה היא לחפירה/חציבה בכל סוג קרקע. הקבלן יחפור/יחצוב בכל סוגי אדמה בהתאם לקרקע שבמקום החפירה/חציבה וכן יסלק סלעים וגושי אבן בכל גודל נדרש הקיימים באתר. החפירה/חציבה בשטח תבוצע בכלים מכניים ו/או בעבודות ידיים. החומר ישמש כמילוי חוזר ע"פ סעיף 01.07. והחומר שאינו מתאים כחומר מילוי יסולק מהאתר למקום שפך מאושר ע"פ סעיף 01.06. - כל חפירה אחרת שנשארה לאחר יציקת הבטונים כגון: חפירות, בורות וכו', יש למלא חזרה מחומר חפור נברר ולהדקו במהדק מכני ובשכבות של 20 ס"מ, לפי האמור להלן - עבודה זאת כלולה במחירי החוזה של החפירה/חציבה.

בנוסף לאמור במפרט הכללי המחירים כוללים:

- א. עבודות העפר כוללות סילוק הפסולת בכל סוגיה הנמצאת בשטח, תאים, קווי ביוב, חשמל, וכל דבר שעלול הקבלן להיתקל בזמן החפירה.
- ב. בניגוד לאמור במפרט הכללי בקשר להעברת חומרי החפירות ועודפי הריסות - הקבלן חייב להוביל על חשבונו ובלי כל תשלום נוסף את חומרי החפירות וחומרים אחרים שאינם נחוצים בשטח העבודה - למקום שפך מותר בכל מרחק בהתאם להוראות הרשות המקומית והוראות המפקח.

01.05. חפירה מיותרת

בכל מקרה שהקבלן יעמיק לחפור מתחת למפלס הנקוב ו/או יחרוג מגבולות התכנית, ימלא הקבלן את עודף החפירה בחומר מילוי נברר, מאושר ע"י המפקח, בשכבות של 20 ס"מ עם הרטבה והידוק במכבש ויברציוני או בפלטה ויברציונית עד לצפיפות של לפחות 98% לפי שיטת מודיפייד א.א.ש.ה.ו. עבודה זו תעשה כולה על חשבונו של הקבלן. בכל מקרה שהקבלן חפר מרחב גדול מהמסומן בתכניות לא ייחשב שטח זה כחפור והקבלן לא יקבל תמורה כלשהיא עבור חפירה זו.

01.06. עודפי חפירה

עודפי אדמת חפירה או עפר שנפסל למילוי, צמחיה, שורשים ופסולת אחרת שתמצא - יסולקו אל מחוץ לאתר העבודה - למקום שיוורה המפקח ו/או יסולק למקום שפך מאושר ע"י הרשות המקומית וללא מגבלת מרחק. הקבלן ישתמש בעפר החפור לפי הצורך, לצרכי ביצוע סידור המילויים, בתנאי שעפר זה יהיה חפשי לחלוטין מצמחיה, מלכלוך ומפסולת ושימושו יאושר ע"י המפקח. עודפי החומר החפור ייחשב כרכושו של הקבלן והוא יהיה רשאי למכרם או לשופכם אל מחוץ לשטח בהתאמה לחוקים העירוניים - הכל על חשבונו ואחריותו.

01.07. מילוי

- א. פני הקרקע החשופים יורבצו במים עד לתכולת הרטיבות האופטימלית לפחות ויהודקו במכבש מתאים לצפיפות של 95% לפחות מהמקסימום לפי שיטת מודיפייד א.א.ש.ה.ו.
- ב. המילוי יהיה מחומר גרנולרי עם אחוז דקים עד 20% וקוטר אבן מקסימאלי של 7.5 ס"מ.
- ג. חומר המילוי יפוזר בשכבות של 20 ס"מ וכל שכבה תורבץ במים ותהודק במכבש רוטט מטיפוס מאושר לצפיפות של 96% לפחות מהצפיפות המרבית לפי שיטת מודיפייד א.א.ש.ה.ו.

01.08. ייצוב ושמירת הדפנות

- א. הקבלן אחראי באופן בלעדי לנושא בטיחות של עבודות החפירה והתימוך שבוצעו באתר וכן עבודות עפר ותימוך שיבצע בעצמו. על הקבלן לוודא שיפוע מתאים של החפירות על מנת למנוע מפולות וזאת בתאום עם דרישות יועץ הקרקע והמפקח. שמירת דפנות החפירה הקיימת כלולה במחיר החוזה.
- ב. לא תשולם כל תוספת עבור הרחבות לתעלות או דפנות אלכסוניות וכדומה.
- ג. על הקבלן לנקוט בצעדים מתאימים שיבטיחו אפשרות המשך עבודה תקינה גם במקרה של גשמים ולדאוג לניקוז השטח.

01.09. דיוק העבודה

- דיוק עבודות עפר - בגמר הסופי של עבודות הקבלן יהיה ± 2 ס"מ לגבי הגובה המתוכנן והן לגבי סרגל ישר באורך 3 מ' בכל כוון שהוא.

01.10. דו"ח יועץ הקרקע

- דו"ח יועץ הקרקע (המצורף למפרט מיוחד זה) הוא חלק בלתי נפרד מהמפרט ועל הקבלן לבחור שיטות עבודה בהתאם לתכונות קרקע המתוארות בדו"ח ולפי המלצותיו.
- מחירי החוזה במכרז זה ייחשבו ככוללים את כל העבודות, החציבות וההתימוכים הנדרשים בהתאם לסוגי הקרקע והסלעים המופיעים בדו"ח.

01.11. תכולת מחירי החוזה לעבודות עפר

- בנוסף לאמור במפרט הכללי מבלי לפגוע באמור לעיל, כוללים מחירי החוזה את האמור להלן. (במונח חפירה הכוונה היא לחפירה לפי כל שיטה שהיא ובשכבות מכול סוג שהוא אשר עשויים להיתקל בהן):
- א. סילוק מי גשם מהחפירות.
- ב. תמוך דיפון זמני בכל מקום שידרש, עיבוד מרחבי עבודה, שיפועים, מדרונות וכו' וכל עבודה שהיא הדרושה לביצוע עבודות ו/או המילוי ו/או דיפון הכלונסאות.
- ג. מחירי החוזה כוללים את העברת עודפי העפר החפור לאתר פסולת מאושר ע"י הרשות המקומית באחריות הקבלן.
- ד. עקירה וסילוק של המכשולים והפסולת לפני התחלת העבודה.
- ה. חפירה בעבודת ידיים למפלס הדרוש.
- ו. חפירה בקווים קשתיים ומעוגלים.
- ז. מילוי חוזר, מהודק ומבוקר באלמנטים שהקבלן חפר, כמו ראשי כלונסאות, בורות, קורות יסוד וכו'.
- ח. חפירה/חציבה מכל סוג שהוא

לא ישולם לקבלן בגין עבודות חפירה ומילוי חוזר באתר (שצויינו לעיל) תמורתם יקבל הקבלן את תוצר החפירה שהינו חול טבעי בהתאם לדו"ח קרקע. למען הסר ספק הקבלן ישאיר בשטח חול לטובת המילוי החוזר, ולא יחזיר מילוי אחר במקום.

סוף פרק 01 – עבודות עפר

פרק 02 – עבודות בטון יצוק באתר

02.01. כללי

כל העבודה כפופה למפורט בפרק 02 במפרט הכללי וכמפורט להלן.

02.02. תנאי בקרה, סוג הבטון והפלדה

- א. תנאי הבקרה של הבטונים יהיו תנאי בקרה טובים לגבי כל סוגי הבטון.
- ב. כל אלמנטי הבטון יהיו מבטון ב-30 בדרגת חשיפה 4 אלא אם מצוין אחרת בתכניות.
- ג. מוספים מיוחדים לבטון יוספו בהתאם למצוין בתוכניות.

02.03. תבניות

לפני יציקת הבטונים יחוזקו כל האלמנטים המבוססים לתבניות ויקבלו את אישור המפקח. אישור זה אינו פותר את הקבלן מאחריותו על ביצוע העבודה, וכן כל תיקון ו/או שינוי ו/או החלפה עקב טעות או קלקול שנגרמה מכל סיבה שהיא, יהיה על חשבון הקבלן. מחירי הבטונים כוללים אשפיה למניעת סדיקה באחת מהשיטות הבאות:

- א. שכבת Curing Compound לפי הוראות יצרן החומר ו/או המהנדס.
- ב. השקיה באמצעות המטרה רצופה של שבעה ימים לפחות.
- ג. הארכת מועד פירוק התבניות והרטבתן לפי הוראות המהנדס.

02.03.1. תבניות לבטון חשוף

התבניות לבטון החשוף יהיו עם מרקם של חריצים אנכיים ואופקיים במשבצות במידות ובהתאם למסומן בתכניות אדריכלות ו/או לפי הוראות האדריכל והמפקח. לצורך יצירת החריצים על הקבלן להשתמש בסרגלים מתאימים שיקבעו בצורה מדויקת אל התבניות. התבניות יהיו תבניות טגו תוצרת "תעל משמרות" או ש"ע. התבניות תהיינה במידות מדולריות מותאמות לצורת האלמנטים המתלכדות למשטח רצוף מושלם, הכול בהתאם למסומן בתכניות וכמתואר במפרט הכללי, ובהתאם להנחיית האדריכל.

הטפסות יימשחו בנוזל למניעת הידבקות בין העץ לבטון, כגון תוצרת "פז" מס' 6 או ש"ע. ההתזה או המשיחה תהיה בכמות מספקת עד לקבלת משטח רטוב. היציקה תבוצע בזמן סביר לאחר המשיחה ולפני התייבשות הנוזל.

קשירת התבניות הנ"ל תהיה באמצעות מותחנים מיוחדים עם ברזל עגול (פטנט) מאושרים על ידי המפקח ולא באמצעות חוטי קשירה. הנ"ל כולל בנוסף שבירה של מוט הברזל הבולט מהבטון. את החורים הנותרים לאחר פירוק התבניות יש לסתום בחומר איטום ובפקק פלסטי מאושר ע"י האדריכל. כל המותחנים יהיו בגובה אחיד ובמרחקים קצובים בהתאם למסומן בתכנית.

בכל אלמנט של בטון חשוף יבצע הקבלן קיטום פינות ע"י משולשים מעץ חלק ומחירים כלול במחירי היחידה. בהיעדר הוראה אחרת יהיה המשולש בגודל 1.5/1.5 ס"מ, החריצים בבטון יבוצעו ע"י אלמנט טרפזי מעץ חלק, בהיעדר הוראה אחרת יהיה הטרפז במידות כנ"ל הצלע הקטנה 2 ס"מ הצלע הרחבה 3 ס"מ ועומק הטרפז 2.5 ס"מ.

02.04. תקרת "כריך":

- א. תקרת ה"כריך" תבוצע לפי הפרטים שבתוכנית הקונסטרוקציה.
- ב. יציקת תקרת ה"כריך" תבוצע ביציקה אחת ללא הפסקות יציקה לכל שטחה.
- ג. יש לוודא כי בלוק האיטונג יהיה קשור למקומו באמצעות חיבור למוטות הזיון הצלעות למניעת תזוזתו העט היציקה.

ד. יש לוודא כי החור באמצע הבלוק גדול מספיק להכנסת הויברטור.
ה. יש להחזיר את הגליל שנוצר עקב ביצוע החור בבלוק למקומו לאחר היציקה ולא למלא את החור בבטון.

02.05. מעברים ביציקות

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

לצורך הברורים יהיה על הקבלן לבדוק וללמוד על בורין את תוכנית האדריכלות, הקונסטרוקציה, המערכות האלקטרו מכניות ותאום המערכות 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 אויר, תאום המערכות 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. על הקבלן לבצע את השרוולים והמעברים עפ"י תכניות המערכות גם אם לא סומנו בהן ולא סומנו בתכניות אדריכלות וקונסטרוקציה, על הקבלן חלה האחריות לביצועם, למצויין אין תשלום נפרד נוסף וכלול במחירי הקבלן.

על הקבלן לבצע את העבודה בתיאום קבלני המשנה המקצועיים ואך ורק לאחר בדיקת השרוולים ע"י קבלני המשנה לפני כל יציקה.

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

הקבלן יהיה אחראי לבטון כל הפתחים מחדש, לאחר גמר התקנת המערכות וזאת להבטחת מילוי דרישות הפרדת האש - הכל לפי דרישות יועץ הבטיחות והמפקח.

הקבלן יעסיק באתר מהנדס/אדריכל רשוי מיוחד (שיאושר על ידי המפקח) לצורך תאום המערכות, החורים, השרוולים וכל ההכנות הנדרשות. האינפורמציה לצורך התאום תמצא בתוכניות השונות של האדריכל, יועצי המערכות והקונסטרוקטור. אין זה הכרחי שכל החורים יופיעו בתכניות האדריכלות ו/או הקונסטרוקציה. המהנדס מטעם הקבלן יכין תכנית מפורטת של החורים, השרוולים, החריצים, אפי מים וכל הקשור ביציקת הבטונים. התוכנית תועבר לאישור המפקח לפני הביצוע. מכל מקום כל האחריות לתאום וריכוז האינפורמציה הנ"ל היא על הקבלן והנ"ל כלול במחיר הכללי של ההצעה.

סימון מקום הפתחים, המעברים, השרוולים וכו' באלמנטי הבטון השונים יעשה ע"י מודד מוסמך של הקבלן.

לצורך יצירת הפתחים, יכין הקבלן תבניות מפח ו/או שרוולים מ-P.V.C המתאימים במדויק לגודל הפתחים, ויקבע אותם בתבניות כך שלא יזוזו בעת היציקה ולא יעוותו כתוצאה מלחץ הבטון עליהם. יש להבטיח בזמן יציקת הבטון שסביב כל שרוול או מעבר לא יוצרו כיסי סגרגציה.

במקומות שונים על פי הוראה והחלטת המהנדס המתכנן יוכנסו בבטונים השונים, בקירות ותקרות פסי פלסטיק במידות שונות לצורך יצירת חריצים בבטון. החריצים הללו יועדו להפסקות יציקה מבוקרות, לבקרה על פעילות טרמית והתכווצות הבטון ולמטרות אחרות. הקבלן יקבל הוראות מפורטות בנושא במועד מתאים לפני היציקות.

עבור כלל הפעולות הנדרשות לביצוע מעברים, חורים, חריצים כמפורט בסעיף זה וחריצים אחרים מכל הסוגים וכו' לא ישולם בנפרד. לרבות שינוי במיקום הפתחים. כל העבודות האלו כלולות במחירי עבודות הבטון והמחיר הסופי.

במסגרת היציקות השונות יבוצעו מעברים עבור המערכות השונות משני סוגים:

- א. מעברים "נקיים" - מעברים אלו יבוצעו באמצעות תבניות מוכנות מראש בזמן הכנת טפסנות הקירות או קורות.
- ב. שרולים - מיקום המעברים השונים יהיה בהתאם למסומן בתכניות היועצים השונים למקצועותיהם.

קיימים ארבעה סוגי איטום מעברי צנרת במבנה:

- א. איטום עמיד אש - יבוצע עפ"י הנחיות יועץ הבטיחות והתקנים הרלוונטיים. יבוצע בכל חציית מחיצת אש עפ"י תכניות בטיחות מצ"ב ובכל חציית צנרת בין הקומות.
- ב. איטום עמיד מים ורטיבות - יבוצע עפ"י הנחיות יועץ האיטום והפרטים המצ"ב. יש לאטום כל חדירת צנרת מחוץ לפני המבנה ומחלל רטוב (כגון, מאגר מים, חדרי מקלחות, שירותים וכו'). לחלל יבש.
- ג. איטום עמיד הדף ואב"כ - יבוצע עפ"י הנחיות פיקוד העורף (כדוגמת MCT או ש"ע) ובחציית צנרת או תעלה או כבל דרך קירות מסביב לחללים מוגני הדף ואב"כ (ממדי"ם, משל"ט וכו'). סימון מחיצות סביב חללים מוגנים עפ"י תכניות אדריכלות.
- ד. איטום אקוסטי - יבוצע עפ"י הנחיות יועץ אקוסטי, **בכל שאר חציית מעברי הצנרת והתעלות במבנה**. צינורות ניקוז העוברים בסמוך ומעל משרדים יעטפו בבידוד אקוסטי עפ"י פרט של יועץ אקוסטי.

מיקום המעברים המצויינים בתכניות מהווה המלצה לא מחייבת. הקבלן רשאי לבצע את הפתחים בזמן ביצוע השלד או בקידוח מאוחר.

בכל מקרה מיקום הפתחים יהיה באחריות הקבלן. במידה ומיקום הפתחים שביצע הקבלן לא ימשש מעבר צנרת ובמיקום מוטעה יהיה על הקבלן לאטום את הפתחים הישנים ולפתוח במקומם פתחים חדשים.

במידה וקיימת סתירה בין ההנחיות יש לנהוג עפ"י סדר העדיפות הבא:

- איטום הדף.
- איטום מים.
- איטום אש.
- איטום אקוסטי.

02.06. בטונים לא גלויים

- א. התבניות לבטונים שיטויוחו תעשינה מלוחות עץ לבידים, לפי בחירת הקבלן ובהתאם לדרישות ת"י 904.
- ב. כל התבניות (פנים וחוף) של הבטונים שלא יטויוחו (מלבד היסודות), ייעשו מלבידים חדשים לשם קבלת שטחים מתאימים לעבודות גמר - צביעה ו/או עבודות איטום.
- ג. קביעת צינורות למי גשם, שרולים, צנרת אינסטלציה וכו', יורכבו בבטונים בזמן היציקה בהתאם למסומן בתכניות.
- ד. על הקבלן לקרוא בעיון ולמלא את כל ההוראות והדרישות שיש להן השלכות על ביצוע יציקת הבטונים.
- ה. פרוק תבניות והפסקות יציקה (מתייחס לכל סוגי הבטון) לא יפורקו שום תבניות בלי אישור מפורש על כך מהמפקח. יש לבצע את היציקות בהתאם להפסקות היציקה המפורטות בתכניות. אם צוין בתכניות דרישה למועד פירוק הטפסות, יעשה כך.
- ו. קביעת צנרת ואביזרים, פלטקות ברזל וכו' - תבוצע ע"י הקבלן ללא תשלום נוסף ומחירם יהיה כלול במחיר עבודות הבטון.

02.07. הוראות מיוחדות לבטון חשוף (WEC-01 ו- WEC-01C ברשימת התגמירים)

02.07.1 הנחיות כלליות

- א. בטון חשוף יבוצע בהתאם למפורט בתוכניות ובכל מקום אחר שיידרש. על הקבלן לברר עם האדריכל והמהנדס, לפני תחילת ביצוע היציקות, את מיקומם המדויק של הבטונים החשופים. במידה והקבלן לא יצק בטון חשוף במקום שנדרש, הוא יהרוס את היציקות שביצע, ויבצע, על חשבונו, יציקות חדשות.
- ב. בכל מקום (מפרט, תכניות, כתב כמויות ועוד) בו נכתב "בטון חשוף" ו/או "בטון חשוף אדריכלי" ו/או "בטון אדריכלי" - הכוונה הינה לבטון חשוף חזותי בתנאי חשיפה לאויר ימי בהתאם להגדרתם בסעיף 02080 במפרט הכללי.
- ג. העבודה תבוצע בהתאם לאמור בסעיף 0208 של המפרט הכללי. האמור להלן מהווה השלמה לנאמר במפרט הכללי.

02.07.2 הכנות

- א. **כללי**
- הקבלן מתחייב לבצע תכנון מפורט, לרבות התייעצות עם בעלי ניסיון בעבודה דומה, בצוע דוגמאות ודגמים, עבודה זהירה ומוקפדת מאוד ובבקרת ביצוע ואיכות גבוהה מן הרגיל.
- לא תינתן לקבלן כל אפשרות לתיקונים, כל קטע קיר שייפסל ייהרס ויבוצע מחדש עד לשביעות רצונו המלאה של האדריכל.
- על הקבלן להשלים, על חשבונו ובאחריותו, את תוכניות התבניות, מיקום המחברים, הפסקות יציקה, מיקום אביזרים והכנות לחלקי מערכות שישולבו בבטון, בהתאם להנחיות ופרטי האדריכל והמהנדס.
- על הקבלן לקבל אישור האדריכל והמהנדס לסידור התבניות באתר לאחר ההרכבה ולפני סידור ברזל הזיון.
- ב. **יעוץ מעבדה ותכנון התערובת**
- לפני תחילת העבודה יקוימו פגישות עם הטכנולוג הראשי של החברה שתבחר על-ידי הקבלן המבצע כספקית הבטון שלו. בפגישות יתואמו הנושאים בתערובת הבטון עצמה ובאלו הנובעים ממנה, כגון: הובלת הבטון, הכנת התבניות, ויברציה, אשפחה, פרוט תבניות וכו'.
- ג. **דוגמאות – בקנה מידה 1:1 של אלמנט עם בטון חשוף חזותי**
1. עם סיום שלב תכנון התערובת וסכום נוהלי בצוע, יכין הקבלן, על חשבונו, 3 דוגמאות לפחות של בטון חשוף לאישור האדריכל, המהנדס והמפקח, כל דוגמא תהיה לפי העובי האמיתי של הקיר ותכלול לפחות 4 מ"ר קיר. כל דוגמא תהיה בתערובת בטון שונה לבדיקת גוונים של הבטון.
- בדוגמאות ישולב קטע עם גמר חלק וחריצים לפי התכנון וכפי המיועד להתבצע, לרבות 2 שדות לפחות של חזות הכוללות הפסקת יציקה ויציקת המשך עוקבת.
2. במידה והדוגמאות לא יענו על דרישות המפרטים והתכנון לשביעות רצון המפקח והמתכננים, ימשיך הקבלן לבצע דוגמאות נוספות - לרבות עדכון התערובת, עדכון מספור שיטות ההובלה, ההשמה, ייצוב התבניות, ויברציה וכו' - עד לקבלת תוצאה המתאימה לדרישות.

3. כל התהליך הזה יבוצע בלוח זמנים מינימלי אפשרי, כדי לאפשר התחלת עבודה עם תערובת, טכניקת הובלה והשמה בדוקים ומאושרים. איחור בקבלת אישור הדוגמאות לא יהווה עילה לשינוי בלוח הזמנים.
4. הדוגמאות המאושרות - הסופיות - יישארו באתר העבודה עד השלמת הפרויקט לצורך השוואה בין הבטונים שנוצקו לדוגמא המאושרת ולאחר מכן ייהרסו.

ד. מלט

1. באחריות הקבלן לוודא כי למפעל המספק את הבטון נפח אחסון למלט (סילוסים) המספיקים לאלמנטי הבטון החשוף המרכיבים קומה אחת! - כל יציקות הבטון החשוף לקומה יבוצעו מאתה מנת צמנט שתזמן ותאוחסן אצל ספק הבטון!
2. האדריכל רשאי לדרוש צמנט ללא אפר פחם ללא תוספת מחיר להצעת הקבלן.

02.07.3. הטפסנות

א. הנחיות לבצוע הטפסנות

1. התבניות לחלקי הבטון החשוף החלקים יהיו מלוחות כפולים, לוח חדש עליון ולוח תמיכה תחתון, בגמר פורמאיקה ו/או פורניר ו/או "טגו", בהתאם למפורט בתוכניות על מנת לקבל בטון חשוף וחלק לחלוטין עם חריצים בהתאם להנחיות האדריכל.
- התבניות לעמודים בחניון יהיו מפלדה בהתאם לפרטי האדריכל.
- התבניות יהיו חדשות, מתועשות, כדוגמת תוצרת "פרי" ו/או "מאבה" ו/או "אלומלייט" ו/או "שבא" ו/או ש"ע שיאוושר ע"י המפקח.
2. סגירה בין התבניות תבוצע תוך הקפדה על הצמדה מרבית, וכל מרווח ייסתם במרק ויוחלק – מצד פנים + ניקוי יבש על פני הבטון הקיים.
3. לכל התבניות יהיה שלד נושא מקורות פלדה מתאימות, ויובטחו חבורים "חכמים" בין התבניות, כך שתהיה הצמדה מלאה וחבור רציף. גודל הטפסות יהיה בגודל המקסימלי המבטיח שליטה והצבה נוחים ומסודרים - תוך התחשבות במידות התבניות ופסי ההפרדה של האדריכל.
4. הצבת התבניות תיבדק בעזרת מודד, שיבטיח הן את הקו והן את אנכיות ורציפות התבניות! לא תאושר התקדמות לשלב הכנסת מוטות הזיון לפני קבלת אישור מודד בנדון, לרבות קוצים למדרגות בטון משוננות הצמודות לקיר.
5. לא תאושר התקדמות לשלב הכנסת המוטות לפני בדיקה ואישור בכתב של האדריכל על קבלת התבניות.
6. כל פינות הבטון הגלוי/חשוף הן ישרות ללא גרוג. על הקבלן לחזק את הבטונים בפינה, לפי הנחיות המהנדס, למניעת שברים. במקום בהם הפינה גלויה תאטם התבנית בצידה החיצוני כדי למנוע נזילה של "מיץ" בטון וקבלת פינה בה אגרגטים חשופים.
- פירוק התבניות תעשה בתאום עם טכנולוג בטון כדי למנוע שבר הפינה בעת פירוק התבניות.
7. בחלק התחתון יוצבו התבניות על פסי "קומפריבנד" - למניעת בריחת "מיץ בטון" בזמן היציקה.
8. "שמן תבניות" ייקבע בעת בצוע הדוגמאות כך שלא יכתים את הבטון.
9. לא תותר הפסקת יציקה אלא בתכנון מראש ואך ורק במסגרת חריץ או פוגה מתוכננת.
10. סרגלי עצוב פינות יבוצעו בעץ קשה בלבד מעוצב ומהוקצע במידות שנקבעו על ידי האדריכל.

11. יש להרכיב לפני כל יציאת קטע קיר, משפך אנכי באורך של 60 ס"מ במרווחים שאינם עולים על 4.0 מטר, דרך משפכים אלה יושחל צינור הגומי של המשאבה ויורד עד קרוב לפני הבטון שכבר נוצק. כל זאת כדי להבטיח שלא יותז בטון טרי על התבניות בחלק העליון של היציקה. על מנת להבטיח את חדירת צינור המשאבה בין 2 רשתות זיון של הקירות. על הקבלן להשתמש בצינור בחדק אובלי ב-5-4 המטרים האחרונים.
12. באחריות הקבלן להזמין את האדריכל והמהנדס לביקורת בכל שלב של הרכבת התבניות, ובמיוחד לפני הרכבת הזיון. היציקה תבוצע לאחר שהאדריכל והמהנדס יאשרו סופית את התבניות במקום.

ב. תוכנית ביצוע

1. העבודה תתבצע לפי תכנית אדריכלות מפורטת שבה יופיעו חלוקה לסרגלים ופרטים לבצוע. הקבלן מתחייב לבצוע צמוד לפי תכנית זו.
2. הקבלן יגיש לאישור תכניות ביצוע (SHOP DRAWINGS) של התבניות. התכניות יכללו מיקום כל הלוחות, הספייסרים, שיטת קשירת התבנית, הנקזים וכל אלמנט אחר הנראה על פני הבטון. כיוון הלוחות והתבניות יהיה בכיוון אחד ע"מ שיהיה אחידות בפני החזיתות.

ג. טפול בתבניות

1. מיד עם פרוק קטע תבנית, יטופל זה לקראת הכנתו ליציאת הבאה.
 2. התבנית תנוקה היטב מכל שאריות בטון, לרבות סימני ושאריות סיד ושאריות חומר האטימה - סיליקון - בין התבניות השונות - במרווחים.
 3. תבוצע בדיקה חזותית לקביעת מצב התבנית, לאיתור נקבים, חתכים וכו' לשם קביעת אישור על שימוש חוזר בתבנית.
- השימוש בתבניות העץ לא יהיה יותר מפעמיים!**

ד. שומרי מרחק – מחברים

1. שומרי המרחק, המחברים שבין שתי התבניות - פנים וחוף - יבוצעו במידות ומיקום מדויק לפי פרישות בתוכניות האדריכלות.
2. סוג שומרי המרחק יתואם עם המתכננים, בעקרון: צינורית פלסטיק שבתוכה יועבר מוט ההידוק + קונוסים מגומי קשיח ו/או פלסטיק קשיח. עם סיום יציאת קטע קיר יוצאו מוטות המרווח וצינוריות הפלסטיק + הקונוסים, ותבוצע סתימה - לפי הוראות והנחיות האדריכל - תוך שימוש בתערובת המבטיחה חוזק גבוה והדבקות אל הבטון, לדוגמא: מריחת שכבה מקשרת "טורובונד" וסתימה ב"סטרקצ'ורייט" - חומרים של חברת "THORO" המשווקים על ידי חברת "אלוני" או ש"ע שיאושר ע"י המפקח.
3. הכיסוי לזיון יהיה בהתאם לנדרש בתוכניות וכפוף לאזור סביבה ימית. סידור הזיון יבטיח חפיות למלוא כוח המתיחה לפי אישור המהנדס.

02.07.4. ויברציה

- א. יציאת הבטון תתבצע עם ויברציה קלה באמצעות וברטורי מחט אשר יוחדר לצדדי המשפכים המתוארים להלן, בכמות כפי שיידרש. כמו כן יש להכות על התבניות, לכל שטח היציקה, בתנועה מלמעלה למטה, בפטישי גומי בכל זמן היציקה להבטחת חדירה מלאה של הבטון לתוך התבנית, לשם כך יותקן פיגום עבודה לכל הגובה.

- ב. לצורך הכנסת המרטטים לבטון ולצורכי ביקורת נדרש הקבלן להכין "חלונות" בצד הפנימי של הקירות במרחקים אופקיים של 4.0 מטר לכל היותר בין "החלונות".
- ג. מידות הויברציה - עומק הכנסת המחט, משך הויברציה, סוג הויברטורים וכו' - יבדקו בעת הכנת הדוגמאות. נושא הויברציה הוא בעל חשיבות מרבית והקבלן יוודא כי אנשים קבועים יבצעו אותה במשך כל הפרויקט.

02.07.5. אשפרה

- א. אשפרת הבטונים תחל יום לאחר היציקה. התבניות ישוחררו ומים יוחדרו למרווח שבין התבניות לבטון. גם לאחר שחרור וסילוק התבניות הקבלן ימשך בהרטבת הקירות – למשך שבוע לפחות.
- ב. האשפרה תבוצע בהתאם לסעיף 02088 במפרט הכללי.

02.07.6. הנחיות כלליות שונות

- א. בחודשי הקיץ יחלו היציקות בשעת בוקר מוקדמת, ובכל מקרה לא יהיו יציקות בשעות שיא החום.
- ב. הקבלן יבצע יציקות במנות כאלו שניתן לשלוט עליהן בצורה טובה ואחידה - תוך הקפדה על כל מה שפורט לעיל.
- ג. יציקת הקירות תבוצע במלואה לקומה שלמה, ללא הפסקות יציקה. במידה ותאושרה יציקה בשלבים - השלבים יקבעו בתאום ובאישור האדריכל והמהנדס. הקבלן יגיש תכנית לאישור המהנדס והאדריכל ויבצע, על חשבונו, סרגלי הפרדה.
- ד. תשומת לב מיוחדת של הקבלן מופנית לסדרי היציקה של הבטונים. הטפסות הנצמדים לקיר בטון יצוק יאטמו בשיטה שתמנע נזילות על פני הבטון שכבר יצוק, כגון: איטום בגומי ספוגי טבול בחומר ביטומני. פני הבטונים ינוקו מיד אחרי פירוק הטפסות לשביעות רצונו של המהנדס.
- ה. על הקבלן לנקוט באמצעים למנוע התרחבות הטפסות במקום החיבור לבטון שנוצק קודם.
- ו. מפעם לפעם - במרווחים של כחודש - יבוצע רענון של כל שלבי הבצוע - לכל הצוות - פועלים ומנהלי עבודה.
- ז. כל הערבלים שיובילו תערובת בטון לאתר - לשימוש באלמנטי הבטון החשוף - ישטפו לפני הכנסת התערובת. הנושא יוודא על ידי האחראים במפעל המספק את הבטון.
- ח. טכנולוג בכיר מטעם החברה ספקית הבטון ילווה את היציקות הראשונות, ויערוך בקורים לפחות פעם בחודש בעת בצוע יציקות לאלמנטי בטון חשוף. הטכנולוג יציין לעצמו נושאים הראויים לדיון, לשיפור ו/או רענון, ויעבירם למנהלי הפרויקט ולקבלן - לבצוע.
- ט. בשום מקרה אין להוסיף מים לתערובת באתר העבודה! במקרה של בטון לא עביד, יש להתייעץ עם המפעל מספק הבטון, ובמידת הצורך להוסיף מנת משפר עבירות הנמצאת אצל הנהגים.
- י. בערבלים שיובילו בטון לאתר - ליציקות הבטון החשוף - לא יוכנסו יותר מ-5 מ"ק בטון לכל הובלה, כדי להבטיח ששקיעת הבטון אינה משתנה בין מועד התחלת וסיום היציקה.
- יא. הקבלן ישתדל שצוות קבוע יעסוק באותו סוג עבודה במשך כל הפרויקט: צוות להצבת התבניות + יישור, צוות להרכבת פתחים נגיטיבים, צוות להכנסת הברזל, צוות לסגירת התבניות, צוות ליציקה + ויברציה וצוות לפרוק + אשפרה.

יב. בתאום עם המתכננים והפקוח, יקבעו אזורים בהם יש צורך להשתמש בויברטורים חיצוניים - בעיקר בתחתית פתחים, פינות, אזורים עם צינורות מי גשם וכו'.

02.07.7. שמירה על חלקי בטון חשוף עד לקבלת העבודה ע"י המזמין

- א. מיד עם סיום הסרת התבניות, יכוסו חלקי הבטון הגלוי לשם הגנה ושמירת פניהם.
- ב. הקבלן יקפיד לכסות ולחדש את הכיסוי עד לניקוי המלא של הבנין ומסירתו למזמין.
- ג. כיסוי חלקי הבנין יכלול כיסוי הבטון הגלוי על כל פניו בארג גאוטכני הגנה על פינות הבטון בסרגלי עץ והקמת תמיכה או קשירה חיצונית אשר תבטיח את יציבות הכיסוי וההגנה על הפינות לאורך זמן.
- ד. הקבלן יתלה שילוט על גבי הכיסוי המזהיר את העובדים על קיומו של הבטון הגלוי מתחת לשכבת ההגנה.
- ה. לא יתקבל ניקוי של פני בטון גלוי מכתמי חומרי בנין או כתמי השתנה על הבטון.
- ו. רואים בקבלן אחראי יחיד לשמירת איכות הבטון הגלוי עד למסירתו. שטחים בהם יתגלו פגמים יהרסו ע"י הקבלן גם בשלבים מאוחרים ותבוצע יציקה חדשה באחריותו ועל חשבונו של הקבלן.

02.07.8. בטונים פגומים

- א. במידה ופני הבטון, הטקסטורה וגוון הבטון לא יהיו לשביעות רצונם של האדריכל ו/או המהנדס, יהרוס הקבלן את הבטונים, יסלקם מהשטח ויצק קירות חדשים, הכל על חשבונו.
- ב. במידה ויאושר ע"י המפקח, יבצע הקבלן תיקונים בבטון החשוף בהתאם לסעיף 02094 במפרט הכללי, אולם המפקח רשאי לדרוש הריסת הקיר לאחר ביצוע התיקונים, הכל כמפורט במפרט הכללי.

02.08. החלקת פני הבטון האופקיים ברצפה

- א. פני הבטון במקומות המסומנים בתכניות כבטון מוחלק, יוחלקו כמתואר בסעיף זה, אלא אם כן נכתב אחרת באחד ממסמכי החוזה. דיוק הפילוס יהיה 5 מ"מ לגבי הגבהים והמפלסים הנדרשים. בכל השטחים המוחלקים, פני הבטון יועבדו בדיוק עד 3 מ"מ לאורך סרגל של 3 מ' (לא מצטבר). על פני ההחלקה להיות ללא גבעות או שקעים.
- ב. פילוס, הידוק והחלקה ראשונית- עם גמר הריטוט יעשה פילוס והידוק פני הבטון בעזרת סרגל ויברציוני מתאים ממתכת. לצורך קבלת משטח מפולס לפי שיפועים וגבהים בתכנית, יכין הקבלן מבעוד מועד מערכת סרגלים המרוחקים אחד מהשני כ-3 מ' ומפולסים במדויק.
- ג. הסרגלים יהיו מצינורות פלדה רבועים חלולים 30/30 מ"מ שיוצבו לתבניות עם רגליות ממתכת. סרגל היישור הויברציונלי ינוע על הסרגלים האלו.
- ד. לאחר גמר הפילוס ייבדק גובה פני הבטון. כל גומה תמולא בבטון נוסף ותרוטט וכל עודף בטון יוסר.
- ה. ההחלקה הסופית תעשה בעזרת מכונת יישור והחלקה מסתובבת ("הליקופטר") ע"י בעלי מקצוע שאומנותם תוך שמירה על רמת דיוק 3 מ"מ לאורך סרגל של 3 מ' כולל פיזור אגרגט שחיקה.

ד. הגנה על השכבה המוחלקת- הקבלן יגן על רצפות מוחלקות מפני פגיעה כלשהיא במהלך כול תקופת הביצוע באמצעות פריסת יריעת פוליאיתילן בעובי

0.3 מ"מ על פני כל שטח ודיקטים או משטחים קשיחים בכפוף להוראת המפקח.

ה. במידה והרצפה/התקרה המוחלקת לא תתקבל חלקה וישרה כמתואר, יתקנה הקבלן על חשבונו על ידי קרצוף לעומק 5 ס"מ או מפלס הזיון העליון, הקטן מבניהם במקטעים גיאומטריים מרובעים ויציקת דמה והחלקה ב"הליקופטר". במידה ואין אפשרות לשינויי גובה, יתקן הקבלן את המשטח על חשבונו על פי פתרונות שיאושרו על ידי האדריכל, המפקח והמהנדס לרבות פרוקה ויציקתה מחדש.

02.09. סירוק בטון

א. הכנות-

1. טפסנות עץ, רשתות לפי תכנון.
2. כלי עבודה מתאימים למרקם הסירוק שנבחר.
- ב. יישום-
3. לאחר ייבוש חלקי ניתן להתחיל לסרק את הבטון, יש להקפיד על כלים המתאימים לדרגת החספוס.

02.10. הפסקות יציקה

הפסקות יציקה, באם תורשינה ע"י האדריכל והמהנדס תעשינה במקומות לפי הוראות המפקח.

02.11. קביעת אביזרים שונים בבטון

כל האביזרים שיש לבטן בחלקי המבנה, מסומנים בתכניות של המתכננים השונים. על הקבלן לוודא כי הכניס לטפסות את כל הנדרש עפ"י התכניות והמפרטים השונים, וזאת לפני שהוזמן המפקח לבדוק את האלמנט הרלוונטי לקראת יציקתו. כל הפריטים מפלדה המיועדים להיות קשורים או מעוגנים באלמנטי בטון, יבוטנו בהם בעת היציקה באמצעות קוצי-עיגון כמתואר בתכניות. בכל מקרה בו הדבר אינו ניתן לביצוע, או בכל מקום בו יאשר זאת המפקח מראש, רשאי הקבלן להשתמש במיתדים כימיים (בורגי עיגון בעלי התקשרות כימית) כדוגמת "אופט" (UPAT) או שווה-ערך מאושר ע"י המפקח. אין להשאיר בשום פנים בטווח הטפסות רכיבים שלא עשויים פלדה בזמן יציקת הבטון כגון שומרי מרחק ואביזרים שונים, יש לסלק כל רכיב פלסטיק ו/או עץ מאיזור היציקה לפני היציקה.

02.12. אישור המפקח ליציקה

אין לצקת שום אלמנט בטרם אישר המפקח ביומן העבודה כי הוא נבדק ומוכן ליציקה.

02.13. סטיית בביצוע עבודות בטון

הסטיית לעבודות בטון יצוק באתר יהיו בהתאם לטבלה להלן :

מס'	תיאור העבודה והגדרת הסטייה	התחום שבו תיבדק הסטייה	גודל הסטייה המקסימאלי
1	סטייה מהאנך בקווים ובמשטחים של קירות ועמודים בפנים המבנה	5 מ'	2 מ"מ
2	סטייה מהאנך בקווים ומשטחים של קירות ועמודים בחזיתות.	10 מ'	2 מ"מ
3	סטייה אופקית בתוכנית מהניצב בקווים של קירות וכיו"ב	5 מ'	5 מ"מ
4	סטייה מהמפלס או משיפוע מסומן בתוכניות : רצפות, תקרות וקירות	5 מ'	5 מ"מ
5	סטייה בגודל ובמקומות של פתחים ברצפות, תקרות, תקרות וקירות	---	5 מ"מ
6	סטייה בעוביים של רצפות, תקרות	פלוס	10 מ"מ
	חתכי קירות ועמודים	מינוס	5 מ"מ
7	סטייה בין מרכז העמוד ומרכז היסוד	5%	ממידתו הצרה של יסוד ובכל מקרה לא יותר מ- 3 ס"מ

כל הסטיות לא תהיינה מצטברות וסטייתם המצטברת לא תעלה 30% מהמצויין לעיל בכל מקום שיתגלו סטיות גדולות מאלה שהוגדרו לעיל, על הקבלן יהיה לשאת בכל ההוצאות הכרוכות בתיקון, כולל הריסת חלק מהמבנה שנוצק ויציקתו מחדש.

02.14. תנאי בקרה

- בדיקות הבטון יבוצעו באמצעות מעבדה מוסמכת מאושרת עלי ידי המפקח. הבדיקות יבוצעו על ידי הקבלן ועל חשבונו.
- המפעל ממנו מובא הבטון, יהיה בעל הסמכה למפעל מאושר לייצור בטון בתנאי בקרה טובים לפי ת"י 601. בכל מקרה יהיה הקבלן אחראי לטיב הבטון.
- השימוש בבטון מיוצר באתר טעון אישור המפקח מראש. האישור יינתן רק עבור כמויות קטנות שלא ניתן להזמין אותן ממפעל כבטון מובא, ובתנאי שסוג הבטון אינו עולה על ב-20 וכאשר אין משתמשים במשאבה לשימת הבטון. הבטון יוכן בתנאי בקרה בינוניים כהגדרתם בת"י 118. אין להכין בטון בתנאי בקרה נחותים.
- שיטת האשפורה לכל יציקה ויציקה תומלץ ותבוצע ע"י הקבלן, אך טעונה אישור המפקח מראש. תהליך האשפורה יתחיל סמוך לסיום היציקה ויימשך 7 ימים לפחות. ברכיבים היצוקים כנגד טפסות, ישוחררו הקשרים בין הטפסות במועד מוקדם ככל האפשר – בהתאמה עם ת"י 940 ויוזלפו מים מספר פעמים ביום למרווח הנוצר בין הטפסות לבין פני הבטון. על הקבלן לוודא הרטבת הבטונים גם בסופי שבוע ובחגים.
- יציקות הבטון יבוצעו ע"פ המידות והמפלסים המתוארים בתוכניות.

ו. לא תורשה יציקה אם הטמפרטורה בזמן היציקה והטמפרטורה החזויה לעוד 24 שעות לאחריה, נמוכה מאשר 4 מעלות צלזיוס, אלא אם נעשו סידורים מיוחדים להגנה על הבטון למניעת נזק עקב קפיאה או קרה. בימים בהם חזוי שרב, רוחות חזקות וכד', טעונה היציקה אישור מראש מאת המפקח.

ז. על הקבלן להודיע על מועדי היציקה המוצעים על-ידו לפחות 24 שעות לפני היציקה ולקבל אישור המפקח ליציקה באותו המועד.

ח. הפסקות יציקה, באם תורשינה ע"י המהנדס תעשינה רק במקומות ובאופנים המאושרים על ידו. כל העבודות הקשורות להפסקת יציקה חומרי העזר, תמיכות לקוצים וכל הקשור להפסקת היציקה, אינם נמדדים בנפרד והם כלולים במחיר הכללי של ההצעה. הקבלן יגיש 3 שבועות מראש את הדרישה להפסקת יציקה עם תכנון מפורט לגבי הפרטים הנ"ל. כל האמור לעיל, כלול במחירי החוזה ולא תשולם כל תוספת על כך בנפרד.

ט. באין הוראה אחרת יושם הבטון באלמנט הנוצק בפעולה רצופה באופן שלא יתהוו מישקים לא מתוכננים. הבטון יוצק עד למישקי הפסקת יציקה המסומנים בתוכניות.

02.15. פלדת הזיון

א. זיון מוטות פלדה מצולעים לפי ת"י 4466 חלק 3 ואו מרשתות פלדה מצולעת לפי דרישות 4466 ת"י חלק 4.

ב. על הקבלן להקפיד במיוחד על מיקום מוטות הזיון המשמשים כקוצים עולים מעל מפלס התקרות והרצפות.

ג. על הקבלן לכסות את הקוצים היוצאים לקומה עתידית בעזרת בטון קל על-מנת להגן עליהם מפני תנאי החוץ.

ד. הפלדה תוכן ותכופף בהתאם לתכניות המהנדס המתכנן.

ה. המחירים כוללים הכנת רשימות ברזל מפורטות ע"י הקבלן שיוגשו לאישור ובדיקה.

ו. על הקבלן לקחת בחשבון כי החברה המתכננת את הפרוייקט מהצד הקונסטרוקטיבי לא תספק רשימות ברזל נפרדות וכל נושא הרשימות הינו על אחריותו.

ז. עובי כיסוי הבטון יהיה אך ורק לפי הוראות הביצוע של כל תכנית שלעצמה.

ח. אורכי עיגון וחפייה של ברזל הזיון יהיו אך ורק לפי הוראות ביצוע של כל תכנית שלעצמה.

02.16. צפיפות הבטון

יש להקפיד על צפיפות הבטונים ואטימותם כנגד חדירת מים. המשטחים החיצוניים של הקירות התומכים שאינם נבנים כבטון גלוי יועבדו בטפסות מלבידי עץ או טפסות פח לגמר נקי וחלק ללא חורים, כל שיהיה ניתן להניח עליהם באורח מקצועי נכון את שכבות האיטום.

כל הבטונים בפרוייקט זה ירוטטו ע"י ויברטור מכני. תיקון בטונים כגון סגרגציה, זיון הגלוי לעין וכו' יתוקנו מיד עם פירוק הטפסות ובהתאם למועדי האשפרה.

02.17. רצפת בטון תעשייתית (גמר "קורודור" - תגמיר FBT-01 ברשימת

התגמירים)

02.17.1. כללי

א. סעיף זה מפרט הוראות שימוש וביצוע רצפות בטון, עבורן נדרש ע"י האדריכל גמר "קורודור". יישום גמר ה"קורודור" ברצפות הנ"ל ייעשה בפיזור והחדרה. בשיטה זו יוצקים את כל המשטח בשכבה אחת, וה"קורודור" מפוזר ומוחדר כמפורט בהמשך.

ב. שכבת הגמר נגד שחיקה תהיה מסוג קורודור 0/4 בעובי 4 מ"מ תוצרת "שושני את וינשטיין" או שו"ע. כולל סימון ומספור חניות בצבע פוליאוריטני בשתי שכבות מסוג DECKSHILD תוצרת פלורקט אנגליה או שו"ע.

ג. לתערובת של שכבת השחיקה העליונה יוכנסו סיבי פוליפרופילן NEWCRETE619 באורך 6 מ"מ בכמות של 600 גרם לכל מ"ק בטון.
ד. אגרגט קורדור "AA-0/4" במינון של 4 ק"ג/מ"ר בתוספת 50% של צמנט צ.פ. 250 ובנוסף 2% ממשקל התערובת.
ה. לעיסה יוסף פיגמנט צבע בגוון שיקבע ע"י האדריכל בכמות של 4% מכמות הצמנט. הפיגמנט יהיה מסוג המאושר ע"י ספק הבטון.
ו. שיעור שחיקה לאחר 440 סיבוב – 1.0 מ"מ.

02.17.2. מינון

מינון התערובת לשכבת השחיקה למ"ר יהיה 15 ק"ג KORODUR ובנוסף 7.5 ק"ג אבקת פורטלנד צמנט 300 ללא אפר פחם.

02.17.3. שיטה

- א. את התערובת היבשה הנ"ל יש להכין מראש (ביום היציקה). יש לערבלה היטב במטרה להגיע לתערובת אחידה (אין להוסיף מים).
- ב. מצע הבטון יוצק כנדרש, תוך שימוש במרטט, עד לגובה ושיפועים הנדרשים, בדיוק מרבי.
- ג. בשלב התקשרות הבטון, כאשר נפסקת הפרשת המים (bleeding) של הבטון הטרי, יש לפזר 2/3 מכמות תערובת ה"קורודור".
- ד. בשלב, שבו עקבות אדם יותירו עקבות שלא יעלו מעל 2-3 מ"מ עומק, אפשר להתחיל לעבד את פני המשטח עם מחליק סיבובי ("הליקופטר"), כשכפותיו במצב שטוח, לשם החדרת התערובת.
- ה. לאחר שלב זה, ותוך שימת לב לשטחים שהוחטאו בפיזור הקודם, יש לפזר את יתרת התערובת, ולהמשיך להחליק את פני הבטון.
- ו. הפיזור חייב להיעשות בכל מקרה מגובה נמוך ככל האפשר, על מנת למנוע היפרדות ("סגרגציה") של חומרי התערובת. הפיזור צריך להיעשות שתי וערב, במטרה ליצור משטח אחיד והומוגני.
- ז. יש צורך לאטום את כל פני הבטון ע"י ההחלקה, ובאותם מקומות בהם לא מגיע המחליק הסיבובי (מפגשי קירות וכו') יש להחליק באמצעים ידניים.
- ח. החלקה סופית תלויה בקצב התקשרות הבטון, ויכולה להתבצע לפי ניסיון המבצע, במטרה לקבל פני משטח חלקים, אטומים ואחידים.
- ט. אשפרה – יש לבצע אשפרה עם "אשפרית" (בד גיאוטכני עם למינציה של פוליתילאן לאשפרת בטון).

02.17.4. הערות

שטח מומלץ ליישום ביום אחד כ- 200-250 מ"ר ולא יותר.

סוף פרק 02 - עבודות בטון יצוק באתר

פרק 04 – עבודות בניה

04.01. כללי

כל העבודות כפופות לתנאי פרק 04 במפרט הכללי הבינמשרדי ולמפרט המיוחד שלהלן.

04.02. בנייה בבלוקי בטון חלולים

- א. כל הבלוקים פרט אם צוין אחרת יהיו מתוצרת מפעל בעל תו תקן ישראלי ומסוג א'.
- ב. כל הבלוקים יהיו בעובי 20-10 ס"מ לקירות, עפ"י דרישות תכניות הביצוע. הבלוקים יהיו בלוקי בטון חלולים 4 חורים.

04.03. חיבורי בטון ואופן בנייה

- א. יש להרטיב היטב את כל הבלוקים לפני הנחתם.
- ב. לפני התחלת בניית הקירות יש לבנות שורת בלוקים אחת ולקבל את אישור המפקח להמשך.
- ג. חיבור קירות או מחיצות חדשים בינם לבין עצמם יעשה ע"י שינני קשר (שטרבות).
- ד. חיבור מחיצות או קירות בלוקים אל עמודים או קירות בטון יבוצע ע"י שינני קשר (שטרבות).
- ה. יציקת חגורות אנכיות כמפורט במפרט הכללי - מאלמנטי הבטון יבלוט זיון קשר (קוצים) בקוטר 8 מ"מ ברווחים של 40 ס"מ באורך בולט 60 ס"מ שיוכנס אל הרווחים שבין השטרבות.
- ו. חיבור לבטון אופקי יבוצע כמפורט במפרט הכללי ע"י טריזים ומישק מלט-צמנט שעוביו לא יעלה על 1.5 ס"מ.
- ז. חיבור בין קירות ומחיצות קיימים וחדשים יבוצע ע"י מוטות קשר (קוצים) בקוטר 8 מ"מ שיוכנסו עם דבק אפוקסי לקיר או העמוד הקיים במרווחים של כל שתי שורות בלוקים.
- ח. בידוד לקירות הבנייה - תחת כל קירות הבנייה המונחים על מרצפי הבטון יונח פס של 2 שכבות נייר טול לבידוד. התשלום עבור הני"ל כלול במחיר החוזה.
- ט. כל קטע קיר ומחיצה שאורכו מעל 3.50 מ' ללא עמוד בתווך, תינתן בו חגורה אנכית ברוחב 20 ס"מ שתכלול 4 מוטות מצולעים בקוטר 12 מ"מ וחישוקים בקוטר 8 מ"מ כל 20 ס"מ.
- י. החגורות יעוגנו ע"י קוצים לרצפה, לתקרה ולאו לקורות ע"י קוצים בקוטר 12 מ"מ.
- יא. בקירות ומחיצות ללא פתחים, חגורות אופקיות יהיו כל 10 בלוקים לפחות בגובה 20 ס"מ לפחות ובעובי הקיר. חגורות מעל פתחים יהיו בגובה מינימלי 15 ס"מ חגורות מתחת לפתחים יהיו בגובה מינימלי של 10 ס"מ. זיון חגורה אופקית יהיה 4 מוטות מצולעים בקוטר 12 מ"מ וחישוקים בקוטר 8 מ"מ כל 20 ס"מ. החגורות יעוגנו לעמודים ולחגורות האנכיות ע"י קוצים בקוטר 12 מ"מ.
- יב. בצוע עבודות הבנייה יתואמו ע"י הקבלן עם קבלני המשנה למערכות או קבלנים אחרים במידה ועבודות האינסטלציה (צינורות) יבוצעו לפני עבודות הבנייה – תותאם הבנייה לצינורות האינסטלציה תוך הקפדה על מילוי חריצים ובידוד מתאים. במידה ועבודות האינסטלציה תבוצע לאחר עבודות הבנייה – תותאם עבודת האינסטלציה לעבודת הבנייה ויש להכין בעבודות הבנייה פתחים מתאימים לצינורות לפי תוכנית אינסטלציה.

04.04. תיאום הבניה עם קבלני משנה למערכות או קבלנים אחרים

- א. הבניה מסביב לתעלות שונות, לוחות חשמל, צינורות מעברים וכו' תבוצע בשלבים לפי התקדמות העבודה ותיאום עם קבלני המערכות השונות.
- ב. במקרה והצינורות יבוצעו לפני עבודות הבניה, תותאם הבניה לצורת הצינורות הקיימים תוך הקפדה על מילוי החריצים ובידוד מתאים.
- ג. במקרה והצינורות ו/או תעלות יבוצעו אחרי עבודות בניה, יש להכין פתחים מתאימים לפי הגדלים הנדרשים.
- ד. על הקבלן יהיה לנקות כל פסולת בניה שתצטבר על עבודתם של קבלנים אחרים.

04.05. אופני מדידה ומחירים מיוחדים

- א. מחירי היחידה כוללים את כל האמור במפרט הכללי, המפרטים המיוחדים, תכניות וכתב הכמויות.
- ב. כל חיבורי הקירות בינם לבין עצמם או לאלמנטים מבטון בהתאם לדרישות המפקח ולפי הוראות של המפרט המיוחד ובמפרט הכללי, יחשבו ככלולים במחירי היחידה (לרבות הוצאת קוצים, קידוח קוצים, גמר בשינני קשר ויציקת בטון), ולפי תוכנית פרטי בנין המצורפת.
- ג. המחיר לבניה יהיה אחיד לכל המקומות וללא התחשבות בגודל השטח הנבנה. מחיר עבודות הבניה כולל את כל החומרים, העבודה, הפיגומים, הציוד, ההובלה והשירותים הנדרשים להשלמת כל עבודות הבניה כמפורט במפרט הכללי.
- ד. קירות ומחיצות בנויים ימדדו במ"ר נטו ובניכוי פתחים. לא תהיה כל תוספת עבור קירות מעגליים, אלא אם יש לכך סעיף נפרד בכתב הכמויות.
- ה. חגורות בטון ועמודונים, לרבות הזיון שלהם שיהיה באמצעות 4 מוטות מצולעים בקוטר 12 מ"מ לפחות וחישוקים במוטות מצולעים בקוטר 8 מ"מ, לא ימדדו בנפרד והן כלולות בשטח הקיר הבנוי.

סוף פרק 04 - עבודות בניה

פרק 05 – עבודות איטום

05.01. כללי

בפרק זה מובאות הנחיות לאיטום רצפות בקומת המרתף, לאיטום רצפה וקירות תת-קרקעיים של פירי מעליות וברות ניקוז, לאיטום קירות תת-קרקעיים, לאיטום גגות ירוקים ולאטום גג החניון במפלס הקרקע, לאיטום חדרי אשפה, לאיטום מרפסות זיזים בקומות השונות, לאיטום ובידוד תרמי של מרפסת בקומה ב' במבנה האוכל, לאיטום ובידוד תרמי של גגות בטון במפלסים שונים, לאיטום "חדרים רטובים", לאיטום חלונות בקירות חוץ, לאיטום קירות חוץ מחופים בלוחות בתליה יבשה, לאיטום הגג הקל במבנה האוכל, לאיטום קירות תמך בפיתוח, לאיטום רצפת ביתן השומר, לאיטום מפגשי רחבות מרוצפות בביתן השומר, לביצוע בדיקת הצפה בגגות, מרפסות וב "חדרים רטובים".

העבודה עם חומרי האיטום תיעשה בהתאם להנחיות היצרן. במקרה של ספק יש לפנות ליועץ האיטום וקביעתו תהיה סופית. העבודות לאיטום הגגות עם יריעות ביטומניות מושבחות פולימר יבוצעו לפי הנחיות ת"י 1752 חלקים 1 ו-2.

05.02. הנחיות לאיטום קירות חוץ מחופים בלוחות בתליה יבשה (ראה פרטים 75)

- 05.02.1. לפני החיפוי ביבש של קירות החוץ יש לאטמם באופן הבא:
 - א. עוגני הנירוסטה יקובעו במקומם עם דבק אפופקסי. לאחר מכן, את נקודות חדירות עוגני הנירוסטה המשמשים לקיבוע החיפוי לקירות יש לאטום באופן הבא: חצוב מסביב לחדירת העוגן מרווח בעומק ורוחב 1 ס"מ. יש לנקות היטב את המרווח הנ"ל מכל ליכלוך, אבק, שמנים וכו'. יש לאטום את המרווח הנ"ל באמצעות מסטיק אטימה פוליאוריתני כדוגמת "סיקהפלקס FC 11" מתוצרת "סיקה" או ש"ע לפי הנחיות היצרן. יש ליישם את המסטיק הנ"ל גם על הקצה התחתון של העוגן.
 - ב. נקה את התשתית מלכלוך, שומנים, שאריות בניה ואבק. שטוף את התשתית במים לפני יישום שכבת ההרצבה. יישם במריחה על פני הקירות, חומר הרצבה מוכן לשימוש, העומד בדרישות ת"י 1920 כדוגמת "הרצבה צמנטית 720" מתוצרת "כרמית" עם מאלג' בעובי 5-6 מ"מ. בצע אשפחה כנדרש.
 - ג. על פני שכבת ההרצבה, יישם חומר צמנטי הידראולי גמיש כדוגמת "איטומת פלוס 502" מתוצרת "כרמית" או שו"ע, בכמות כוללת של 4 ק"ג/מ"ר, בשתי שכבות לפי הנחיות היצרן.

05.03. הנחיות לאיטום קירות תת-קרקעיים של פירי מעליות וחדרים טכניים ובורות ניקוז וקירות בין רצפות במפלסים שונים (ראה פרטים 8-5,3)

05.03.1. הנחיות לאיטום קירות תת-קרקעיים

- א. שטחי קירות שמישוריותם פגומה, מחוררת או עם בליטות וגבשושיות, יטופלו ע"י סיתות הבליטות והגבשושיות ומילוי החורים והשקעים במלט צמנטי משופר פולימר, עד לקבלת שטח מישורי אחיד.
- ב. במידת הצורך כאשר פני השטח אינם חלקים, ייושם על פני הקירות טיח עם ערב אקרילי (בכמות מינימלית של 15% מכמות הצמנט), בעובי כולל של 2 ס"מ (שכבת הרצבה עשירת צמנט בעובי 5 מ"מ ושתי שכבות טיח עליון בעובי 15 מ"מ) ולפי הנחיות יצרן הערב הנ"ל. יש לבצע אשפחה מלאה של הטיח במים במשך 3 ימים ולהמתין עוד שבוע ליבוש מלא לפני ביצוע המשך פעולות האיטום.

ג. באזורי מפגשי משטחים אופקיים ואנכיים יש לעצב רולקות צמנטיות פולימריות קעורות במידות 5*5 ס"מ עם ערב אקרילי (15% ממשקל הצמנט), לפי הנחיות יצרן הערב הנ"ל. היישום יתבצע ע"י הרבצת הטיט הפולימרי, הנחת רשת אינטרגלס בצורה מהודקת ולאחר ייבוש, כיסוי עם טיט לכיסוי מושלם.

ד. יש ליישם על פני הקירות פריימר ביטומני, כדוגמת "פריימקוט 101" מתוצרת "ביטום", בכמות של 300 גר"מ"ר. המתן 4 שעות לפחות לייבוש הפריימר. במידת הצורך ובכפוף להנחיות המפקח באתר, יש ליישם שכבת ביטומן מנושב 85\40 על פני התשתית האנכית ליישור והחלקה.

ה. באזורי מפגשי משטחים אופקיים ואנכיים, יש להלחים רצועות חיזוק ביטומניות המושבחות בפולימר SBS, תקניות, בעובי 4 מ"מ. היריעות תולחמנה כך שתגענה עד למרחק של 10 ס"מ על התשתית האופקית ועד למפלס הגבוה ב- 10 ס"מ ממפלס הפסקות היציקה על הקירות.

ו. על פני תשתית הקירות יש להלחים שכבה ראשונה של יריעות ביטומניות מושבחות בפולימר SBS, בעובי 4 מ"מ, עם גימור פן עליון מחומר דק, העומדות בדרישות ת"י 1430 חלק 3 ברמה M. היריעות תולחמנה זו לזו בחפיפה של 10 ס"מ. יש להלחים את היריעות ליריעות האיטום הבולטות שעל הבטון הרזה בחפיפה של 10 ס"מ. יש להשאיר בחלק העליון של הקירות קצה חופשי של יריעות ביטומניות שיולחם בחפיפה של 20 ס"מ לפחות, ליריעות האיטום של הבטון הרזה שמתחת לרצפות במפלס גבוה יותר.

ז. יש להלחים שכבה שנייה של יריעות ביטומניות (הזהות לאלו שבשכבה התחתונה), ליריעות השכבה התחתונה ובחפיפה של 10 ס"מ בין יריעות סמוכות. יש להקפיד שחפיות השכבה העליונה יוזזו בשיעור של 1\3 רוחב יריעה ביחס לאלו של השכבה התחתונה. יש להשאיר בחלק העליון של הקירות קצה חופשי של יריעות ביטומניות שיולחם ליריעות האיטום של הבטון הרזה שמתחת לרצפות במפלס הגבוה יותר.

ח. איטום הפסקות היציקה בקירות התת-קרקעיים, יעשה באמצעות רצועות איטום הידרופיליות מגומי התופחות במגע עם מים שתותקנה בשלב היציקה, כדוגמת "סיקה פרופיל 2507" מתוצרת "סיקה" או שו"ע. התקנת הרצועות תתבצע לפי הנחיות היצרן. על מנת להתגבר על החורים והשקעים בבטון, הרצועות הנ"ל תודבקנה לתשתית עם משחת הדבקה מתאימה המומלצת ע"י יצרן הרצועות הנ"ל.

ט. על יריעות איטום הקירות התת-קרקעיים, יש להדביק בהדבקה מליאה, לוחות קל-קר F-30, תקניים, בעובי 5 ס"מ. ההדבקה תתבצע עם ביטומן חם מנושב 75\25.

05.04. הנחיות לאיטום רצפות בקומת המרתף במפלסים שונים (ראה פרטים 1,2,4)

05.04.1. לפני יציקת הבטון הרזה יש לבצע איטום של שני צידי קורות ביניים וואו צד פנימי של היקפיות באופן הבא:

א. יש ליישם על פני שני צידי קורות ביניים וואו הצד הפנימי של קורות הקפיות, עד לעומק 30 ס"מ, פריימר ביטומני, כדוגמת "פריימקוט 101" מתוצרת "ביטום", בכמות של 300 גר"מ"ר. המתן 4 שעות לפחות לייבוש

הפריימר. על פני תשתית הקורות שצופתה בפריימר, יש להלחים יריעות ביטומניות מושבחות בפולימר SBS, בעובי 5 מ"מ, עם גימור פן עליון מחומר דק, העומדות בדרישות ת"י 1430 חלק 3 ברמה R. היריעות תולחמנה זו לזו חפיפה של 10 ס"מ יש להשאיר בחלק העליון של הקורות, קצה חופשי של יריעות ביטומניות שיולחם בחפיפה של 20 ס"מ לפחות, ליריעות האיטום של הבטון הרזה שמתחת לרצפת החניון.

ב. כאלטרנטיבה, ניתן ליצור עם הבטון הרזה "ווט" ברוחב ועומק 50 ס"מ, הצמודה לקורות.

05.04.2. על פני תשתית שהוכנה והודקה לפי הנחיות יועץ הקרקע, יש לפרוש יריעות פוליאטילן ועליהן לצקת בטון רזה ב- 15 מוחלק בעובי 5 ס"מ. שטחי הבטון רזה לאחר אשפרתו יהיו יבשים ונקיים. כמו כן יש לוודא שהשטחים הנ"ל יהיו מישוריים, חלקים ללא שקעים, חורים בליטות וכו'. במידת הצורך יש לבצע את התיקונים הנדרשים בפני הבטון הרזה כגון: הסרת בליטות, סתימת חורים ושקעים עם טיט צמנטי פולימרי, החלקה וכו'.

05.04.3. על פני הבטון הרזה, יש ליישם פריימר ביטומני העומד בדרישות התקן D 41 ASTM, כדוגמת "פריימר GS 474" מתוצרת "פזקר", בכמות של 300 גרם/ר"ש. יש להמתין 4 שעות לפחות לפני המשך פעולות האיטום.

05.04.4. על פני התשתית המצופה בפריימר הביטומני יש ליישם ביטומן מנושב 85/40 מתוצרת "פזקר" או שו"ע, בכמות של 1.5 ק"ג/מ"ר ליישור והחלקה.

05.04.5. על פני תשתית הבטון הרזה המצופה בפריימר ובביטומן מנושב, יש להלחים שכבה ראשונה של יריעות ביטומניות מושבחות בפולימר SBS בעובי 4 מ"מ, עם גימור פן עליון מחומר דק, העומדות בדרישות ת"י 1430 חלק 3 ברמה R. היריעות תולחמנה זו לזו במלואן לתשתית ובחפיפה של 10 ס"מ.

05.04.6. ליריעות השכבה התחתונה, יש להלחים שכבה שנייה של יריעות ביטומניות (הזהות לאלו שבשכבה התחתונה), בחפיפה של 10 ס"מ בין יריעות סמוכות. יש להקפיד שחפיות יריעות השכבה העליונה יוזזו בשיעור של 1/3 רוחב יריעה ביחס לאלו של השכבה התחתונה.

05.04.7. יש לפרוש על יריעות האיטום, יריעות הגנה, מפוליאטילן בצפיפות גבוהה מסוג "פרוטקט 5" מתוצרת "ביטום" או שווה ערך, לפי הנחיות היצרן.

05.05. הנחיות לאיטום פנים של בורות ניקוז/שאיבה (ראה פרט 9)

05.05.1. חתוך ברזלי זיון בולטים וברזל מידה לעומק 1 ס"מ לפחות. סתום את אזורי החיתוך עם חומר צמנטי הידראולי מהיר יבש מסוג "מונופלג" מתוצרת "סיקה". יש לסתת פאזה של 1x1 ס"מ סביב צנרת חודרת וכדומה ולאטום בתום 21 יום מגמר היציקה עם מסטיק "סיקהפלקס FC 11" מתוצרת "סיקה". יש לנקות את התשתית משאריות לכלוך בניה, טיט, אבק וכו' ולשטוף בלחץ מים.

05.05.2. לאורך מפגשי תשתית אופקית-משטחים אנכיים יש לעצב רולקות מחומר צמנטי פולימרי כדוגמת "סיקה רפ" מתוצרת "סיקה" במידות 3x3 ס"מ.

05.05.3. על גבי הבטון ברצפה ובדפנות, יש ליישם חומר צמנטי הידראולי גמיש מסוג "סיקה טופ סיל 107" מתוצרת "סיקה" או שו"ע, בשכבות, בכמות כוללת של 4 ק"ג/מ"ר לפי הנחיות היצרן. במפגשים שבין המשטחים האנכיים והרצפות, יש להניח בין שתי שכבות האיטום רשת מפוליפרופילן עמידה באלקלי, אשר תגשר על קו המפגש. רוחב החפיפה יהיה כ-10 ס"מ לכל כיוון. את החומר הנ"ל יש ליישם ברציפות על הרצפות ודפנות פיר המעלית לבור שאיבה.

05.06. הנחיות לאיטום קירות תת-קרקעיים היצוקים כנגד כלונסאות דיפון בקומת המרתף (ראה פרטים 11-14)

05.06.1. נקה את הכלונסאות היטב מכל ליכלוך, חול אדמה וכו', באמצעות סילון לחץ גבוה או בשיטת שוות ערך.

05.06.2. על ובין הכלונסאות יש לבצע התזת בטון ב-30 משוריין בסיסי פוליפרופילן, בעובי מינימלי של 5 ס"מ, לפי הנחיות הקונסטרוקטור. יש לבצע יישור של תחתית הכלונסאות עד למפלס הבטון הרזה כמתואר לעיל.

05.06.3. בצע את התקנת הקוצים המחברים בין הקיר הפנימי וכלונסאות הדיפון. יש להגן על הקוצים ע"י כסוי בנילון ולאו אחר מפני הציפוי הביטומני.

05.06.4. לאורך מפגשי הכלונסאות והבטון הרזה הנ"ל, יש לעצב רולקות צמנטיות במידות 20*20 ס"מ. על פני הבטון הרזה ועל הרולקה לאורך המפגשים ועל תשתית היישור שבתחתית הכלונסאות עד לגובה 50 ס"מ, יש ליישם פריימר ביטומני כדוגמת "פריימר GS 474" בכמות של 300 גר"מ/מ"ר. לאחר יבושו, יש ליישם עליו ביטומן 75\25 בכמות של 1 ק"ג/מ"ר. יש להלחים לאורך המפגשים, יריעות חיזוק ביטומניות מושבחות בפוליר SBS, בעובי 4 מ"מ ובחפיפה של 10 ס"מ בין יריעות סמוכות, במידות 50*50 ס"מ, משני צידי העגלת הרולקות.

05.06.5. על פני הכלונסאות ועל התשתית שבין הכלונסאות עם הבטון, רסס ברציפות ציפוי ביטומני אלסטומרי מסוג "פלקסיגום" מתוצרת "ביטום" או שו"ע, בכמות של 7-8 ק"ג/מ"ר, בשכבות, לקבלת ממברנת איטום יבישה אלסטומרית בעובי 5 מ"מ. הריסוס יבוצע בהתאם להנחיות היצרן באמצעות ציוד ייעודי. החומר ייושם בחפיפה של 50 ס"מ ליריעות הביטומניות שעל הבטון הרזה.

05.06.6. איטום הפסקות היציקה בקירות התת-קרקעיים, יעשה באמצעות רצועות איטום הידרופיליות מגומי התופחות במגע עם מים שתותקנה בשלב היציקה, כדוגמת "פרופיל סיקה פרופיל 2507" או שו"ע. התקנת הרצועות תבצע לפי הנחיות היצרן. על מנת להתגבר על החורים והשקעים בבטון, הרצועות הנ"ל תודבקנה לתשתית עם משחת הדבקה מתאימה המומלצת ע"י יצרן הרצועות הנ"ל.

05.06.7. יש לבצע חפירה בצד החיצוני של קורת הקשר העליונה, עד למפלס הנמוך ב-30 ס"מ, מתחתית קורת הקשר הנ"ל. באזור הכלונסאות שנחשפו, יש ליישם בטון ליישור כתשתית לאיטום.

05.06.8. **באזור מפגש קורת קשר עם מעקה גג המרתף, יש לבצע איטום באופן הבא:**
א. לאורך מפגש מעקה-קורת קשר, יש לעצב רוחקה צמנטית 7*7 ס"מ.

ב. יישם על פני מעקה בטון, התשתית האופקית של קורת הקשר ועל הצד החיצוני של קורת הקשר, עד למפלס הנמוך ב-25 ס"מ, ממפלס קורת

הקשר,,פריימר ביטומני,כדוגמת "פריימקוט 101 " מתוצרת "ביטום",בכמות של 300 גר'מ"ר.המתן 4 שעות לפחות לייבוש פריימר.על פני הפריימר הנ"ל יישם שכבת ביטומן 85\40 בכמות של 1.5 ק"ג/מ"ר ליישור והחלקה.

ג. לאורך מפגש חלק אופקי של קורת הקשר והמעקה,יש להלחים יריעות חיזוק\ חיפוי ביטומניות,מושבחות בפולימר SBS,בעובי 4 מ"מ,כל אחת,תקניות. יריעות החיפוי העליונות יקובעו על המעקה עם סרגל אלומיניום+מסטיק אטימה.

ד. על פני התשתית האופקית של קורת הקשר,יש להלחים,יריעות ביטומניות מושבחות בפולימר SBS,תקניות,בעובי 4 מ"מ ובחפיפה של 10 ס"מ בין יריעות סמוכות.

ה. על יריעות השכבה התחתונה שעל החלק האופקי של קורת הקשר ועל החלק החיצוני של קורת הקשר,עד למפלס הנמוך ב-25 ס"מ,מתחתיתה, יש להלחים יריעות כנ"ל.

ו. על יריעות האיטום,יש להדביק עם ביטומן מנושב חס 75\25,לוחות קל-קר F-30, בעובי 3 ס"מ להגנה.

05.06.9. באזור מפגש קורת קשר עם גג המרתף ללא מעקה,יש לבצע איטום באופן הבא:

א. יישם על פני,התשתית האופקית של קורת הקשר ועל הצד החיצוני של קורת הקשר,עד למפלס הנמוך ב-25 ס"מ,ממפלס קורת הקשר,,פריימר ביטומני,כדוגמת "פריימקוט 101 " מתוצרת "ביטום",בכמות של 300 גר'מ"ר.המתן 4 שעות לפחות לייבוש הפריימר.על פני הפריימר הנ"ל יישם שכבת ביטומן 85\40 בכמות של 1.5 ק"ג/מ"ר ליישור והחלקה.

ב. לאורך מפגש חלק אופקי ואנכי של קורת הקשר ו,יש להלחים יריעות חיזוק ביטומניות,מושבחות בפולימר SBS,בעובי 4 מ"מ,כל אחת,תקניות.

ג. על פני התשתית האופקית של קורת הקשר ועל קירות תת-קרקעיים גובלים עד למפלס הנמוך ב-25 ס"מ ממפלס קורת הקשר,יש להלחים,יריעות ביטומניות מושבחות בפולימר SBS,תקניות,בעובי 5 מ"מ ובחפיפה של 10 ס"מ בין יריעות סמוכות.

ד. על יריעות האיטום,יש להדביק עם ביטומן מנושב חס 75\25,לוחות קל-קר F-30, בעובי 3 ס"מ להגנה.

05.07 הנחיות לאיטום גגות ירוקים במפלסים שונים במבנים ולאיטום גג החניון במפלס הקרקע (ראה פרטים 20-37)

05.07.1 כללי

להלן מובאות הנחיות לביצוע עבודות לאיטום גגות ירוקים במפלסים שונים במבנים ולאיטום גג חניון במפלס הקרקע.השיפועים בגגות יהיו מממדה בטון בשיעור שיפועים מינימלי של 2.0% לפי הנחיות הקונסטרוקטור.העבודות תתבצענה לפי הנחיות ת"י 1752 חלקים 1 ו-2. שכבות הגג הינן כדלהלן (מלמטה למעלה):
א. גג בטון.

- ב. לוחות בידוד תרמי לפי יועץ תרמי בגגות ירוקים.
- ג. שיפועים ממדה בטון בעובי מינימלי של 4 ס"מ, לפי הנחיות הקונסטרוקטור.
- ד. פריימר ביטומני + שכבת ביטומן 105\20 ליישור והחלקה.
- ה. מערכת דו-שכבתית של יריעות ביטומניות מושבחות בפולימר SBS בעובי 5 מ"מ כל אחת העומדות בדרישות ת"י 1430 חלק 3 ברמה M.
- ו. יריעות הגנה "פרוטקט 5".
- ז. בטון הגנה בעובי 5 ס"מ עם זיון לפי הנחיות קונסטרוקטור.
- ח. באזורים מגוננים, יריעות ניקוז/הגנה מסוג "פז דריין פלוס" מתוצרת "פזקר" או שו"ע, מותקנות לפי הנחיות היצרן.
- ט. שכבות גמר-גיטון או ריצוף.

אין להתחיל בביצוע עבודות כלשהן על גג המבנה לאחר גמר איטומו לפני יציאת בטון ההגנה על מנת למנוע פגיעה ביריעות האיטום.

05.07.2. הכנת תשתית הגג לאיטום

הכנת תשתית הגג לאיטום תיעשה בהתאם להנחיות ת"י 1752 חלק 1. השטחים יהיו נקיים ויבשים. הם יהיו מישוריים או בעלי עקומה רציפה, חלקים, ללא "מדרגות", בליטות שקעים וחורים. בשטחי הגג ייבדק עיצוב השיפועים ושיעורם וכן יעובדו מוצאי המרזבים ומקצועות החיבור בין המעקים, כרכובים וכו' לבין שטחי קירות וגג. תשומת לב מיוחדת תינתן למקומות בהם יכולות להתהוות שלוליות מים ויש לתקנם. חוטי קשירה, שנותרו לאחר פירוק הטפסות יקוצצו לעומק 15 מ"מ לפחות והשקעים ימולאו בטיט צמנטי פולימרי. תפרים בגג כולל תפרי דמה, יתוכננו ויבוצעו ע"י הגבהה משני צידי התפר לכל אורכו. במידת הצורך יבוצעו תיקונים בפני שטח הבטון בתשתית האופקית והמעקת כגון: הסרת בליטות, סתימת חורים ושקעים עם טיט צמנטי פולימרי ואיטום סדקים. הסדקים יאטמו באופן הבא: בעזרת דיסק מתאים, העמק והרחב את הסדקים בתשתית ליצירת מרווחים ברוחב 1 ס"מ ועומק 1 ס"מ. הקפד כי דפנות המרווחים שיתקבלו יהיו נקיים ויבשים לפני יישום חומר האיטום. אטום את המרווחים הנ"ל באמצעות חומר אטימה פוליאוריתני לסטומרי העומד בדרישות ת"י 1536 מסוג F – 12.5 E כדוגמת "סיקהפלקס 11 FC" מתוצרת "סיקה" או שו"ע. באזורי מפגש עם דלתות כניסה למבנה יש לצקת ספי בטון ב-20 ברוחב הדלתות מסוג סף לא מוגבה.

05.07.3. עיצוב רולקות צמנטיות פולימריות

לאחר ביצוע שלב הכנת השטח ויציאת השיפועים בכפוף לאישור הקונסטרוקטור, יש ליישם רולקות צמנטיות פולימריות במפגשי שתית אופקית-משטחים אנכיים. הרולקות תהיינה קעורות במידות 7*7 ס"מ. את הרולקות יש לעצב עם טיט צמנטי אקרילי שהרכבו כדלהלן: 50 ק"ג צמנט, 120 ק"ג חול, 10 ק"ג מוסף אקרילי כ-20% ממשקל הצמנט, מים לפי הצורך. היישום יתבצע ע"י הרבצת הטיט המתקבל, הנחת רשת אינטרגלס בצורה מהודקת ולאחר ייבוש מילוי עם טיט לכיסוי מושלם.

05.07.4. הנחיות ליישום מערכת האיטום

א. יש ליישם פריימר ביטומני העומד בדרישות התקן ASTM D – 41, בכמות של 300 גר"מ"ר על פני השטחים המיועדים לאיטום. יש להמתין כ-4 שעות לייבוש הפריימר לפני המשך פעולות האיטום.

ב. יש ליישם על השטחים המיועדים לאיטום ביטומן מנושב 105\20 בכמות של 2 ק"ג/מ"ר ליישור והחלקה.

ג. יש להלחים לאורך מפגשי תשתית אופקית- מעקות ותשתית אופקית- קירות מבנה, יריעות חיזוק ביטומניות שתהיינה זהות ליריעות איטום התשתית, בעובי 4 מ"מ עם גימור פן עליון מחומר דק. רוחב יריעות החיזוק יהיה כזה שלפחות 15 ס"מ מהיריעות תולחמנה על התשתית האופקית וכ- 15 ס"מ מהיריעות תולחמנה על התשתית האנכית. היריעות תולחמנה זו לזו בחפיפה של 10 ס"מ. קצוות יריעות החיזוק "תגוהצנה" כדי למנוע אפשרות להיווצרות מדרגות בשכבת האיטום העיקרית.

ד. יש להלחים לתשתית האופקית של הגג, שכבה ראשונה של יריעות ביטומניות מושבחות בפולימר SBS, בעובי 5 מ"מ, עם גימור פן עליון מחומר דק, העומדות בדרישות ת"י 1430 חלק 3 ברמה M. היריעות תולחמנה זו לזו בחפיפה של 10 ס"מ, תולחמנה בחפיפה ליריעות החיזוק שבגג. כמו כן תולחמנה היריעות הנ"ל ברציפות גם באמבטיות המשוקעות בגג.

ה. יש להלחים שכבה תחתונה של יריעות חיפוי לאורך מפגשי תשתית אופקית- משטחים אנכיים בגג. יריעות החיפוי בעובי 4 מ"מ, תהיינה זהות ליריעות איטום התשתית עם גימור פן עליון מחומר דק. יריעות החיפוי הנ"ל תולחמנה בחפיפה של 20 ס"מ עם יריעות איטום התשתית התחתונות ותולחמנה עד לגובה של כ- 20 ס"מ על המשטחים האנכיים. יריעות החיפוי תולחמנה אחת לשניה בחפיפה של 10 ס"מ. החפיות בין יריעות החיפוי תהיינה ממוקמות כך שהמרחק ביניהן לבין החפיות שבשכבה התחתונה לא יקטן מ- 1\3 רוחב יריעה.

ו. יש להלחים לשכבת היריעות התחתונה שעל תשתית הגג, את שכבת האיטום העליונה המורכבת מיריעות ביטומניות מושבחות בפולימר SBS עם גימור פן עליון מחומר דק בעובי 5 מ"מ, העומדות בדרישות ת"י 1430 ברמה M (או יריעות כנ"ל עם מוסף נגד שורשים בשטחים מגוונים בעובי 4 מ"מ). היריעות תולחמנה זו לזו בחפיפה של 10 ס"מ. הקפד שחפיות היריעות העליונות תוזזנה ב- 1\2 רוחב יריעה ביחס לאלו של היריעות התחתונות (כולל ברציפות באמבטיות המשוקעות בגג).

ז. במפגשי תשתית אופקית - משטחים אנכיים, יש להלחים את יריעות החיפוי העליונות הזהות ליריעות איטום התשתית עם גימור פן עליון מחומר דק. היריעות תולחמנה זו לזו בחפיפה של 10 ס"מ. היריעות הנ"ל תולחמנה בחפיפה של 20 ס"מ ליריעות איטום התשתית העליונות ותולחמנה על המשטחים האנכיים עד למפלס הגבוה ב- 20 ס"מ ממפלס שכבות הפיתוח. לחץ תוך כדי חימום את הקצה העליון של יריעות החיפוי לכל אורך השטח האנכי וברוחב של 1 עד 2 ס"מ ויישם בקצה העליון מסטיק אטימה אלסטומרי. על פני יריעות האיטום הבולטות מעל הפיתוח, שעל פני קירות מבנה, יש ליישם טיח חוץ תקני עם רשת אקספנדיד. במעקות, יש לקבע את יריעות החיפוי הנ"ל, לבטון, עם סרגל אלומיניום+ מסטיק אטימה.

05.07.5. איטום מעברי צינורות בבטון

יש לצקת רולקה מסביב לצינור, מבטון פולימרי מהיר התקשות כדוגמת "סטרקצ'ורית" מתוצרת "טורו" או ש"ע, במידות 7*7 ס"מ. בשלב הבא יש לאטום את מפגשי התשתית האופקית של הבטקל והצינור באמצעות שתי רצועות חיזוק/חיפוי ביטומניות הזהות ליריעות איטום התשתית בעובי 4 מ"מ

כל אחת (יריעות החיזוק עם פן עליון מחומר דק ויריעות החיפוי עם פן עליון מאגרגט לבן). בקצה העליון יש לקבע את יריעות החיפוי עם חבק פלדת אל חלד ברוחב 12.5 מ"מ, וליישם מסטיק אטימה אלסטומרי כדוגמת "אלסטק 244" מתוצרת "ביטום" או שו"ע, לאיטום המרווח שבין החבק הנ"ל והיריעות.

05.07.6. שכבות הגנה בגג

א. על יריעות האיטום יישם יריעות הגנה "פרוטקט 5" לפי הנחיות היצרן. על פני היריעות הנ"ל יש לצקת בטון הגנה בעובי 5 ס"מ עם זיון, לפי הנחיות קונסטרוקטור.

ב. באזורים מגוננים, התקן על בטון ההגנה, יריעות ניקוז/הגנה מסוג "פז דריין פלוס" מתוצרת "פזקר" לפי הנחיות היצרן.

ג. על פני בטון ההגנה תיושמה שכבות הפיתוח.

05.08. הנחיות לאיטום אדניות/בתי גידול לעצים בגג קומת המרתף (ראה פרטים 23-25)

05.08.1. יש לבצע איטום של תחתית רצפות ודפנות בתי הגידול עם מערכת דו-שכבתית של יריעות ביטומניות מושבחות בפולימר SBS, בעובי 4 מ"מ כל אחת העומדות בדרישות ת"י 1430 חלק 3 ברמה M והמכילות מוסף נגד שורשים.

05.08.2. הכן את תשתית הרצפות והדפנות של בתי הגידול לאיטום לפי הנחיות ת"י 1752 חלק 1. נקה היטב את התשתית מכל ליכלוך, אבק שמנים, שיירי בטון לקבלת בטון ישר ויציב. בצע תיקונים בפני שטח הבטון בתשתית האופקית ובקירות כגון: הסרת בליטות, סתימת חורים ושקעים עם טיט צמנטי פולימרי כדוגמת "טורייט" מתוצרת "טורו" או שווה ערך ואטום סדקים. בצע החלקה מיכנית ביבש של פני הבטון עד לקבלת שטחים ישרים, חלקים ויבשים. את הסדקים או הפסקות היציקה אטום באופן הבא: בעזרת דיסק מתאים, העמק והרחב את הסדקים בתשתית ליצירת מרווחים ברוחב 1 ס"מ ועומק 1 ס"מ. הקפד כי דפנות המרווחים שיתקבלו יהיו נקיים ויבשים לפני יישום חומר האיטום. אטום את המרווחים הנ"ל באמצעות חומר אטימה פוליאוריטני העומד בדרישות ת"י 1536 כדוגמת "סיקהפלקס PRO 2 HP" מתוצרת "סיקה" או שו"ע.

05.08.3. יש לצקת שיפועים בתשתית האופקית במשטחים הנ"ל לכיוון פתחי ניקוז, ממדה בטון, בהתאם לתוכנית השיפועים, בשיעור שיפועים מינימלי של 1.5%.

05.08.4. עצב במפגשי תשתית אופקית - משטחים אנכיים רולקות צמנטיות פולימריות קעורות במידות 5*5 ס"מ. את הרולקות עצב עם טיט צמנטי אקרילי שהרכבו כדלהלן: 50 ק"ג צמנט, 120 ק"ג חול, 10 ק"ג מוסף אקרילי (כ- 20% ממשקל הצמנט), מים לפי הצורך. היישום יתבצע ע"י הרבצת הטיט המתקבל, הנחת רשת אינטרגלס בצורה מהודקת ולאחר ייבוש מילוי עם טיט לכיסוי מושלם.

05.08.5. יישם על פני התשתית האופקית ועל הדפנות עד למפלס הגבוה ב- 30 ס"מ מפלס הגיגון המתוכנן, פריימר ביטומני כדוגמת "פריימקוט 101" מתוצרת "ביטום" או שווה ערך, בכמות של 300 גר"מ/ר. המתן כ- 4 שעות לייבוש הפריימר לפני המשך פעולות האיטום. על פני הפריימר יישם שכבת ביטומן 85/40 חם לאיטום ישור והחלקה, בכמות של 3 ק"ג/מ"ר.

05.08.6. הלחם במפגשי תשתית אופקית- משטחים אנכיים, יריעות חיזוק ביטומניות שתהיינה זהות ליריעות איטום התשתית, בעובי 4 מ"מ עם גימור פן עליון מחומר דק. רוחב יריעות החיזוק יהיה כזה שלפחות 15 ס"מ מהיריעות תולחמנה על התשתית האופקית וכ- 15 ס"מ מהיריעות תולחמנה על התשתית האנכית. היריעות תולחמנה זו לזו בחפיפה של 10 ס"מ. קצוות יריעות החיזוק "תגוהצנה" כדי למנוע אפשרות להיווצרות מדרגות בשכבת האיטום העיקרית.

05.08.7. הלחם על התשתית האופקית והדפנות עד למפלס הגבוה ב-30 ס"מ ממפלס הגיגון המתוכנן שכבה ראשונה של יריעות ביטומניות מושבחות בפוליסר SBS, בעובי 4 מ"מ, עם גימור פן עליון מחומר דק, העומדות בדרישות ת"י 1430 חלק 3 ברמה M והמכילות מוסף נגד שורשים. היריעות תולחמנה זו לזו בחפיפה של 10 ס"מ ותולחמנה בחפיפה ליריעות החיזוק שעל התשתית האופקית.

05.08.8. הלחם לשכבת היריעות התחתונה את שכבת האיטום העליונה זהה לתחתונה. היריעות תולחמנה זו לזו בחפיפה של 10 ס"מ. הקפד שחפיות היריעות העליונות תוזנה ב- 1/3 רוחב יריעה ביחס לאלו של היריעות התחתונות.

05.08.9. יש לקבע את קצוות היריעות על התשתית האנכית עם פרופיל אלומיניום במידות 10\35\5 * 1.5 מ"מ, באמצעות דיבלים המוחדרים במכה כגון 5\6\36 U.P.A.T UN, בקצוות הפרופיל אחד לכל 20 ס"מ. את המרווחים שבין הבטון והפרופיל יש למלא במסטיק אטימה אלסטומרי פוליאוריתני כדוגמת "סיקהפלס FC 11" מתוצרת "סיקה" או ש"ע.

05.08.10. חדירות צינורות לבטון יש לאטום באמצעות צווארונים ביטומניים לאיטום סביב צינורות מתוצרת "DALLMER" או באמצעות שתי רצועות חיזוק אחיפוי ביטומניות הזהות לאיטום התשתית. קבע את יריעות החיפוי בקצה העליון עם חבק מפלדת אל חלד ברוחב 12.5 מ"מ ויישם מסטיק ביטומני מסוג "פזקרול 18" מתוצרת "פזקר" או ש"ע בקצה העליון.

05.08.11. התקן בפתח הניקוז באדניות קולטני מי גשם בקוטר 4" מתוצרת "DALLMER" מסוג "דלביט" לגגות מרוצפים. גוף הקולטן בנוי מפוליפרופילן. ה"דלביט" הינו תוספת צווארון ביטומני מסוג S.B.S בעובי 4 מ"מ ובקוטר 500 מ"מ המולחם לגוף הנקז בהלחמת לייזר אינפרא אדום ובחיזוק ע"י טבעת נירוסטה רחבה בפתח הקולטן בעובי 1.6 מ"מ. הקפד שצווארון הקולטן מצוי במפלס הנמוך ממפלס התשתית הסמוכה אליו. את היריעות הביטומניות של התשתית האופקית הלחם לצווארון של קולטן המים. בעת החדרת הצינור התחתון של הקולטן לפתח הניקוז מרח עליו מסטיק אטימה כדוגמת "סיקהפלס FC 11" מתוצרת "סיקה" או ש"ע או יישם סביבו אטם מגומי.

05.08.12. לפני הגיגון, יש לפרוש על פני יריעות האיטום שעל התשתית האופקית והדפנות יריעות מחסום שורשים מסוג "WSB 80 LB" מתוצרת "ZINCO" לפי הנחיות היצרן.

05.08.13. התקן על פני יריעות מחסום השורשים, יריעות ניקוז/הגנה מסוג "פז דריין פלוס" מתוצרת "פזקר" לפי הנחיות היצרן. על פני היריעות הנ"ל יש לצקת בטון הגנה בעובי 5 ס"מ עם זיון, לפי הנחיות קונסטרוקטור.

05.09. הנחיות לאיטום קירות תת-קרקעיים בחפירה פתוחה בחניון (ראה פרטים 5,16,15)

(7)

- 05.09.1. שטחי קירות שמישוריותם פגומה, מחוררת או עם בליטות וגבשושיות, יטופלו ע"י סיתות הבליטות והגבשושיות ומילוי החורים והשקעים במלט צמנטי משופר פולימר, עד לקבלת שטח מישורי אחיד.
- 05.09.2. במידת הצורך כאשר פני השטח אינם חלקים, ייושם על פני הקירות טיח עם ערב אקרילי (בכמות מינימלית של 15% מכמות הצמנט), בעובי כולל של 2 ס"מ (שכבת הרבצה עשירת צמנט בעובי 5 מ"מ ושתי שכבות טיח עליון בעובי 15 מ"מ) ולפי הנחיות יצרן הערב הנ"ל. יש לבצע אשפרה מלאה של הטיח במים במשך 3 ימים ולהמתין עוד שבוע ליבוש מלא לפני ביצוע המשך פעולות האיטום.
- 05.09.3. על פני תשתית הקירות יש ליישם בהתזה באמצעות ציוד יישום מיוחד, חומר איטום ביטומני אלסטומרי דו-רכיבי כדוגמת "פלקסיגום" מתוצרת "ביטום" או שו"ע. הציפוי ייושם בשכבות על פי הנחיות היצרן לקבלת ממברנת איטום יבישה בעובי 5 מ"מ. הציפוי ייושם עד לתחתית קורות היסוד ועד לשן הבטון בחלק העליון או עד לתחתית דפנות רפסודת הבטון.
- 05.09.4. איטום הפסקות היציקה בקירות התת-קרקעיים, יעשה באמצעות רצועות איטום הידרופיליות מגומי התופחות במגע עם מים שתותקנה בשלב היציקה, כדוגמת "סיקה פרופיל 2507" מתוצרת "סיקה". התקנת הרצועות תבצע לפי הנחיות היצרן. על מנת להתגבר על החורים והשקעים בבטון, הרצועות הנ"ל תודבקנה לתשתית עם משחת הדבקה מתאימה המומלצת ע"י יצרן הרצועות הנ"ל.
- 05.09.5. איטום חדירות צנרת ו/או שררולי צנרת מפלדה או חומר פלסטי לתוך הקירות התת-קרקעיים תבוצע באופן הבא: יש לבצע איטום של מפגשי השררול ותשתית הקיר האטומה ביריעות או בציפוי עם אביזר חרושתי לאיטום מעברי צנרת בבטון עם צווארון ביטומני מתוצרת "דלמר", שיולחם ליריעות האטום או הציפוי לפי הנחיות היצרן. יש לבצע איטום פנים של המרווחים בין כבלי תקשורת/חשמל פנימיים ומעטפת השררול עם פרופיל גיבוי מפוליאתילן מוקצף שיוחדר לעומק 10 ס"מ מהצד הפנימי של הקיר ומסטיק הידרופילי התופח במגע עם מים מסוג "סטופק 2100".
- 05.09.6. על יריעות איטום הקירות התת-קרקעיים, יש ליישם יריעות ניקוז/הגנה מפוליאתילן בצפיפות גבוהה עם בליטות חצי כדוריות כדוגמת "פז דריין פלוס" המסופק ע"י "פזקר" או שו"ע. החפיפה בין יריעות סמוכות תהיה חפיפה מכנית בשיטת שקעות/קע בין יריעה לרעותה. חיבור היריעות לקירות ייעשה באמצעות מסמרי פלדה מעל מערכת האיטום לפי הנחיות היצרן.
- 05.09.7. על פני חומר האיטום לאחר יבושו, יש ליישם בד גיאוטכני להגנה במשקל 400 גר'מ"ר ולצקת שכבת בטון נושאת לפי הנחיות הקונסטרוקטור.

05.10. הנחיות לאיטום חדרי אשפה (ראה פרטים 17-19)

- 05.10.1. נקה את תשתית הקירות מכל ליכלוך, שומנים ושאריות בניה ואבק. יישם במריחה על בלוקים הקירות עם מאלג, שכבת הרבצה מוכנה לשימוש העומדת בדרישות ת"י 1920 חלק 1, בעובי 5 מ"מ ולפי הנחיות היצרן. על פני שכבת

ההרצפה יישם טיח מיישר העומד בדרישות ת"י 1920 חלק 1 בעובי של עד 15 מ"מ, לפי הנחיות יצרן.

05.10.2. בתשתית הרצפה, קצץ חוטי ברזל, סתת בליטות בטון ומלא חורים בטיט צמנטי פולימרי. נקה היטב את הרצפה, בעזרת מטאטא ושטוף במים. אין ליצור שלוליות. הרצפה צריכה להיות יבשה.

05.10.3. על פני הרצפה יש למרוח מדה בטון ב-15 לצורך החלקתה וביצוע שיפועים בשיעור מינימלי של 1% לכיוון פתח הניקוז. לאורך מפגשי תשתית אופקית-משטחים אנכיים, יש לעצב רולקות קעורות מ"סיקה רפ" במידות 3.3 ס"מ.

05.10.4. יישם במריחה על התשתית האופקית, הרולקות על משטחים אנכיים גובלים עד לגובה 30 ס"מ ועל הגבהות בטון ליחידות ציוד, שכבה ראשונה, של חומר איטום פוליאוריתני ביטומני "היפרדזמו PB" מתוצרת "ALCHIMA" בכמות של כ-1.5 ק"ג/מ"ר.

05.10.5. לאחר יבוש השכבה הראשונה, מרח עליה שכבה שניה של החומר הנ"ל, בכמות של 1.5 ק"ג/מ"ר (כולל על הרולקות והקירות). אין לאפשר כניסה למשך 24 שעות.

05.11. הנחיות לאיטום מרפסות זיזים בקומות השונות (ראה פרטים 30, 32, 42-45)

05.11.1. כללי

להלן מובאות הנחיות לביצוע עבודות לאיטום מרפסות זיזים בקומות שונות בבנין. איטום המרפסות יבוצע עם ציפוי ביטומני פוליאוריתני מסוג "היפרדזמו PB" מתוצרת "אלכימה" או שו"ע, בעובי יבש מינימלי של 3 מ"מ. היישום יתבצע לפי הנחיות היצרן. השיפועים במרפסות יהיו בבטון הקונסטרוקטיבי ואו ממדה בטון לפי הנחיות הקונסטרוקטור.

05.11.2. הכנת תשתית המרפסות לאיטום

הכנת תשתית המרפסות לאיטום תיעשה בהתאם להנחיות ת"י 1752 חלק 1. השטחים יהיו נקיים ויבשים. הם יהיו מישוריים או בעלי עקומה רציפה, חלקים, ללא "מדרגות", בליטות שקעים וחורים. בשטחי הגגות ייבדק עיצוב השיפועים ושיעורם וכן יעובדו מוצאי המרזבים ומקצועות החיבור בין המעקים, כרכובים וכו' לבין שטחי קירות וגגות. תשומת לב מיוחדת תינתן למקומות בהם יכולות להתהוות שלוליות מים ויש לתקנם. חוטי קשירה, שנתרו לאחר פירוק הטפסות יקוצצו לעומק 15 מ"מ לפחות והשקעים ימולאו בטיט צמנטי פולימרי. תפרים בגג כולל תפרי דמה, יתוכנו ויבוצעו ע"י הגבהה משני צידי התפר לכל אורכו. במידת הצורך יבוצעו תיקונים בפני שטח הבטון בתשתית האופקית והמעקות כגון: הסרת בליטות, סתימת חורים ושקעים עם טיט צמנטי פולימרי ואיטום סדקים. הסדקים יאטמו באופן הבא: בעזרת דיסק מתאים, העמק והרחב את הסדקים בתשתית ליצירת מרווחים ברוחב 1 ס"מ ועומק 1 ס"מ. הקפד כי דפנות המרווחים שיתקבלו יהיו נקיים ויבשים לפני יישום חומר האיטום. אטום את המרווחים הנ"ל באמצעות חומר אטימה פוליאוריתני לסטומרי העומד בדרישות ת"י 1536 מסוג F-12.5 E. באזור המפגשים עם דלתות כניסה למרפסות יש לצקת שיניים מבטון ב-20 בהתאם לפרטי האדריכלות.

05.11.3. יציאת שכבת שיפועים ממדה

על פני התשתית האופקית במרפסות ובכפוף להנחיות הקונסטרוקטור, יש לצקת

שכבת שיפועים ממדה בטון, בשיעור מינימלי של 1.50% לפי תוכנית השיפועים. העובי המינימלי של הבטקל יהיה 4 ס"מ. יצירת השיפועים תיעשה באופן הבא:

א. יש לוודא שפתחי הניקוז סגורים למניעת חדירת בטון בשעת היציקה או אחריה.

ב. יש למתוח את חוטי השיפועים בהתאם לתוכנית השיפועים הנדרשת. השיפועים יהיו בשיעור מינימלי של 1.50%.

ג. יש להכין את המדה בהתאם להנחיות וליישם אותו על התשתית האופקית שעל המרפסת.

ד. יש לבצע לאשפרה מליאה ויבוש של המדה למשך 21 יום לפחות. במקרה ונוצרו סדקים יש לאטמם לפני התחלת פעולות האיטום.

05.11.4. עיצוב רולקות צמנטיות פולימריות

לאחר יציקת השיפועים ואשפרתם יש ליישם רולקות צמנטיות פולימריות במפגשי תשתית אופקית - מעקות. הרולקות תהיינה קעורות במידות 3*3 ס"מ. את הרולקות יש לעצב עם טיט צמנטי אקרילי שהרכבו כדלהלן:

50 ק"ג צמנט, 120 ק"ג חול, 10 ק"ג מוסף אקרילי כ- 20% ממשקל הצמנט, מים לפי הצורך. היישום יתבצע ע"י הרבצת הטיט המתקבל, הנחת רשת אינטרגלס בצורה מהודקת ולאחר יבוש מילוי עם טיט לכיסוי מושלם.

05.11.5. הנחיות ליישום מערכת האיטום

א. איטום הרצפה יבוצע באמצעות חומר ביטומני פוליאוריתני מסוג "היפרדזמו PB" מתוצרת "אלכימה" או שו"ע. בשלב ראשון, יש ליישם על התשתית האופקית, הרולקות ומשטחים אנכיים, עד למפלס הגבוה ב-20 ס"מ ממפלס הריצוף פרימר המומלץ ע"י יצרן החומר הנ"ל. לאחר יבוש הפריימר, יישם עליו במריחה שכבה ראשונה של החומר הנ"ל, בכמות של כ- 1.5 ק"ג/מ"ר.

ב. לאחר יבוש השכבה הראשונה, מרח עליה שכבה שנייה של החומר הנ"ל, בכמות בכמות של 1.5 ק"ג/מ"ר (כולל על הרולקות והקירות). אין לאפשר כניסה למרפסת למשך 24 שעות.

ג. באזורי מפגשי תשתית הבטון של המרפסות ופנים המבנה, יש לצקת שן בטון ע"ג פריימר הדבקה מסוג "יסוד 500" מתוצרת "כמיפרוד" או שו"ע מסוג סף לא מוגבה (ראה פרט מצורף). מפלס הריצוף בחוץ יהיה נמוך ב-2 ס"מ לפחות ממפלס הריצוף בפנים. איטום שיני הבטון יבוצע באמצעות חומר האיטום הנ"ל בעובי יבש של 3 מ"מ כמתואר לעיל.

ד. על פני חומר האיטום בתשתית האופקית, יש ליישם בד גיאוטכני במשקל 400 גר'מ"ר ובחפיפה של 20 ס"מ בין יריעות סמוכות לפי הנחיות היצרן.

ה. במרפסות עם שטחי גינן, בקומות 7 ו-9, יש לפרוש על פני יריעות האיטום שעל התשתית האופקית והדפנות יריעות מחסום שורשים מסוג WSB 80 "LB" מתוצרת "ZINCO" לפי הנחיות היצרן. על היריעות הנ"ל, יש ליישם יריעות ניקוז/הגנה מסוג "פז דריין פלוס" מתוצרת "פזקר" או שו"ע, לפי הנחיות היצרן.

05.11.6. איטום מעברי צינורות בבטון

לאחר יציקת שכבת השיפועים ממדה, יש לצקת רולקה מסביב לצינור, בטון פולימרי מהיר התקשות, במידות 7*7 ס"מ. בשלב הבא יש לאטום את מפגשי

התשתית האופקית והצינור באמצעות שתי רצועות חיזוק\חיפוי ביטומניות
הזהות ליריעות איטום התשתית בעובי 4 מ"מ כל אחת (יריעות החיזוק עם פן
עליון מחומר דק ויריעות החיפוי עם פן עליון מאגרגט לבן). בקצה העליון יש
לקבע את יריעות החיפוי עם חבק פלדת אל חלד ברוחב 12.5 מ"מ, וליישם
מסטיק אטימה אלסטומרי כדוגמת "פזקרול 18" מתוצרת "פזקר" או
שו"ע, לאיטום המרווח שבין החבק הנ"ל והיריעות.

05.11.7. איטום פתחי הניקוז

התקן בפתחי הניקוז קולטני מי גשם בקוטר 4" מתוצרת "DALLMER" מסוג
"דלביט" לגגות מרוצפים. גוף הקולטן בנוי מפוליפרופילן. ה"דלביט" הינו
תוספת צווארון ביטומני מסוג S.B.S. בעובי 4 מ"מ ובקוטר 500 מ"מ המולחם
לגוף הנקז בהלחמת לייזר אינפרא אדום ובחיזוק ע"י טבעת נירוסטה רחבה
בפתח הקולטן בעובי 1.6 מ"מ. במרפסות חבר לקולטן הנ"ל מאריך עד למפלס
הריצוף עם רשת נירוסטה מרובעת בגודל 150*150 ובעובי 1.6 מ"מ בתוספת
תושבת למאריך בקוטר 145 מ"מ. הקפד שצווארון הקולטן מצוי במפלס הנמוך
ממפלס התשתית הסמוכה אליו. את יריעות האיטום הביטומניות של התשתית
האופקית הלחם לצווארון של קולטן המים. בעת החדרת הצינור התחתון של
הקולטן לפתח הניקוז מרח עליו מסטיק אטימה כדוגמת "סיקהפלס FC 11"
או שו"ע או יישם סביבו אטם מגומי.

05.12. הנחיות לאיטום ובידוד תרמי של מרפסת בקומה ב' במבנה האוכל (ראה פרטים 30,32,38-41)

05.12.1. הכנת תשתית המרפסות לאיטום

הכנת תשתית הגג לאיטום תיעשה בהתאם להנחיות ת"י 1752 חלק 1. השטחים
יהיו נקיים ויבשים. הם יהיו מישוריים או בעלי עקומה רציפה, חלקים, ללא
"מדרגות", בליטות שקעים וחורים. בשטחי הגג ייבדק עיצוב השיפועים ושיעורם
וכן יעובדו מוצאי המרזבים ומקצועות החיבור בין המעקים, כרכובים וכו' לבין
שטחי קירות וגג. תשומת לב מיוחדת תינתן למקומות בהם יכולות להתהוות
שלוליות מים ויש לתקנם. חוטי קשירה, שנותרו לאחר פירוק הטפסות יקוצצו
לעומק 15 מ"מ לפחות והשקעים ימולאו בטיט צמנטי פולימרי. תפריס בגג כולל
תפרי דמה, יתוכננו ויבוצעו ע"י הגבהה משני צידי התפר לכל אורכו. במידת
הצורך יבוצעו תיקונים בפני שטח הבטון בתשתית האופקית והמעקות
כגון: הסרת בליטות, סתימת חורים ושקעים עם טיט צמנטי פולימרי ואיטום
סדקים. הסדקים יאטמו באופן הבא: בעזרת דיסק מתאים, העמק והרחב את
הסדקים בתשתית ליצירת מרווחים ברוחב 1 ס"מ ועומק 1 ס"מ. הקפד כי דפנות
המרווחים שיתקבלו יהיו נקיים ויבשים לפני יישום חומר האיטום. אטום את
המרווחים הנ"ל באמצעות חומר אטימה פוליאוריתני לסטומרי העומד בדרישות
ת"י 1536 מסוג F – 12.5 E כדוגמת "סיקהפלס FC 11" מתוצרת "סיקה" או
שו"ע. באזורי מפגש עם דלתות כניסה למבנה יש לצקת ספי בטון ב-20 ברוחב
הדלתות מסוג סף לא מוגבה.

05.12.2. עיצוב רולקות צמנטיות פולימריות

לאחר ביצוע שלב הכנת השטח ויציקת השיפועים בכפוף לאישור
הקונסטרוקטור, יש ליישם רולקות צמנטיות פולימריות במפגשי שתית אופקית –
משטחים אנכיים. הרולקות תהיינה קעורות במידות 7*7 ס"מ. את הרולקות יש
לעצב עם טיט צמנטי אקרילי שהרכבו כדלהלן: 50 ק"ג צמנט, 120 ק"ג חול, 10
ק"ג מוסף אקרילי כ- 20% ממשקל הצמנט, מים לפי הצורך. היישום יתבצע ע"י
הרבצת הטיט המתקבל, הנחת רשת אינטרגלס בצורה מהודקת ולאחר ייבוש
מילוי עם טיט לכיסוי מושלם.

05.12.3. התקנת בידוד תרמי במרפסת

א. יש לנקות היטב את התשתית מכל ליכלוך, אבק, שמנים, עד לקבלת בטון ישר ויציב.

ב. יש ליישם על פני תשתית הבטון פריימר ביטומני העומד בדרישות התקן 41 – ASTM D, בכמות של 300 גר'מ"ר. יש להמתין לייבוש הפריימר 4 שעות לפחות.

ג. יש להדביק על פני התשתית המצופה בפריימר הביטומני לוחות בידוד תרמי, לפי הנחיות היועץ התרמי, העומדים בכל דרישות ת"י 1229 חלק 1, באמצעות ביטומן מנושב 75\25, בשיטה החמה. ההדבקה תהיה מליאה ובכל השטח.

05.12.4. יציקת שכבת שיפועים ממדה (או מבטקל 1200 ק"ג/מ"ק)

על פני לוחות הבידוד התרמי שבתשתית האופקית במרפסת ובכפוף להנחיות הקונסטרוקטור, יש לצקת שכבת שיפועים ממדה בטון, בשיעור מינימלי של 1.0% לפי תוכנית השיפועים. העובי המינימלי של המדה יהיה 4 ס"מ. יצירת השיפועים תיעשה באופן הבא:

א. יש לוודא שפתחי הניקוז סגורים למניעת חדירת בטון בשעת היציקה או אחריה.

ב. יש למתוח את חוטי השיפועים בהתאם לתוכנית השיפועים הנדרשת. השיפועים יהיו בשיעור מינימלי של 1.0%.

ג. יש להכין את המדה בהתאם להנחיות וליישם אותו על התשתית האופקית שעל המרפסת.

05.12.5. הנחיות ליישום מערכת האיטום

א. יש ליישם פריימר ביטומני העומד בדרישות התקן 41 – ASTM D, בכמות של 300 גר'מ"ר על פני השטחים המיועדים לאיטום. יש להמתין כ - 4 שעות לייבוש הפריימר לפני המשך פעולות האיטום.

ב. יש ליישם על השטחים המיועדים לאיטום ביטומן מנושב 105\20 בכמות של 2 ק"ג/מ"ר ליישור והחלקה.

ג. יש להלחים לאורך מפגשי תשתית אופקית- מעקות ותשתית אופקית- קירות מבנה, יריעות חיזוק ביטומניות שתהיינה זהות ליריעות איטום התשתית, בעובי 4 מ"מ עם גימור פן עליון מחומר דק. רוחב יריעות החיזוק יהיה כזה שלפחות 15 ס"מ מהיריעות תולחמנה על התשתית האופקית וכ- 15 ס"מ מהיריעות תולחמנה על התשתית האנכית. היריעות תולחמנה זו לזו בחפיפה של 10 ס"מ. קצוות יריעות החיזוק "תגוהצנה" כדי למנוע אפשרות להיווצרות מדרגות בשכבת האיטום העיקרית.

ד. יש להלחים לתשתית האופקית, שכבה ראשונה של יריעות ביטומניות מושבחות בפולימר SBS, בעובי 4 מ"מ, עם גימור פן עליון מחומר דק, העומדות בדרישות ת"י 1430 חלק 3 ברמה M והמכילות מוסף נגד שורשים. היריעות תולחמנה זו לזו בחפיפה של 10 ס"מ, תולחמנה בחפיפה ליריעות החיזוק שבגג.

ה. יש להלחים שכבה תחתונה של יריעות חיפוי לאורך מפגשי תשתית אופקית- משטחים אנכיים בגג. יריעות החיפוי בעובי 4 מ"מ, תהיינה זהות

ליריעות איטום התשתית עם גימור פן עליון מחומר דק. יריעות החיפוי הנ"ל תולחמנה בחפיפה של 20 ס"מ עם יריעות איטום התשתית התחתונות ותולחמנה עד לגובה של כ- 20 ס"מ על המשטחים האנכיים. יריעות החיפוי תולחמנה אחת לשניה בחפיפה של 10 ס"מ. החפיות בין יריעות החיפוי תהיינה ממוקמות כך שהמרחק ביניהן לבין החפיות שבשכבה התחתונה לא יקטן מ- 1\3 רוחב יריעה.

ו. יש להלחים לשכבת היריעות התחתונה שעל תשתית הגג, את שכבת האיטום העליונה המורכבת מיריעות ביטומניות מושבחות בפולימר SBS עם גימור פן עליון מחומר דק בעובי 4 מ"מ, העומדות בדרישות ת"י 1430 ברמה M. היריעות תולחמנה זו לזו בחפיפה של 10 ס"מ. הקפד שחפיות היריעות העליונות תוזזנה ב- 1\3 רוחב יריעה ביחס לאלו של היריעות התחתונות.

ז. במפגשי תשתית אופקית - משטחים אנכיים, יש להלחים את יריעות החיפוי העליונות הזהות ליריעות איטום התשתית עם גימור פן עליון מחומר דק. היריעות תולחמנה זו לזו בחפיפה של 10 ס"מ. היריעות הנ"ל תולחמנה בחפיפה של 20 ס"מ ליריעות איטום התשתית העליונות ותולחמנה על המשטחים האנכיים עד למפלס הגבוה ב- 20 ס"מ ממפלס שכבות הפיתוח. לחץ תוך כדי חימום את הקצה העליון של יריעות החיפוי לכל אורך השטח האנכי וברוחב של 1 עד 2 ס"מ ויישם בקצה העליון מסטיק אטימה אלסטומרי. על פני יריעות האיטום הבולטות מעל הפיתוח, שעל פני קירות מבנה, יש ליישם טיח חוץ תקני עם רשת אקספנדד.

05.12.6. איטום מעברי צינורות בבטון

יש לצקת רולקה מסביב לצינור, מבטון פולימרי מהיר התקשות כדוגמת "סטרקצ'ורית" מתוצרת "טורו" או ש"ע, במידות 7*7 ס"מ. בשלב הבא יש לאטום את מפגשי התשתית האופקית של הבטון והצינור באמצעות שתי רצועות חיזוק חיפוי ביטומניות הזהות ליריעות איטום התשתית בעובי 4 מ"מ כל אחת (יריעות החיזוק עם פן עליון מחומר דק ויריעות החיפוי עם פן עליון מאגרט לבן). בקצה העליון יש לקבע את יריעות החיפוי עם חבק פלדת אל חלד ברוחב 12.5 מ"מ, וליישם מסטיק אטימה אלסטומרי כדוגמת "אלסטיק 244" מתוצרת "ביטום" או ש"ע, לאיטום המרווח שבין החבק הנ"ל והיריעות.

05.12.7. שכבות הגנה במרפסת

התקן על פני יריעות האיטום בד גיאוטכני במשקל 400 גר' מ"ר. על פני הבד הנ"ל, בצע ריצוף.

05.12.8. איטום פתחי הניקוז

התקן בפתחי הניקוז קולטני מי גשם בקוטר 4" מתוצרת "DALLMER" מסוג "דלביט" לגגות מרוצפים. גוף הקולטן בנוי מפוליפרופילן. ה"דלביט" הינו תוספת צווארון ביטומני מסוג S.B.S בעובי 4 מ"מ ובקוטר 500 מ"מ המולחם לגוף הנקז בהלחמת לייזר אינפרא אדום ובחיזוק ע"י טבעת נירוסטה רחבה בפתח הקולטן בעובי 1.6 מ"מ. במרפסות חבר לקולטן הנ"ל מאריך עד למפלס הריצוף עם רשת נירוסטה מרובעת בגודל 150*150 ובעובי 1.6 מ"מ בתוספת תושבת למאריך בקוטר 145 מ"מ. הקפד שצווארון הקולטן מצוי במפלס הנמוך ממפלס התשתית הסמוכה אליו. את יריעות האיטום הביטומניות של התשתית האופקית הלחם לצווארון של קולטן המים. בעת החדרת הצינור התחתון של

הקולטן לפתח הניקוז מרח עליו מסטיק אטימה כדוגמת "סיקהפלס 11 FC" או שו"ע או יישם סביבו אטם מגומי.

05.13. הנחיות לאיטום ובידוד תרמי של גגות בטון במפלסים שונים (ראה פרטים 46-59)

05.13.1. כללי

להלן מובאות הנחיות לביצוע עבודות לאיטום ובידוד תרמי של גגות בטון במפלסים שונים. איטום הגגות, יתבצע באמצעות מערכת דו-שכבתית של יריעות ביטומניות מושבחות בפולימר SBS בעובי 4 מ"מ כל אחת העומדות בדרישות ת"י 1430 חלק 3 ברמה M. העבודות תתצענה לפי הנחיות ת"י 1752 חלקים 1 ו-2. באזורי מערכות סולריות, יש ליישם על יריעות האיטום יריעות הגנה "פרוטקט 5" ובטון הגנה עם זיון בעובי 5 ס"מ לפי הנחיות הקונסטרוקטור.

05.13.2. הכנת תשתית הגג לאיטום

הכנת תשתית הגג לאיטום תיעשה בהתאם להנחיות ת"י 1752 חלק 1. השטחים יהיו נקיים ויבשים. הם יהיו מישוריים או בעלי עקומה רציפה, חלקים, ללא "מדרגות", בליטות שקעים וחורים. בשטחי הגגות ייבדק עיצוב השיפועים ושיעורם וכן יעובדו מוצאי המרזבים ומקצועות החיבור בין המעקים, כרכובים וכו' לבין שטחי קירות וגגות. תשומת לב מיוחדת תינתן למקומות בהם יכולות להתהוות שלוליות מים ויש לתקנם. חוטי קשירה, שנותרו לאחר פירוק הטפסות יקוצצו לעומק 15 מ"מ לפחות והשקעים ימולאו בטיט צמנטי פולימרי. תפרים בגג כולל תפרי דמה, יתוכננו ויבוצעו ע"י הגבהה משני צידי התפר לכל אורכו. במידת הצורך יבוצעו תיקונים בפני שטח הבטון בתשתית האופקית והמעקות כגון: הסרת בליטות, סתימת חורים ושקעים עם טיט צמנטי פולימרי ואיטום סדקים. הסדקים יאטמו באופן הבא: בעזרת דיסק מתאים, העמק והרחב את הסדקים בתשתית ליצירת מרווחים ברוחב 1 ס"מ ועומק 1 ס"מ. הקפד כי דפנות המרווחים שיתקבלו יהיו נקיים ויבשים לפני יישום חומר האיטום. אטום את המרווחים הנ"ל באמצעות חומר אטימה פוליאוריתני אלסטומרי העומד בדרישות ת"י 1536 מסוג F – 12.5 E. באזור המפגשים עם דלתות כניסה לגגות יש לצקת ספים מוגבהים מבטון ב- 20.

05.13.3. התקנת בידוד תרמי בגגות

- א. יש לנקות היטב את התשתית מכל ליכלוך, אבק, שמנים, עד לקבלת בטון ישר ויציב.
- ב. יש ליישם על פני תשתית הבטון פריימר ביטומני העומד בדרישות התקן 41 – ASTM D, בכמות של 300 גר'מ"ר. יש להמתין לייבוש הפריימר 4 שעות לפחות.
- ג. יש להדביק על פני התשתית המצופה בפריימר הביטומני לוחות בידוד תרמי לפי יועץ תרמי, העומדים בכל דרישות ת"י 1229 חלק 1, באמצעות ביטומן מנושב 75\25, בשיטה החמה. ההדבקה תהיה מליאה ובכל השטח.

05.13.4. יציקת שכבת שיפועים מבטקל

- בכפוף להנחיות הקונסטרוקטור, יש לצקת שכבת שיפועים מבטקל בצפיפות 1200 ק"ג/מ"ק, חוזק 4 מגפ"ס, בשיעור מינימלי של 1.5% לפי תוכנית השיפועים ובהתאם להנחיות שבת"י 1513. העובי המינימלי של הבטקל יהיה 4 ס"מ. יצירת השיפועים תיעשה באופן הבא:
- א. יש לוודא שפתחי הניקוז בגג סגורים למניעת חדירת בטקל בשעת היציקה או אחריה.

- ב. יש למתוח את חוטי השיפועים בהתאם לתוכנית השיפועים הנדרשת. השיפועים יהיו בשיעור מינימלי של 1.5%.
- ג. יש להכין את הבטקל בהתאם להנחיות וליישם אותו על לוחות הקל-קר שעל הגג.
- ד. יש לבצע לאשפרה מליאה של הבטקל למשך ימים לפחות. במקרה ונוצרו סדקים יש לאטמם לפני התחלת פעולות האיטום.

05.13.5. עיצוב רולקות צמנטיות פולימריות

לאחר יציקת השיפועים ואשפרתם יש ליישם רולקות צמנטיות פולימריות במפגשי תשתית אופקית-מעקת. הרולקות תהיינה קעורות במידות 5*5 ס"מ. את הרולקות יש לעצב עם טיט צמנטי אקרילי שהרכבו כדלהלן: 50 ק"ג צמנט, 120 ק"ג חול, 10 ק"ג מוסף אקרילי כ-20% ממשקל הצמנט, מים לפי הצורך. היישום יתבצע ע"י הרבצת הטיט המתקבל, הנחת רשת אינטרגלס בצורה מהודקת ולאחר ייבוש מילוי עם טיט לכיסוי מושלם.

05.13.6. הנחיות ליישום מערכת האיטום

א. לא פחות משבועיים לאחר הגשם האחרון, יש ליישם פריימר ביטומני כדוגמת "פריימקוט 101" מתוצרת "ביטום" או שו"ע, בכמות של 300 גר'מ"ר על פני השטחים המיועדים לאיטום. יש להמתין כ-4 שעות לייבוש הפריימר לפני המשך פעולות האיטום.

ב. הלחם במפגשי תשתית אופקית-משטחים אנכיים, רצועות חיזוק ביטומניות מושבחות בפולימר SBS בעובי 4 מ"מ, העומדות בדרישות ת"י 1430 חלק 3 ברמה M עם גימור פן עליון מחומר דק. רוחב יריעות החיזוק יהיה כזה שלפחות 15 ס"מ מהיריעות תולחמנה על התשתית האופקית וכ-15 ס"מ מהיריעות תולחמנה על על התשתית האנכית. היריעות תיושמה בחפיפה לציפוי הביטומני/פוליאוריתני שעל ספסלים/הגבהות במעקות. היריעות תולחמנה זו לזו בחפיפה של 10 ס"מ. קצוות יריעות החיזוק "תגוהצנה" כדי למנוע אפשרות להיווצרות מדרגות בשכבת האיטום העיקרית.

ג. פרוש על התשתית, יריעות מאזנות אדים ביטומניות עם חורים, מהסוג המוגדר כמין 3 בטבלה 1 בת"י 1752 חלק 2, העשויות מביטומן משופר בפולימר, בעובי 1.5 מ"מ מקסימום. קוטר החורים 30 מ"מ לפחות וצפיפות החורים ליחידת שטח היא 100 חורים למ"ר. היריעות תפרשנה מהמקום הנמוך לגבוה ובחפיפה של 20 ס"מ בין יריעות סמוכות. באזור החפיפה, הדבק את היריעות אלו לאלו באמצעות ביטומן 85/40. כמו כן במשולב עם שכבת החציצה, התקן בגג נשמים (אורים) ניאופרנים, בכמות של יחידת נשם אחד לכל 60 מ"ר, שדרכם ישוחררו האדים הכלואים בין שכבת החציצה והתשתית. הנשמים יותקנו מתחת לשכבת החציצה ויאפשרו חיבור מלא של חומרי האיטום הביטומניים אל האורים.

ד. יישם על יריעות החציצה שבגג, ביטומן חם מסוג 85/40, שיושם בכמות המבטיחה מילוי החורים וציפוי היריעות.

ה. הלחם על התשתית האופקית, שכבה ראשונה של יריעות ביטומניות מושבחות בפולימר SBS העומדות בדרישות ת"י 1430 חלק 3 ברמה M, בעובי 4 מ"מ עם גימור פן עליון מחומר דק. היריעות תולחמנה זו לזו בחפיפה של 10 ס"מ ותולחמנה בחפיפה ליריעות החיזוק שעל התשתית האופקית.

ו. הלחם שכבה תחתונה של יריעות חיפוי באזורי מפגשי תשתית אופקית-קירות מבנה ו/או מעקות בנויים. יריעות החיפוי בעובי 4 מ"מ, תהיינה זהות ליריעות החיזוק עם גימור פן עליון מחומר דק. יריעות החיפוי הנ"ל תולחמנה בחפיפה של 20 ס"מ לפחות עם יריעות איטום התשתית התחתונות ותולחמנה עד לגובה של 20 ס"מ לפחות על המשטחים האנכיים. יריעות החיפוי תולחמנה אחת לשניה בחפיפה של 10 ס"מ. החפיות בין יריעות החיפוי תהיינה ממוקמות כך שהמרחק ביניהן לבין החפיות שבשכבה התחתונה לא יקטן מ- 1\3 רוחב יריעה.

ז. הלחם לשכבת היריעות התחתונה שעל התשתית האופקית שכבה עליונה של יריעות ביטומניות הוזה לשכבה הראשונה אך עם גימור פן עליון מאגרנט גס. היריעות תולחמנה זו לזו בחפיפה של 10 ס"מ ובחפיפה מלאה ליריעות החיפוי התחתונות. הוזה את חפיות יריעות השכבה העליונה בשיעור של 1\3 רוחב יריעה ביחס לחפיות יריעות השכבה התחתונה.

ח. במפגשי תשתית אופקית-קירות מבנה/מעקות בנויים, הלחם את יריעות החיפוי העליונות הוזה ליריעות החיזוק אך עם גימור פן עליון מאגרנט גס. היריעות תולחמנה זו לזו בחפיפה של 10 ס"מ. היריעות הנ"ל תולחמנה בחפיפה של 20 ס"מ לפחות ליריעות איטום התשתית העליונות ותולחמנה עד לתחתית אף המים במעקות עם אף מים, או עד לגובה 30 ס"מ לפחות על משטחים אנכיים אחרים בגג. לחץ תוך כדי חימום את הקצה העליון של יריעות החיפוי לכל אורך השטח האנכי וברוחב 2 ס"מ. בגגות קבע את רצועות החיפוי למשטחים האנכיים עם פרופיל אלומיניום 6\30\6 * 2 ודיבלים מיוחדים כל 20 ס"מ. את המרווחים בין הבטון והפרופיל מלא באמצעות מסטיק אטימה מסוג "סיקהפלקס FC 11" מתוצרת "סיקה" או שו"ע.

ט. צבע את החפיות בין יריעות ביטומניות סמוכות, באמצעות צבע על בסיס ביטומן-אלומיניום כדוגמת "סילברפז" מתוצרת "פזקר" או שו"ע, בשתי שכבות בכמות כוללת של 300 גר'מ"ר.

י. אטום חדירות כבלי מיזוג אויר לבטון באופן הבא : במקום שבו חודר השרוול לבטון שבגג, התקן בפתח שבבטון, שרוול פלסטי. הכנס את כבלי יחידת מיזוג האויר, או את כבלי החשמלות/קשורות, לתוך השרוול הפלסטי. אטום את מפגשי השרוול והתשתית האופקית עם צווארון ביטומני מתוצרת "דלמר", לאיטום מעברי צנרת שיולחם ליריעות האיטום הביטומניות לפי הנחיות היצרן. הלבש את תוספת "מקל הסבא" על הקצה העליון של השרוול האנכי.

יא. על פני מעקות בטון חשופים מעל יריעות האיטום, יש ליישם מערכת טיח חוץ העומדת בדרישות ת"י 1920 חלק 1, כולל שכבת הרבצה בעובי 5 מ"מ ושתתי שכבות טיח חוץ בעובי כולל של 15 מ"מ. לאחר אשפרת הטיח הנ"ל, יש ליישם עליו ציפוי אקרילי גמיש העומד בדרישות ת"י 1731 חלק 1 כדוגמת מערכת "רב גמיש" של "טמבור" או שו"ע, לפי הנחיות היצרן.

יב. יש לאטום גגוני פירים מבטון באמצעות ציפוי אקרילי אלסטי כדוגמת "מולטיג" מתוצרת "ביטום", שיושם בשכבות בכמות כוללת של 3 ק"ג/מ"ר לפי הנחיות היצרן.

ג. יש לבצע איטום של ספי כניסה מוגבהים לגגות באמצעות שתי רצועות חיזוק אחיפוי בהתאם לפרט המצורף לעיל.

יד. ציוד בגג יונח על הגבהות בטון.

05.13.7. איטום מעברי תעלות מיזוג אוויר בבטון בגג

האיטום יבוצע בהתאם להנחיות ת"י 1752 חלק 1 סעיף 3.2.6. תעלות מיזוג האוויר יועברו דרך פתחים שייבנה להם מבנה מכסה. המבנה המכוסה ומידותיו יתאימו למתואר בפרט המצורף. הפנ העליון של גגון המבנה המכסה יתוכנן בשיפוע של 5% (מיני) כלפי התעלה, או בניצב לה. אף המים יתוכנן לאורך הפיאות הצדדיות הנמוכות בכיוון זרימת המים. החלק האופקי של התעלה יותקן בשיפוע יורד של 5% כלפי הגג. המרחק בין תחתית התעלות האופקיות לבין פני שכבת השיפועים יהיה 30 ס"מ לפחות. המרחק יאפשר את התקנת האיטום, תחזוקתו השוטפת וחידושו בעתיד. סביב תעלת מיזוג האוויר יותקן עצר מים העשוי פח. עצר המים ימוקם 15 ס"מ לפחות פנימה מקצה גגון המבנה המכסה וייצור סביב התעלה בליטה שגובהה 4 ס"מ לפחות. אם לא מתקיימים מעל פתח מעבר תעלת מיזוג האוויר מבנה מכסה כמתואר לעיל, יתוכנן גימור הקצה העליון של האיטום סביב התעלה כמתואר בפרט המצורף. גימור זה יתוכנן ע"י מתכנן מיזוג האוויר ויותקן ע"י מתקין מערכת מיזוג האוויר, לאחר גמר עבודות איטום הגג. יבוצע איטום של גגות מבני מכסים באמצעות ציפוי אקרילי אלסטי מסוג "מולטיג" מתוצרת "ביטום" שייושם בשכבות בכמות כוללת של 3 ק"ג/מ"ר לפי הנחיות היצרן.

05.13.8. רצפה מתחת ליחידות מיזוג אוויר ואו קולטי שמש ואו יחידות ציוד אחרות

א. על פני יריעות האיטום בקטע הגג שעליו תיושם רצפת היחידה, יש להלחים שכבה שלישית של יריעות איטום ביטומניות בעובי 5 מ"מ, הזחות ליריעות איטום התשתית, כך שתבלוטנה 1 מטר מכל צד של הרצפה הנ"ל. היריעות תולחמנה במלואן ליריעות השכבה התחתונה ובחפיפה של 10 ס"מ בין יריעות סמוכות.

ב. הרצפה מתחת ליחידת מיזוג אוויר, תהיה רצפה צפה על יריעות בידוד אקוסטי מפוליאתילן מוקצף. על תשתית הבטון האטומה ביריעות ביטומניות, יש להניח יריעות "פוליפום GA – 250" מתוצרת "פלציב" בעובי 5 ס"מ. היריעות תודבקנה זו לזו בחפיפה עם פסי דבק דו-צדדי המסופקים ע"י "פלציב". על פני היריעות הנ"ל יש לצקת בסיס בטון לפי הנחיות הקונסטרוקטור. יש לצקת בהיקף הבסיס חגורות בטון שיגנו על יריעות הבידוד האקוסטי. את המפגש בין החגורות ויריעות איטום התשתית יש לאטום עם שתי רצועות חיזוק אחיפוי ביטומניות.

05.13.9. איטום פתחי הניקוז

התקן בפתחי הניקוז קולטני מי גשם בקוטר 4" מתוצרת "DALLMER" מסוג "דלביט". גוף הקולטן בנוי מפוליפרופילן. ה"דלביט" הינו תוספת צווארון ביטומני מסוג S.B.S. בעובי 4 מ"מ ובקוטר 500 מ"מ המולחם לגוף הנקז בהלחמת ליזר אינפרא אדום ובחיזוק ע"י טבעת נירוסטה רחבה בפתח הקולטן בעובי 1.6 מ"מ. הקפד שצווארון הקולטן מצוי במפלס הנמוך ממפלס התשתית הסמוכה אליו. בגג מרוצף חבר לקולטן הנ"ל מאריך עד למפלס הריצוף עם רשת נירוסטה מרובעת בגודל 150*150 ובעובי 1.6 מ"מ בתוספת תושבת למאריך בקוטר 145 מ"מ. הקפד שצווארון את יריעות האיטום הביטומניות של התשתית האופקית הלחם לצווארון של קולטן המים. בעת החדרת הצינור

התחתון של הקולטן לפתח הניקוז מרח עליו מסטיק אטימה כדוגמת "סיקהפלס 11 FC " או שו"ע או יישם סביבו אטם מגומי.

05.14. הנחיות כלליות לאיטום חלונות בקירות חוץ

א. יש ליישר והחליק את דפנות הבטון לפני התקנת החלונות. על פני הדפנות הנ"ל יש ליישם חומר צמנטי הידראולי גמיש כדוגמת "סיקה טופ סיל 107 " מתוצרת "סיקה" או שו"ע בכמות של 3 ק"ג/מ"ר לפי הנחיות היצרן.

ב. יש להתקין אדנים בשיפוע של 1% לפחות להרחקת המים מהחלונות. האדנים יהיו, עם בליטה אחורית עילית המונעת חדירת מי גשמים מתחת לחלון ואף מים לניקוז המים הגולשים.

ג. האיטום בין המשקופים הסמויים לפתחי הבטון, יבוצע עם מסטיק פוליאוריתני מסוג "סיקהפלס 11 FC " מתוצרת "סיקה" או שו"ע, לאחר ניקוי השטח ושימוש בפריימר מתאים לפי הנחיות היצרן. בנוסף לעיל יבוצע איטום נוסף ע"י הדבקת יריעות EPDM כדוגמת "טרלבורג " או שו"ע, העומדות בדרישות ת"י 1430 חלק 2 (מסופקות ע"י חברת "דבטק") בין המשקופים הסמויים לבטונים לפחות באזור הסף ו-20 ס"מ בגליפים (מהסף למעלה). במקומות בהם קיים חיפוי אבן בגליפים, כל הגליפים יאטמו באמצעות יריעות EPDM. הדבק יהיה משחתי מהסוג המומלץ ע"י היצרן (כדוגמת "דינול 1649 " המסופק ע"י חברת "דבטק"). תשתית הבטון חייבת להיות ישרה וחלקה. יש להמנע ככל האפשר מהחדרת ברגים ליריעות ה-EPDM. במידה שהנ"ל הכרחי להחדירם בחלק החיצוני ביותר האפשרי של הגליפים. את מקום החדירה יש לאטום עם מסטיק המומלץ ע"י יצרן יריעות ה-EPDM. המפקח יודא שהקבלן ינקוט בכל הצעדים בכדי למנוע פגיעה ביריעות בעת העבודות השונות. יריעות ה-EPDM תודבקנה בחפיפה של 10 ס"מ לחומר האיטום שעל פני תשתית הקירות לפני חיפויים באבנים.

ד. האיטום בין משקופי האלומיניום למשקופים הסמויים יבוצע באמצעות סיליקון נייטרלי מסוג "NOVASIL S 10 " מתוצרת "OTTO CHEMIE " או שו"ע, לפי הנחיות היצרן, כולל שימוש בפריימר מתאים, תוך דחיסת המסטיק כנגד גליל תומך מחומר ספוגי כגון פוליאטילן מוקצף כנדרש על פי תקן 4068 חלק א' סעיף 6.4.2. האיטום יבוצע משני צידי הפריט, מבפנים ומבחוץ. האיטום מהצד הפנימי יבוצע ויבוקר לפני הרכבת ההלבשות של הפריט.

05.15. הנחיות לאיטום קירות תמך בפיתוח (ראה פרט 76)

איטום קירות התמך יתבצע עם חומר איטום ביטומני אלסטומרי כדוגמת "מסטיגום" מתוצרת "ביטום", שיושם בשכבות בעובי יבש של 3 מ"מ לפי הנחיות היצרן. על פני חומר האיטום הנ"ל, ייושמו יריעות ניקוז/הגנה כדוגמת "פז דריין פלוס" מתוצרת "פזקר" לפי הנחיות היצרן.

05.16. הנחיות לאיטום הגג הקל במבנה האוכל (בכפוף לאישור יועץ בטיחות ראה פרטים 60-63)

א. בכפוף להנחיות הקונסטרוקטור, יש לקבע לוח OSB בעובי 16 מ"מ (שעבר אימפרגנציה מיוחדת לשיפור עמידותו בשריפה על פי הנחיות יועץ הבטיחות). הלוח יותקן לפי השיפועים המתוכננים בגג. על פני הלוח הנ"ל יש לקבע מרישי עץ כמתואר בתוכנית קונסטרוקציה.

ב. לפני יישום הפח בתעלת הניקוז, יש לבצע איטום של רצפה ודפנות התעלה הנ"ל, עם ציפוי ביטומני/פוליאוריתני מסוג "היפרדזמו PB " מתוצרת "אלכימה", המיושם בשכבות בכמות כוללת של 2 ק"ג/מ"ר, לפי הנחיות היצרן.

ג. על פני לוח ה-OSB, על מרישי העץ ועל פני תעלות הפח הגובלות עם הגג, יש להדביק ברציפות יריעות פי.וי.סי. עם שריון רשת פוליאסטר, בעובי 1.2 מ"מ, מסוג כבה מאליו, עם סיווג עמידות באש 4.3.3, העומדות בדרישות ת"י 1430 חלק 1 ונושאות תו-תקן. היריעות תהיינה בגוון לבן. הדבק יהיה בהתאם להנחיות יצרן היריעות הנ"ל. היריעות תולחמנה זו לזו בחפיפה של 10 ס"מ עם אויר חם. בגמר היישום, יש לבצע בדיקת תקינות החפיות בעזרת מברג. בכל מקום בו תהיה חדירה של המברג, יתוקן המקום בהלחמת טלאי. לאחר ההלחמה מרח לאורך כל ההלחמות מסטיק חפיות בעובי מזערי של 0.3 מ"מ, בתחום של כ- 1.5 מ"מ לכל צד של קו החפיפה ובאופן אשר ישבור את הזויות הישרות (הפינות החדות). עיבוד פרטי צנרת ופרטי מרזבים יבוצע ע"י אביזרים מפי.וי.סי המוכנים מראש. בהעדר אפשרות לביצוע פרט מוכן מראש, יש לעבד את הפרט מיריעות פי.וי.סי בעובי 2 מ"מ, ללא שריון פנימי וללא לבד תחתון. חלקם העליון של הפרטים (להוציא מרזבים) יעובדו בפרופילי מתכת ומסטיק אטימה לפי הנחיות יצרן היריעות. כל פגם ביריעה או בחפיפה יתוקן ע"י טלאי שיוחם ליריעת האיטום. גודל הטלאי יהיה כזה, שיעבור 7 ס"מ לפחות מכל כיוון של הפגם וללא פינות.

ד. לאחר התקנת יריעות הפי.וי.סי. למקומן, יש להתקין רעפי חרס, לפי הנחיות הקונסטרוקטור. בעת קיבוע הרעפים למרישי העץ, יש ליישם בתחתית כל בורג ובורג מסטיק פוליאוריתני "סיקהפלס 11FC". כמו כן יש ליישם את המסטיק הנ"ל על החלק העליון של כל בורג ובורג לאחר החדרתו לרעף. מתחת ללוח ה-O.S.B, יש להתקין לוח גבס ורוד בכפוף להנחיות יועץ הבטיחות.

ה. לאחר גמר עבודות האיטום והתקנת הרעפים, יש לבצע בדיקת המטרה, לפי ת"י חלק 3, על הגג הקל, ע"י מכון בדיקה מוסמך.

05.17. הנחיות לאיטום "חדרים רטובים" (מקלחות, שרותים, מטבח מבשל, חדר אוכל, חדרי עזר למטבח, אזורי הסעדה וכו') - ראה פרטים 64-74

05.17.1. **במפרט זה מובאות הנחיות לאיטום רצפות וקירות "אזורים רטובים".**
איטום המטבח, יתבצע עם מערכת חד שכבתית של יריעות ביטומניות מושבחות בפולימר SBS בעובי 5 מ"מ, העומדות בדרישות ת"י 1430 חלק 3 ברמה M. איטום שרותים ומקלחות, חדר האוכל ואזורי הסעדה וחדרי שטיפה וחדרי הדחת כלים וחדרי הקפאה וקרור ושאר האזורים שאינם בתחום המטבח, יתבצע עם חומר איטום ביטומני פוליאוריתני דוגמת "היפרדזמו PB" מתוצרת "ALCHIMA" בעובי יבש מינימלי של 2.5 מ"מ. על גבי חומר האיטום, יש ליישם יריעות הגנה מפוליאסטר לא ארוג במשקל 400 גר' מ"ר. על פני יריעות ההגנה הנ"ל יש לצקת מדה הגנה בעובי 5 ס"מ. על מדה ההגנה יש לצקת מצע בטון ב- 30 מוחלק במטבח או מילוי מיוצב באזורים אחרים, בעובי הנדרש להדבקת האריחים. כל עבודות היציקה וריצוף תתבצענה בכפוף להנחיות הקונסטרוקטור. באזורים הנ"ל יתוכננו שיפועים בשיעור מינימלי של 1.5% לכיוון הפתחים לניקוז המים.

במידה שהקירות אינם מבטון יצוק, אלא מבלוקים או מגבס, יש לצקת בתחתית הקירות הנ"ל, חגורות בטון במפלס הגבוה ב- 10 ס"מ ממפלס הריצוף המתוכנן. על פני הקירות, תיושם מערכת טיח חוץ תקנית העומדת בדרישות ת"י 1920 חלקים 1 ו-2. על הטיח הנ"ל (מלבד בשרותים), יש ליישם חומר צמנטי הידראולי כדוגמת, איטומט פלוס 502" מתוצרת "כרמית", בכמות של 2 ק"ג מ"ר לפי הנחיות היצרן.

- א. לפני תחילת ביצוע האיטום, יש לסיים את כל עבודות האינסטלציה, חשמל, תקשורת או כל עבודה אחרת אשר עלולה לפגוע באיטום. בטן צנרת מים וניקוז עם טיט צמנטי פולימרי. הביטון ייעשה תוך יצירת שיפועים מתונים בטיט הצמנטי והחלקה שלו. נקה היטב את השטח לאחר קיבוע צנרת המים והניקוז. יש להקפיד שחדירות הצנרת דרך הקירות יהיו מעל מפלס האיטום, למעט ניקוז הריצוף, ניקוז האיטום וכן צנרת או שרולי פלדה החודרים אנכית דרך הרצפה.
 - ב. בפתח היציאה מהחדר הרטוב, יש לצקת חגורת בטון דקה, כדי ליצור הפרדה ולמנוע מעבר מים ורטיבות מהחדר הנ"ל לחדר סמוך. גובה החגורה יהיה בגובה שכבת חול המילוי ורוחבה כרוחב הפתח ועוביה 5 ס"מ.
 - ג. נקה את תשתית הקירות מכל ליכלוך, שומנים ושאריות בניה ואבק. יישם במריחה על בלוקים הקירות עם מאלג, שכבת הרבצה מוכנה לשימוש העומדת בדרישות ת"י 1920 חלק 1, בעובי 5 מ"מ ולפי הנחיות היצרן. על פני שכבת ההרבצה יישם טיח מיישר העומד בדרישות ת"י 1920 חלק 1 בעובי של עד 15 מ"מ, לפי הנחיות היצרן.
 - ד. בתשתית הרצפה, קצץ חוטי ברזל, סתת בליטות בטון ומלא חורים בטיט צמנטי פולימרי. נקה היטב את הרצפה, בעזרת מטאטא ושטוף במים. אין ליצור שלוליות. הרצפה צריכה להיות יבשה.
 - ה. על פני הרצפה יש למרוח שכבת מדה לצורך החלקתה. המדה תורכב מתערובת טיט צמנטי פולימרי (1 : 3 צמנט וחול + 10% מוסף אקרילי ממשקל הצמנט). מטיט המדה, יש ליצור במפגשי תשתית אופקית- קירות רולקות קעורות במידות 5*5 ס"מ. המתן ליבוש המדה והרולקות לפני המשך פעולות האיטום.
- ו. איטום המטבח עם יריעות ביטומניות:**
- (1) על פני הרצפה, הרולקות וקירות גובלים עד למפלס הגבוה ב-10 ס"מ לפחות ממפלס הריצוף המתוכנן, יש ליישם פריימר ביטומני העומד בדרישות התקן ASTM D – 41, כדוגמת "פקיימקוט 101" מתוצרת "ביטום", בכמות של 300 גר' מ"ר על פני השטחים המיועדים לאיטום. יש להמתין כ- 4 שעות לייבוש הפריימר לפני המשך פעולות האיטום.
 - (2) על פני הפריימר הנ"ל, יש ליישם ביטומן אלסטומרי כדוגמת "אלסטוגום 795" מתוצרת "פזקר", בשכבות, בגמות כוללת של 3 ק"ג מ"ר, לפי הנחיות היצרן.
 - (3) יש להלחים לאורך פגשי תשתית אופקית- משטחים אנכיים, יריעות חיזוק ביטומניות שתהיינה זהות ליריעות איטום התשתית, בעובי 4 מ"מ עם גימור פן עליון מחומר דק. רוחב יריעות החיזוק יהיה כזה שלפחות 15 ס"מ מהיריעות תולחמנה על התשתית האופקית וכ- 15 ס"מ מהיריעות תולחמנה על התשתית האנכית. היריעות תולחמנה זו לזו בחפיפה של 10 ס"מ. קצוות יריעות החיזוק "תגוצנה" כדי למנוע אפשרות להיווצרות מדרגות בשכבת האיטום העיקרית.

(4) יש להלחים על התשתית האופקית יריעות ביטומניות מושבחות בפולימר SBS, בעובי 5 מ"מ, עם גימור פן עליון מחומר דק, העומדות בדרישות ת"י 1430 חלק 3 ברמה M ובחפיפה של 10 ס"מ בין יריעות סמוכות.

(5) יש להלחים יריעות חיפוי לאורך מפגשי תשתית אופקית- משטחים אנכיים את יריעות החיפוי בעובי 4 מ"מ, הזהות ליריעות איטום התשתית עם גימור פן עליון מחומר דק. יריעות החיפוי הנ"ל תולחמנה בחפיפה של 20 ס"מ ליריעות איטום הרצפה ותולחמנה עד למפלס הגבוה ב- 10 ס"מ ממפלס הריצוף המתוכנן. יריעות החיפוי תולחמנה אחת לשניה בחפיפה של 10 ס"מ. לכל אורך הקצה העליון וברוחב של 1 עד 2 ס"מ יישם מסטיק אטימה אלסטומרי כדוגמת "פזקורל 18" מתוצרת "פזקר" או שו"ע. על פני יריעות החיפוי הבולטות מעל הריצוף, יש ליישם טיח צמנט משופר בפולימר בעובי 20 מ"מ, העומד בדרישות ת"י 1920 חלק 1, משוריין ברשת לול מגולוון.

ז. איטום "אזורים רטובים" שאינם בתחום המטבח/מקלחות/שרותים

(1) איטום הרצפות יבוצע באמצעות פוליאוריתני ביטומני "היפרדזמו PB" מתוצרת "ALCHIMA" יישם במריחה שכבה ראשונה של החומר הנ"ל על הרצפה, על הרולקות ועל הקירות עד למפלס הגבוה ב- 10 ס"מ ממפלס הריצוף המתוכנן, בכמות של כ- 1.5 ק"ג/מ"ר.

(2) לאחר יבוש השכבה הראשונה, מרח עליה שכבה שניה של החומר הנ"ל, בכמות בכמות של 1.5 ק"ג/מ"ר (כולל על הרולקות והקירות). אין לאפשר כניסה לחדר למשך 24 שעות.

ח. על פני הקירות המטוייחים (מלבד בשירותים), יש ליישם חומר צמנטי הידראולי גמיש העומד בדרישות מפמ"כ 390 חלק 1, כדוגמת איטומט פלוס 502 " מתוצרת "כרמית", בכמות של 2 ק"ג/מ"ר לפי הנחיות היצרן.

ט. יש לבצע איטום סביב יציאות מים לנקז במפלס פני שכבת האיטום, כך שניקוז המים מעל שכבות האיטום יהיה חופשי ובלתי מופרע. יש להתקין בפתחי הניקוז מחסומי רצפה פלסטיים עם צווארון ביטומני מתוצרת "דלמר".

י. לפני החדרת צווארון הקולטן לפתחים יש ליישם בינם לבין הבטון שמסביב אטמי גומי מתאימים. חומר האיטום ההידראולי צמנטי ייושם מתחת לצווארון הקולטן. חומר האיטום הביטומני האלסטומרי ייושם הן מתחת לצווארון והן מעליו. יש לחבר צינור מאריך עם חורים למפלס הריצוף המתאים למחסומי רצפה מסוג "נקז כפול". בקצה העליון תיושם שכבה ממסגרת פלדה עם רשת נירוסטה לסינון. מסביב לצינור המאריך הנ"ל, יש ליישם חצץ+בד סינון.

יא. איטום מעברי צינורות בקירות וברצפות יבוצע באמצעות צווארון ביטומני מתוצרת "דלמר" במשולב עם איטום קירות/רצפה ולפי הנחיות היצרן.

יב. לאחר ייבוש מלא של שכבות האיטום (כשבוע ימים), בצע בדיקת הצפה לפי הנחיות ת"י 1476 חלק 1.

יג. על חומר האיטום, יש ליישם יריעות גיאוטכסטיל על בסיס סיבים סינתטיים במשקל 400 גר'מ"ר העומד בדרישות ת"י 1463 חלק 1.

יד. בכפוף להנחיות קונסטרוקטור, יש לצקת על יריעות ההגנה הנ"ל, מדה בטון בעובי 5 ס"מ.

טו. על פני שכבת מדה בטון הנ"ל, יקובעו וימוקמו (ע"י קבלן לעבודות אינסטלציה), כל אביזרי המטבח השקועים בריצוף כגון תעלות לאיסוף מים, או שוחות או קופסאות בקרה. האביזרים הנ"ל, יקובעו ע"י יציקות בטון קטנות מקומיות למקומם. באזורי תעלות עמוקות, במקום מדה בטון, תבוצע הגנה עם טיט צמנטי עם ערב אקרילי.

טז. בכפוף להנחיות הקונסטרוקטור, יש לבצע על פני שכבות ההגנה במטבח, יציקת שכבת בטון ב-30, אגרגט מקסימלי "עדש". יש להקפיד שהבטון יחדור מסביב לכל האביזרים וייצבם למקומם. פני הבטון יוחלקו ע"י "הליקופטר". מפלסי פני מצע הבטון יותאמו לעובי הריצוף, הדבק והשיפועים המתוכננים. כמו כן מפלסי המצע מבטון, יותאמו למבנה הקיים, כמו דלתות ורצפות מקררים, דלתות יציאה וכו'. רמת הדיוק תהיה בעלת סיבולת של 3 מ"מ לכל 2 מטר. זמן ההמתנה עד להדבק האריחים על הבטון יהיה לפי מפרט ספק הדבק של הריצוף.

יז. הדבקת אריחי הקרמיקה על הקירות והרצפה, תבוצע באמצעות דבק תקני העומד בדרישות ת"י 4004 ות"י 1555, בעל תו תקן. הדבק יתאים, להדבקת אריחי קרמיקה הן על תשתית טיח תקני והן על תשתית טיח תקני מצופה בחומר הצמנטי ההידראולי שישים על הקירות. ההדבקה תתבצע לפי הנחיות יצרן הדבק.

05.18. הנחיות לאיטום רצפת ביתן השומר בקומת הקרקע (ראה פרטים 81-78)

א. לפני יציקת הבטון הרזה מתחת לרצפות בקומת הקרקע, יש לבצע איטום של שני

צידי קורות ביניים ואו צד פנימי של היקפיות באופן הבא:

יש ליישם על פני שני צידי קורות ביניים ואו הצד הפנימי של קורות הקפיות, עד לעומק 30 ס"מ, פריימר ביטומני, כדוגמת "פריימקוט 101" מתוצרת "ביטום", בכמות של 300 גר'מ"ר. המתן 4 שעות לפחות לייבוש הפריימר. על פני תשתית הקורות שצופתה בפרימר, יש להלחים יריעות ביטומניות מושבחות בפולמר SBS, בעובי 5 מ"מ, עם גימור פן עליון מחומר דק, העומדות בדרישות ת"י 1430 חלק 3 ברמה R. היריעות תולחמנה זו לזו חפיפה של 10 ס"מ יש להשאיר בחלק העליון של הקורות, קצה חופשי של יריעות ביטומניות שיולחם בחפיפה של 20 ס"מ לפחות, ליריעות האיטום של הבטון הרזה שמתחת לרצפה.

ב. על הצד החיצוני של הקורות ההיקפיות, יש ליישם חומר איטום ביטומני אלסטומרי "מסטיגום" מתוצרת "ביטום", או שו"ע, בשכבות, בעובי יבש של 3 מ"מ. החומר הנ"ל ייושם עד למפלס הגבוה ב-30 ס"מ במפגש עם קיר בלוקים (שיושמה עליו תחילה שכבת הרבצה) ועד למפלס הקרקע במפגש עם ויטרינת זכוכית. על הציפוי הנ"ל, לאחר יבושו, יש להדביק לוחות קל-קר להגנה מסוג F-30, בעובי 3 ס"מ בהדבקה מליאה.

ג. באזור המפגש עם ויטרינת זכוכית, יש להדביק בחפיפה של 20 ס"מ לציפוי הביטומני, יריעות אי.פי.די. אם תקניות בעובי 1.2 מ"מ, עם דבק ייעודי, בכפוף להנחיות יועץ האלומיניום.

ד. על פי החלק האופקי העליון של קורות הקפיות, לפני יישום קיר בלוקים, יש להדביק עם ביטומן חס 75\25 יריעות "ביטוגלס" כנדבך חוצץ רטיבות. היריעות תודבקנה זו לזו בחפיפה של 20 ס"מ עם הביטומן הנ"ל.

05.19. הנחיות לאיטום מפגשי רחבת כניסה מרוצפת-קירות מבנה ביתן השומר במפלס

הקרקע (ראה פרטים 82-84)

א. לאחר אשפרת הבטון יש לעצב רולקות צמנטיות פולימריות במפגשי תשתית אופקית-קירות. הרולקות תהיינה קעורות במידות 7*7 ס"מ. את הרולקות יש לעצב עם טיט צמנטי אקרילי שהרכבו כדלהלן:

50 ק"ג צמנט, 120 ק"ג חול, 10 ק"ג מוסף אקרילי כ- 20% ממשקל הצמנט, מים לפי הצורך. היישום יתבצע ע"י הרבצת הטיט המתקבל, הנחת רשת אינטרגלס בצורה מהודקת ולאחר ייבוש מילוי עם טיט לכיסוי מושלם.

ב. יישם פריימר ביטומני העומד בדרישות התקן ASTM D – 41, בכמות של 300 גר'מ"ר על התשתית האופקית ועל הקירות עד למרחק 25 ס"מ ממפגשי תשתית אופקית-קירות. יש להמתין כ- 4 שעות לייבוש הפריימר לפני המשך פעולות האיטום. לאחר מכן, יישם על התשתית המצופה בפריימר ביטומן מנושב 85\40 בכמות של 1.5 ק"ג/מ"ר ליישור והחלקה.

ג. יש להלחים לאורך מפגשי תשתית אופקית-משטחים אנכיים, יריעות חיזוק ביטומניות מושבחות בפולימר SBS, בעובי 4 מ"מ עם גימור פן עליון מחומר דק, העומדות בדרישות ת"י 1430 חלק 3 ברמה R. רוחב יריעות החיזוק יהיה כזה שלפחות 15 ס"מ מהיריעות תולחמנה על התשתית האופקית וכ- 15 ס"מ מהיריעות תולחמנה על התשתית האנכית. היריעות תולחמנה זו לזו בחפיפה של 10 ס"מ. קצוות יריעות החיזוק "תגוהצנה" כדי למנוע אפשרות להיווצרות מדרגות בשכבת האיטום העיקרית.

ד. במפגשי תשתית אופקית - משטחים אנכיים יש להלחים את יריעות החיפוי העליונות הזהות ליריעות החיזוק עם גימור פן עליון מאגרנט גס. היריעות תולחמנה זו לזו בחפיפה של 10 ס"מ. היריעות הנ"ל תולחמנה עד למרחק של 40 ס"מ ממפגשי תשתית אופקית-קירות על התשתית האופקית ועל המשטחים האנכיים עד למפלס הגבוה ב-10 ס"מ ממפלס הריצוף. לחץ תוך כדי חימום את הקצה העליון של יריעות החיפוי לכל אורך השטח האנכי וברוחב של 1 עד 2 ס"מ ויישם בקצה העליון מסטיק אטימה אלסטומרי העומד בדרישות ת"י 1752 חלק 2 נספח א'. על פני היריעות הבולטות מעל מפלס הריצוף יש ליישם טיח חוץ תקני עם רשת אקספנדיד.

05.20. הנחיות לביצוע בדיקת הצפה לגגות

א. בסיום עבודות האיטום בגגות, ובחדרים "רטובים" ולפני יישום שכבות הגנה, תיעשה בהם בדיקת הצפה בהתאם להנחיות שבת"י 1476 חלק 1. הגגות יוצפו ברום של 30 מ"מ מעל נקודת הגג הגבוהה ביותר למשך 72 שעות. באם יתגלו סימני רטיבות או דליפה יתוקן המקום הפגום ויחזרו על בדיקת הצפה עד לקבלת גג אטום. כדי שכל קטעי הגג ימולאו במים, יבצע הקבלן הגבוהות זמניות או יאטום זמנית פתחים.

ב. את ההצפה יש לתאם עם משתמשי הבנין ולעשות את כל ההכנות למקרה שתהיה דליפה. במסגרת הכנות אלו יכוסו אביזרים רגישים בתוך הבנין וכן תינתנה הנחיות לפתיחה מידית של המרזבים.

ג. סתימת פי המרזבים תבוצע באופן שלא יזיק למערכת האיטום, אך תמנע ביעילות את יציאת המים מהגג.

ד. יש לוודא שאין פני המים גבוהים בשום מקום מגובה הקצה העליון של יריעות החיפוי. אם קיים מקום כזה יש לבצע טיפול מקומי אשר יאפשר בכל זאת את קיום ההצפה. דבר זה יתואם עם המפקח. במידת הצורך יש לבצע כל בניה זמנית ההכרחית לביצוע ההצפה.

ה. לאחר סיום 72 שעות הצפה מליאה של הגג ובעוד הגג מלא מים ורק לאחר שהמפקח בדק את יציאות המרזב ויובש התקרה, ייראה כאילו הסתיימה ההצפה בהצלחה.

ו. בכל מקרה של הפסקת הצפה, נזילות, או שנתגלו נזילות בסיום ההצפה, ירוקן הגג ממים, ייובש ויתוקן ויוצף מחדש עד לקבלת איטומו המוחלט.

05.21. אחריות הקבלן בתקופת הבדק

הוראות סעיף זה מתייחסות לחידוש עבודות האיטום תוך כדי תקופת הבדק המוגדרת בחוזה וכן בסיום תקופה זו.

א. במסגרת אחריות הקבלן לאיטום הגג ואו קירות ייבדק לאחר עונת הגשמים הראשונה, מצב האיטום. אם יתגלו כתמי רטיבות או נזילות יחדש הקבלן את האיטום בהיקף שעליו יורה המפקח, ולא בהכרח תיקון מקומי בלבד. כל חידוש יתבצע בשיטה ובחומרים ובאורח המקצועי שלפיהם בוצע האיטום המקורי או כפי שיוורה המפקח. הקבלן יבטיח שתוך כדי חידוש האיטום לא ייזקו חלקי מבנה סמוכים ואחרים וכל אשר ייפגם, יתלכלך וייזק, יתוקן ע"י הקבלן עם סיום חידושו של האיטום. אופן החידוש דורש אישור של המפקח.

ב. אחריות הקבלן לאיטום תהיה למשך תקופת בדק של 10 שנים. במשך התקופה הנ"ל יבוצעו הפעולות שאוזכרו לעיל בסעיף 1, בתום כל תקופת גשמים ובסוף כל קיץ.

סוף פרק 05 – עבודות איטום

פרק 06 – נגרות אומן ומסגרות פלדה

06.01. כללי

א. כל האמור במפרט זה הוא בתוספת למפרט הכללי פרק 06 ופרק 11 בהוצאתם המעודכנת, ולתקנים הישראלים המתאימים.

סיווג חומרי הבנין לפי תגובותיהם לשריפה יעשה על פי תקן ישראלי 755. השימוש בחומרי ציפוי וגימור בבנינים יעשה בכפוף לתקן ישראלי 921, ובאישור יועץ הבטיחות של הפרוייקט.

פרטי מסגרות יעמדו בנוסף לנאמר לעיל, בדרישות הבאות:

(1) פריטי מסגרות מרחבים מוגנים יבוצעו לפי הגדרות אדריכל הבניין-לפי מפרטי הג'א/פקע"ר

(2) פריטי מסגרות המשמשים אלמנטי חיץ עמיד אש יתאימו לדרישות ת"י 1212

(3) פריטי מסגרות המשמשים כמעקות ומסעדים, יתאימו לדרישות ת"י 1142

(4) רשימות נגרות ומסגרות.

(5) רפפות מסגרות תבוצענה לפי סטנדרט חברת חשמל.

כל המידות של הפתחים בתכניות הן מידות בנייה. יש להקפיד על עובי הריתוכים וטיב הריתוכים אשר יבדקו ויאושרו על ידי המפקח/המזמין. על הקבלן לספק אישורים ובדיקות של מכון התקנים הישראלי (ע"ח הקבלן) ושרותי הכבאות.

ב. לפני ביצוע עבודות נגרות בנין ומסגרות אומן יבדוק הקבלן את מידות הפתחים באתר ויתאימם לתכניות העבודה. הקבלן יהיה אחראי להתאמת מידות הפריטים למידות הפתחים ויודיע על כל אי התאמה למפקח. בכל מקרה של סתירה בין המפרט והתכניות, יש לפנות למפקח. זכותו של האדריכל להחליט איזה פתרון מחייב. כמו כן ידוע לקבלן שהתכניות, המפרט הכללי והמפרט המיוחד מהווים אינפורמציה ראשונית מחייבת וכי מוצריו של הקבלן כפי שהם נתונים ומתבטאים במחירי היחידה שבכתב הכמויות, יעשו על-ידו ויורכבו בבנין כך שיענו לדרישות שיועלו על ידי האדריכל והמפקח.

ג. הקבלן גם אחראי בין היתר לתאום, תזמון, טיב, התאמה, אחידות ושילוב של כל המרכיבים הנ"ל בבנין ובינם לבין עצמם.

ד. דוגמאות ותוכניות ייצור

על הקבלן להגיש שרטוטי סדנה (SHOP DRAWINGS) לכל פריטי הנגרות והמסגרות כפי שמופיעים בכתב הכמויות, בתכניות וברשימות לאישור לפני תחילת העבודות.

הקבלן יגיש לאישור האדריכל דוגמאות 1:1 ותכניות ייצור של כל פרטי נגרות והמסגרות, כולל פירזול וכו', שישארו בידי האדריכל עד לאחר קבלת העבודה. ייצור כל הפריטים רק לאחר אישור האדריכל לדוגמאות.

ה. מידות פתחים וכיווני פתיחה

כיווני פתיחה של הדלתות והחלונות לפי תכניות עבודה אדריכליות.

כל המידות של הפתחים בתוכניות האדריכלות הן מידות בניה.

כל המידות של העץ והדיקט הן מידות סופיות לאחר הקצעה, הקבלן יהיה אחראי להתאמה בין שתי מערכות המידות הנ"ל.

ו. שינויים, התאמה

(1) הקבלן רשאי להציע למתכנן שינויים/התאמות בפרטים השונים אם

לדעתו השינויים נחוצים לצורך פישוט העבודה, קבלת חוזק נוסף,

התאמה לפרופילים סטנדרטיים וכד'.

עבודת התכנון לפרטים הנ"ל תיחשב ככלולה במחיר הצעתו של הקבלן.

במידה והפרטים שיוגשו לא יניחו את דעתו של האדריכל, יהא על הקבלן לתקנם ולבצעם לפי התכנון המקורי וכל זאת ללא שינוי במחיר היחידה וללא שום תוספת למחירים שהגיש הקבלן בהצעתו.

(2) שינויים במידות פריטים של עד $\pm 10\%$ (עשרה) בכל מידה, לא יחייבו שינוי של מחיר הפריט.

2. התאמת אביזרים

הקבלן אחראי להתאמת כל האביזרים (פרזול וכיו"ב) לגודל ולמשקל הכנפיים. עם בנית פריט לדוגמה ולפני אישורו, יוגשו לאישור פרטי הפרזול עם הוכחה מפורטת מטעם יצרן הפרזול שהפריטים המוצעים מתאימים לגודל ולמשקל הכנפיים. הקבלן **חייב** לקבל הנחיות יבואן הפרזול בכתב לגבי אופן ההתקנה וההכנות הדרושות.

06.02. נגרות

06.02.1. חומרים

- א. העץ - צריך להיות בריא ויבש בהחלט, חופשי מבקיעים, ריקבון, ומכל סימני מחלות אחרות ומזיקים. הרטיבות בעץ לא תחרוג מתחום $10\% - 14\%$.
 - ב. כל העצים - פרט לעץ לבן ועץ אורן פניי יהיו חופשיים מסיקוסים. דינו של עץ קליר כמו של עץ קשה.
 - ג. סיקוסים בעץ לבן ובעץ אורן פניי מותרים רק בתנאי שלא ימצאו יותר מאשר שלושה סיקוסים על מטר מרובע. גודל הסיקוסים המותרים לא יעלה על 2 ס"מ מרובעים לכל סיקוס, אין להשתמש בעץ בו הסיקוסים יותר גדולים מאשר 2 ס"מ רבועים.
 - ד. סיקוסים מתים קטנים - חפשיים יש להרחיק לפני התחלת העבודה. סיבי החפים צריכים להיות בכוון סיבי העץ. אין להשתמש בעץ המזיל או מכוסה שרף ושמקום השרף יותר מ-2 סמ"ר. מקומות יותר קטנים יסתמו ע"י חפים, דוגמת סיקוסים קטנים.
 - ה. דיקטאות - צריכות להיות בהתאם לדרישות התקן הישראלי, ת"י 37, אם לא נאמר אחרת בתכניות כל הדיקטאות גלויות לעין צריכות להיות סוג "א". הדיקטאות לשטחים שאינם נראים לעין, התחתית והגב, הצדדים הפנימיים הבלתי גלויים יהיו לפי סוג "ב". הדיקטאות תהיינה בעובי 18 מ"מ, בהתאם לתכניות ולפרטים, שלמות ללא פגמים ומדף שלם אלא אם כן מידות המוצר גדולות ממידות הדיקטאות המיוצרות בארץ.
 - ו. עץ לבד - עשוי משתי דיקטאות - אחת מכל צד, בעובי 5 מ"מ. כוון סיבי העץ בדיקטאות יהיו לצד הארוך של הלוחות הלבודים. המילוי מעץ לבן, ויונח בתוך מסגרת של עץ אשור שפינותיה חתוכות ומחוברות בזוית של 45 מעלות.
- הלוחות הגמורים חייבים להיות ישרים ויש להדביקם בכבישה בצורה שתמנע יצירת גלים.

06.02.2. יצור והרכבה

- א. הרכבת הפריטים תעשה בתאום עם המפקח והמוצרים המורכבים יוגנו מכל פגיעה עד לגמר הבנין ומסירתו.
- ב. הקבלן יודיע למפקח ו/או האדריכל מבעוד מועד על בתי מלאכה והמפעלים בהם מיוצרים חלקי הנגרות והמסגרות כך שיוכל לבודקם בכל עת.
- ג. הקבלן חייב להיות אחראי לתכנון ובצוע צירים בצורה שיופעלו בצורה תקינה. אישור דוגמת הציר ע"י האדריכל והמפקח לא יגרע מאחריותו

- לגבי תפעול ועמידות הציר לאורך ימים, מוגדר כיצירי דלתות הנגרות יתאימו לרשימות וינוסו ל-150,000 הפעלות לפחות.
- ד. ציון גודל ועובי הפרופילים והאלמנטים בתכניות וברשימות אינם פוטרים את הקבלן מאחריותו לגבי תפעול של האלמנטים השונים לאורך ימים.
- ה. אחרי הרכבת חלקי הנגרות והמסגרות במקום יתקן הקבלן על חשבונו את הפגמים שנגרמו לחלקים ולצבע בעת ההובלה וההרכבה.
- ו. על הקבלן לבדוק לכל פתח את המפלסים הסופיים.
- ז. כל המשקופים יהיו מפח מגולוון או עץ כמפורט ברשימת האדריכל.
- ח. הגנת כל מוצרי הנגרות וציפויים ע"י הגנה קשיחה ובאישור המפקח ו/או האדריכל.

06.02.3. אופן ביצוע עבודות הנגרות

- א. כל עבודות הנגרות תחתכנה ותחוברנה ביבש, אבל לא תחוברנה בדבק וכיו"ב, עד שיהיה המבנה מוכן לקבלת עבודות אלה (הדבק יהיה עמיד נגד רטיבות).
- ב. הנגרות תבוצע בדיוק נמרץ לפי פרטי התכניות. לא יורשו כל שנויים וסטיות מהתכניות אלא באשור האדריכל בכתב לפני התחלת הבצוע.
- ג. קביעת המלבנים והמשקופים תיעשה על ידי עוגנים. מלבני הדלתות יוכנסו מתחת לפני הרצוף (עד המשטח או תקרה מבטון).
- ד. כנפי הדלתות חייבות להתאים בדיוק נמרץ למשקופים עם רווח של 2.0 מ"מ בין המשקוף לכנף, בכל היקף הכנף. ההתאמה תבטיח אטימות כנגד חדירת רוח מצד אחד, ופתיחה וסגירה קלות וטובות של הכנפיים מצד שני.
- ה. כל כנפי הדלתות תצופינה, אם לא נאמר אחרת, בפורמאיקה מט "TAP". הכנף תכוסה בלוח שלם ומושלם לכל האורך והגובה של הפריט. כל חלקי הפורמאיקה יודבקו במכבש - לא תורשה הדבקה באתר.
- ו. לא יורשה מילוי דלתות ב"כוורת", או בסרגלי עץ, הדלתות תמולאנה בחומר סינטטי כגון פלקסבורד או במילוי עץ 100% בדלתות אקוסטיות.

06.02.4. כנפיים לדלתות מעץ

- א. העץ הלבד ייעשה משתי דיקטאות בעבי 5 מ"מ כל אחת מכל צד, הדיקטאות יהיו בהתאם לתקן הישראלי מס' 37, והם יהיו מסוג 3 לפחות.
- ב. החלל בין שתי הדיקטאות ימולא 70% בחומר סינטטי מטיפוס פלקסבורד (FLEXBOARD), או במילוי עץ 100% בדלתות אקוסטיות. לא יורשה מילוי כוורת, או מילוי בסרגלי עץ.
- כ. כושר בידוד אקוסטי של הדלתות יהיה 24 דציבל, ו-45 דציבל בדלתות האקוסטיות.
- ג. בהיקף הכנף יהיה סרגל עץ אשור רציף.
- ד. עובי הכנף מוגדר בפרטים לא יפחת מ-45 מ"מ בשום מקרה, ובדלתות אקוסטיות – 60 מ"מ.
- ה. גמר הכנף יהיה פורמייקה ט.א.פ. בכל שטח הכנף למעט בקנט שם יהיה סרגל אשור. בחתך מדורג לפי הפרטים, כולל אטמי ניאופרן למשקוף.
- ו. פורמאיקה תיבחר ממניפת "EGGER" או "ABET LAMINATTI".
- ז. לא תינתן תוספת מחיר עבור פורמאיקה שאיננה במידות כנף הדלת.
- ח. הדלתות העץ בהן יותקן צוהר זכוכית, הוא יותקן עם סרגלים עשויים עץ גושני, זיגוג כפול. בכל צוהר יותקן צלון אלומיניום צבוע עם מנגנון

פתיחה/סגירה/שינוי זווית, סגור במסילת זוויתני אלומיניום, הכל לפי פרטי הבניין.

ח. עובי כנף דלת אקוסטית לא יפחת מ-60 מ"מ עם משקוף S כפול, מילוי עץ מלא 100% וזיגוג כפול בזכוכית שכבות בעובי מינימאלי של 14 מ"מ, הכל לפי פרטי הבניין.

ט. דלת עם אלמנט אוורור תחתון תבוצע כך שבתחתית הכנף תשולב רפפה מעץ מלא, לפי השרטוטים ברשימות.

06.02.5. משקופים

הרכבת משקופים

כל המלבנים יהיו מתאימים לעובי הקיר/המחיצה בתוכה הם מיועדים להיות מורכבים בתוספת חומרי הגמר שעל פני הקיר/המחיצה.

א. במחיצות גבס :

המלבנים יורכבו בפתחים ויחזקו על ידי פלחים מרותכים בתוך המלבן המחוברים על ידי ברגים אל פרופילי התעלות והמסלולים של קונסטרוקציה הגבס, או אל אלמנטי פלדה המוכנסים כמשקופי עזר-פרופילי RHS 70/70 מ"מ מגלוונים וצבועים לפי פרט במחיצות הגבס לחיזוק הפתחים. על הקבלן להגיש שרטוטי ייצרן של החיזוקים כולל פרטי בניין לאישור. לא יותר שימוש במשקוף ממספר חלקים ובשום מקרה לא ייראו ברגים בחזית המ

ב. במחיצות בטון ובלוקים :

המשקוף מפח פלדה מגולבן בעובי 1.5 מ"מ לפחות, מכופף לפי התרשים, ומעוגן לחשף הפתח בעוגני פח שטוח 4/30 מ"מ כל כ-50 ס"מ, מכל צד ובחלק העליון. המרווח שבין המשקוף וחשף הפתח ימולא בבטון דליל עד היותו מלא לחלוטין ללא חללי אויר. בקטע המשקוף אליו מחוזקים הצירים, ירותכו מצידו הפנימי פחי חיזוק 5/50 מ"מ באורך של 20 ס"מ. הפתחים ללשון המנעול ינוקבו במבלט בצורה מדויקת. סביב המשקוף יותקן, בתעלה העשויה לכך, אטם גומי חלול. פרופיל המשקוף והאטם כדוגמת טיפוס "S" מתוצרת ש.ב.א. מפעלי מתכת בע"מ. מידת רוחב המשקוף לפי המפורט ברשימות הנגרות ובפרטים C כל מקום בו נמצא המשקוף בין קירות מקבילים או כאשר הוא מותקן בצמוד לקיר ניצב, יורחק המשקוף ב-5 ס"מ מהקיר והמרווח בין המשקוף לקיר ימולא בבטון מחוזק ברשת מגולבנת. חבורי פינות ייעשו לפי תוכניות ופרטי האדריכל.

06.02.6. החומרים והשימוש בהם

א. המשקופים בדלתות יהיו עשויים פלדה כדוגמת "פלרז" או ש"ע מאושר, כמוגדר לעיל עם אטימה בהתאם לתוכניות, מגולוון.

ב. הגימור יהיה עשוי שכבת יסוד ושתי שכבות עליונות פוליאור של "טמבור" או אוניאור מתוצרת "נירלט" או שו"ע.

ג. הרכבת המשקופים בקירות בנויים תהיה בסוף עבודות היציקה.

ד. בקיר בלוקים יש לעגן המשקופים לחגורות אופקיות ואנכיות. בזמן ההרכבה ולאחריה יש להקפיד להגן על המשקופים מפני פגיעות מכאניות. המשקוף יעטוף את כל רוחב הקיר. ההגנה על המשקופים תיושם גם לאחר הרכבתם ועד לגמר עבודות הבנייה.

ה. כל חיבורי הפינות במלבנים יעשו בחתוך אלכסוני (גרונג) וירותכו לכל אורך החתוך. הריתוכים יושחזו ויותירו משטח חלק בצד החיצוני של המשקוף.

ו. לאמור במפרט הכללי, יעוגן כל מלבן לקירות בעוגנים 30/4 מ"מ כלהלן :

- 3 עוגנים בכל מזוזה, 2 עוגנים או יותר למשקוף באופן שהמרחק לא יעלה על 60 ס"מ.
- ז. בכל המלבנים יש להכין חורים נגדיים למנעול עם קופסת מגן עבור לשונית מוברגת.
- ח. הלוחית הנגדית למנעול תהיה שקועה במזוזה ותיבנה כקופסת פח ולא רק כקדח.

06.02.7. אטימות

- א. המרווחים בין קצות האגפים לבין מגרעות המלבנים יהיו קטנים ככל האפשר ושווים לכל אורכם, ויבטיחו פתיחה וסגירה קלה ונוחה.
- ב. הרווח בין תחתית אגף הדלת לבין פני הריצוף יהיה בגבולות 3 – 2 מ"מ במצב סגור.
- האטימה בין הכנף לבין המלבן תובטח ע"י התקנת רפידה אלסטית מיוחדת.

06.02.8. פרזול

- הפרזול יהיה מסוג מעולה מאושר ע"י האדריכל ויכלול את הפריטים כפי שמפורט ברשימות הנגרות.
- לפי דרישה יש להתאים מערכת "רב מפתח" ("מסטר") לפי פרוט שיימסר בשלב מאוחר יותר ויכלול גם מנעולים לדלתות אלומיניום ומסגרות. בדלתות לתאי השרותים יותקן מנעול פנוי/תפוס כאשר כל ההכנות בחלקי הפרזול האחרים יותאמו למנעול הנ"ל.
- כל אביזרי הפרזול יפורקו לפני צביעת כל אלמנט שהוא, ייעטפו ויאוחסנו באופן שתימנע מהם פגיעה או חלודה, ויורכבו מחדש לאחר גמר הצביעה. לא ישולם בנפרד עבור מילוי הנחיה זו.

06.02.9. גמר

- א. **משקופים**: צבע סינטטי "פוליאור" של "טמבור" לפי המפורט ברשימות האדריכל, בגוון לבחירת האדריכל, היישום לפי הוראות היצרן.
- 1) כל עבודות הצביעה יבוצעו לפי המפרט הכללי, פרק 11, ההוראות שבתוכניות ובפרטי האדריכל וההוראות להלן.
- 2) תהליך הצביעה יכלול את השלבים הבאים:
- i. הכנת המשטחים לצביעה
 - ii. צביעת שתי שכבות צבע יסוד
 - iii. צביעת שתי שכבות צבע עליון.
- 3) כל שכבות הצבע יהיו נקיות מגרגרי אבק או בליטות אחרות.
- ב. **כנפיים**: פורמאיקה סוג א'-א' כמפורט ברשימות האדריכל, ייעשה שימוש בגוונים שונים בהתאם להחלטת האדריכל שתמסר למבצע לפני הביצוע. סוג הפורמאיקה "טאפ" מתוצרת "פורמיקה סנטר" או "מזוניט" או שו"ע (כיוון המנח של הפורמאיקה לפי הנחיות האדריכל).

06.03. מסגרות

06.03.1. כללי

- א. כל החומרים תכונותיהם ועיבודם יתאימו לדרישות המפרט הכללי הבין משרדי, המפרט המיוחד ולפרטים בחוברת הפרטים. המוצרים חייבים בתו תקן, ובצוע העבודות ייעשה ע"פי החוק והתקן הישראלי (דלתות לפי מפמ"כ 27 ות"י 1004 חלק 2, מנגנוני נעילה לפי מפמ"כ 196, ארונות פח לפי ת"י 4376 – ארונות תשתית ממתכת להתקנה בתוך בניינים, דלתות אש - ת"י 1212, דלתות חלונות וצינורות ממ"ד/ממ"מ - ת"י 4422

- , ת"י 1918 על חלקיו לנגישות בשטחים המשותפים, לדלתות כניסה לדירות ת"י 5044 חלק 1) ושאר כל התקנים התקפים ביום הביצוע.
- ב. כל פריטי המסגרות יהיו מגולבנים בחם. עובי הגלבון כ 80 מיקרון אלא אם צויין אחרת. כל הריתוכים החיתוכים והקידוחים ייעשו במידת האפשר לפני הגלבון. על תקונים שיבוצעו אחרי הגלבון, יש ליישם מידית 2 שכבות צבע עתיר אבץ כדוגמת "צינקוט" מתוצרת "טמבור" או שו"ע. יש לנקות במברשת פלדה את כל הגבישים שנוצרו כתוצאה מהגלבון לקבלת פנים חלקים ונקיים.
- כל הריתוכים יבוצעו בקשת חשמלית ע"י בעלי מקצוע מנוסים.
- ג. יש למדוד כל יחידה בנפרד לפני הביצוע ולהכין במידת הצורך לוחיות עיגון במיקום מדויק לפני היציקה. במקרה של חבור בברגים יש להקפיד על עגון יציב ישירות לבטון. בכל שיטת עיגון יש להקפיד על עיגון נסתר שלא ייראה לעין. בחבור בין יחידות סמוכות נכללים כל פחי החפוי וההשלמה החיצוניים והפנימיים הנדרשים על ידי האדריכל לקבלת מראה אחיד ונקי. על הקבלן לדאוג לחיזוקים ותמיכות כך שעם יציקת הבטון לא תוצרנה דפורמציות או תזוזות מכל סוג שהוא.
- ד. לחלקי פלדה המיועדים לכסוי בטיח תרותך רשת מתוחה (X.P.M) מגולבנת שתסופק ע"י המסגר ותהווה חלק אינטגרלי מהיחידה.
- ה. כל המחברים הזויתיים הניצבים יהיו כמפורט בתוכניות ופרטי האדריכל. יש ללטש ולהשחזי את הריתוכים באופן יסודי.
- ו. יש להמנע מחיבורים (תפר) של חלקי פח או פרופילים ארוכים. במידה ויש הכרח לבצע חבור כזה, יש לקבל את אשורו המוקדם של האדריכל. יש להשחזי וללטש את החיבור הנ"ל באופן שלא יהיה ניכר לעין.
- ז. המשקופים מפח פלדה מגולבן, מכופף לפי הפרטים, בעובי 1.5 מ"מ לפחות ומעוגנים לחשף הפתח בעוגני פח שטוח $4/30$ מ"מ כל כ-50 ס"מ, מכל צד ובחלק העליון. המרווח שבין המשקוף וחשף הפתח ימולא בבטון דליל עד היותו מלא לחלוטין ללא חללי אויר. בקטע המשקוף אליו מחוזקים הצירים ירותכו, מצידו הפנימי, פחי חיזוק $5/50$ מ"מ באורך של 20 ס"מ. הפתחים ללשון המנעול ינוקבו בצורה מדויקת. במשקוף יותקנו "כפתורים" נאופרן לבלימת הכנף כל כ- 80 ס"מ, בתוך קדח במשקוף הכולל קופסה פנימית מפח מגולבן למניעת פריצת הבטון הדליל. מידת רוחב המשקוף מותאמת למידת הקיר הנמצא בהמשכו ותהיה שווה למידת עובי הקיר (בניה לפני טיח) בתוספת 40 מ"מ. בכל מקום בו נמצא המשקוף בין קירות מקבילים או כאשר הוא מותקן בצמוד לקיר ניצב, יורחק המשקוף 5 ס"מ מהקיר והמרווח בין המשקוף לקיר ימולא בטון מחוזק ברשת מגולבנת. במידה ומשקוף של יחידה סטנדרטית אינו מכסה את מלוא רוחב חשף הפתח, יתווסף אליו משקוף משלים מפח מגולבן כנ"ל שיהווה חלק בלתי נפרד מהיחידה.
- במחיצות גבס המלבנים יורכבו בפתחים ויחזקו על ידי פלחים מרותכים בתוך המלבן המחוברים על ידי ברגים אל פרופילי התעלות והמסלולים של קונסטרוקצית הגבס, או אל אלמנטי פלדה המוכנסים כמשקופי עזר-פרופילי RHS 70.70 מ"מ מגלוונים וצבועים לפי פרט במחיצות הגבס לחיזוק הפתחים. **על הקבלן להגיש שרטוטי ייצור של החיזוקים כולל פרטי בניין לאישור.**
- ח. הפרזול בדלתות פלדה יהיה מסוג מעולה ויכלול את הפריטים כפי שמפורט ב**רשימות מסגרות** ויאושרו ע"י האדריכל.
- ט. דלתות האש יעמדו בת"י 1212. הדלתות הם כדוגמת דגם סטנדרטי לגמר צבע מתוצרת "פלרז" או שו"ע, בדגם חד או דו כנפי עם צהר מזוגג כמפורט ברשימת המסגרות. במחיר היחידה נכלל משקוף משלים מפח מגולבן בעובי 1.5 מ"מ לפחות לחיפוי מלא של חשף הפתח כמפורט

בסעיף 6 כנ"ל. בדלת דו כנפית נכללים ביחידה בריחים סמויים לקבוע כנף אחת, עמידים לאש הנכללים באשור התקני לדלת. הצירים העליונים קפיציים, מסוג שיבטיח פעולה תקינה ורציפה לאורך זמן בשימוש אינטנסיבי (HEAVY DUTY).

י. הגמר לכל חלקי הפלדה המגולבנים יהיה כמפורט ברשימות: 2 שכבות צבע "מטלרסט" או "גלזורית" או "פוליאור" בגוונים שונים לפי בחירת האדריכל, על גבי מערכת צביעה לפלדה מגולבנת "אפוגל 40 מיקרון" או "מגינול מיוחד אפור" מתוצרת "טמבור" או שו"ע. לא יותר שימוש בצבע יסוד מסוג "ווש פריימר" היישום לפי הוראות היצרן. מחירי היחידה כוללים ניקוי יסודי של המתכת והכנתה לצבע, לרבות נקוי בהתזת חול במקומות בהם נדרש. אין להשתמש בתמיסות כלשהן להרחקת חלודה. בפריטים שאינם מגולבנים, במידה ויהיו, תבוצע צביעת המתכת לפי אלטרנטיבה א' בסעיף 11061 של המפרט הכללי, 2 שכבות צבע יסוד מסוג "אפיטמרין 9 - EA" מתוצרת "טמבור" או שו"ע + צבע עליון 2 שכבות צבע סינטטי "פוליאור" או "סופרלק" בגוונים שונים לפי בחירת האדריכל וכמפורט ברשימות.

מוצרי מסגרות צבועים במפעל ולא בשטח.

יא. הקבלן יגיש לאשור האדריכל שרטוטי בצבע מפורטים בק.מ. 1:1 של כל פריטי המסגרות, לפני תחילת הייצור. כמו כן יש להזמין את המפקח לבדיקות מוקדמות בבית המלאכה לאשור הביצוע של הפריטים השונים, בהתראה של לפחות 7 ימים מראש.

יב. הקבלן יגיש לאשור מוקדם של האדריכל דוגמאות של כל אביזרי הפרזול לרבות פרופילי האיטום מנאופרן. כל הברגים והדסקיות יהיו מצופים קדמיום, או שיהיו ממתכת בלתי מחלידה אל ברזלית.

יג. היצרן יגיש הצעתו על סמך רשימות המסגרות, תוכניות העבודה בהם מסומנות היחידות, ופרטי הבנין הרלבנטיים - כאשר הם מהווים מקשה אחת משלימה ומחייבת.

יד. לפני הצביעה יש לנקות את כל חלקי הפלדה מחלודה, שמן וקליפות ריתוך. את הריתוכים (בקשת חשמלית) של כיסויי הפחים לכנפי דלתות יש לבצע בהפסקות כדי למנוע את עיוותי הפח (התפר חייב להיות מלא), יש להשלים. לאחר הצביעה הסופית של פריטי המסגרות יש להגן עליהם מפגיעה ע"י חיפוי ביריעות פוליאטילן עבה שיושאר עד למסירת המבנה.

טו. כל עבודות העזר כגון: יציקת בטון לצידי המשקופים, יציקת דייס בחלל המשקוף, פירזול, שילוט בדלתות, הגנות צבע, זיגוג וכו' כלולות בהצעת הקבלן. כמו כן כוללת ההצעה תוכניות עבודה ודוגמאות אביזרים וכל הנדרש לקבלת פריט שלם ומדויק לשביעות רצון האדריכל והמפקח.

06.03.2. בחירת אלטרנטיבות, גווני צבעים וכו'

בכל הנוגע לבחירה בין אלטרנטיבות, בחירת צבעים, גוונים ואפיון גמר של המוצרים, בחירת סוגי החומרים וכו', יהיה האדריכל הקובע הבלעדי ועל הקבלן לבצע את העבודות בהתאמה מלאה לדרישות האדריכל כנ"ל. את הבחירה יעשה האדריכל מתוך מגוון דוגמאות שיציג הקבלן בפניה אדריכל לפני הביצוע הכללי של העבודות. רק חומרים מותרים יהיו לביצוע במסגרת עבודות הסכם זה.

06.03.3. הארונות היעודים (כיבוי אש, חשמל, טלפון, מים, תקשורת וכו'):

יהיו עשויים פח מגולוון במידות שיקבעו ע"י האדריכל והיא מתוצרת "איקרוס", "עובדיה ניסים", או "אחים שהרבני" או ש"ע עפ"י בחירת האדריכל. המשקוף פח מגולוון מכופף בעובי 2.0 מ"מ. הכנפיים פח מגולוון מכופף 1.5 מ"מ.

הגב מלוחות עץ. או פח מגולוון עפ"י דרישות הרשויות המוסמכות ואישור האדריכל. חלוקה פנימית עפ"י דרישות הרשויות המוסמכות ואישור האדריכל. הפרזול: ידידות לחיץ.

הגימור: צבע קלוי בתנור בגוונים עפ"י בחירת האדריכל. בכל הארונות היעודים, יכללו, בין היתר, גם שלטים צרובים, מודפסים או חרוטים על לוח אלומיניום מורכב ע"ג הדלת. גודל השלטים ועיצובם יובאו לאישור האדריכל טרם הביצוע. מידות הארונות וחלוקתם הפנימית יתואמו טרם ייצורם עם הרשויות המוסמכות, וכן עם האדריכל ויקבלו את אישורו לפני הביצוע. דלתות הארונות היעודים יהיו בעלי עמידות אש כנדרש הכל עפ"י אישורה רשויות המוסמכות.

06.04. דלתות אש

- א. דלתות אש מפלדה ומעץ ודלתות בטחון יבוצעו בהתאם למפורט ברשימות.
- ב. בדלתות אש ובטחון מפלדה יוגש לאישור המפקח כאב טיפוס לאישור, דגם זהה או קרוב ככל האפשר למידות המפורטות ברשימה.
- ג. בדלתות אש מעץ יוגש לאישור המפקח תכניות ביצוע מהקבלן המבצע וכן דוגמאות אופיניות של חלקים ע"פ בקשת המפקח.
- ד. כנפי דלתות אש יהיו מפלדה עם מילוי חומרים מינרלים, הכל בכפיפות לדרישות ת"י 1212 ודרישות רשות כיבוי אש.
- ה. כל המנגנונים לדלתות דו כנפיות יכללו מנגנון לסגירה מתואמת של הדלתות (כנף אחרי כנף) – מחיר הפרזול הנ"ל כלול במחיר הפריט.
- ו. ספק הדלתות חייב במחיר הפריט, תיאום הרכבת אלקטרומגנטים עם קבלן החשמל.
- ז. כל דלתות האש כוללות מנגנון בהלה תוצרת J.P.M , "LCN" ירדני או ש"ע מאושר, עשויים על פי אחת מהאלטרנטיבות המצורפות (דגם 89 או דגם 90). כל הפרטים והגימורים עפ"י מפרט החברה והחלטת האדריכל.
- ח. כל דלתות האש כוללות מנגנון סגירה עצמית H.D "דורמה" או ש"ע עשוי על פי המפרטים המצורפים. לחילופין יותקנו מחזירי שמן תוצרת LCN – סידרה 4000 – "ירדני".

06.04.1 דלתות אש (הוראות משלימות)

- דלתות האש יבוצעו בהתאם לתכנון האדריכל, לתקנים לדלתות אש ת"י מס' 1212 בכפוף לאמור להלן (במידה ואין קביעה אחרת במסמכים המצוינים קודם לכן):
- א. עובי פח הדלת 2.0 מ"מ.
 - ב. עובי פח המשקוף 2 מ"מ.
 - ג. חומר הבידוד יהיה צמר סלעים בעובי 50 מ"מ בצפיפות 80-90 ק"ג/מ"ק.
 - ד. הדלתות תכלולנה במחיר יחידתם גם מחזיר דלת תיקני וצבע מעכב אש תיקני.
 - ה. הדלתות יוזמנו ויסופקו ע"י יצרן דלתות אש המאושר ע"י מכון התקנים לעניין בטיחות אש.
 - ו. הכנפיים יקבלו צביעה מתועשת במפעל לפני ההתקנה, צבע קלוי בתנור.

06.05 עבודות פלב"מ (נירוסטה)

06.05.1 כללי

- א. חומרים המשמשים לביצוע עבודות פלב"מ יהיו חדשים, ללא כל פגמים מפחיתים חוזק/אורך חיים/מראה אסתטי.
- ב. כל הגזרות/הצורות תעורגלנה תעשינה במבלט/במשיכה/בלחיצה-לפי הצורך-כך שיתקבלו מחתכים (פרופילים) נקיים. יש לבצע את העבודה

בצורה שתהיה ישרה ומפולסת, עם קצוות אחידים ופינות מעוגלות על רדיוסים אמיתיים.

06.05.2. חומרים

- א. פלדה בלתי מחלידה תהיה מטיפוס SAE 316.
- ב. משטחי פלב"מ יהיו אחידים בחזיתות/שטחים נראים לעין, כאשר הטקסטורה/כיוון הליטוש הם אחידים בשטחים צמודים.
- ג. גימור המשטחים: דגם 2B לשילוט מחוץ למבנה, מלוטש מספר 4 לעמוד גגון הכניסה, מלוטש – למעקות.
- ד. מסגרות/חיזוקים/חלקי מבנה גופים ייעשו מזוויתני פלב"מ ומפרופילי פלב"מ, במידות אשר מצויינות במפרטים/בתוכניות.
- ה. אין להשתמש בפח שעוביו פחות מ-2 מ"מ.
- ו. ברגים ואומים יתאימו לתפקידם וייעשו מפלב"מ.

06.05.3. ביצוע

- א. תפרים/פינות במשטחי מתכת יהיו מרותכים/מושחזים בצורה חלקה עם משטח/מלוטשים.
- ב. חיבורים בשטח ירותכו באתר. חיבורים מרותכים בכפיפה לא יתקבלו. חיבורים ירותכו/יושחזו/ילוטשו בצורה כזאת שיתאימו לגימור המקורי.
- ג. כל החיבורים ירותכו ב"הליום"/"ב"ארגון" עם אלקטרודות פלב"מ, יושחזו וילוטשו. ריתוך יבוצע בצורה יסודית, באלקטרודות מחומר זהה לחומר המשטחים וזהה לחומר של חלקים מרותכים. כל ריתוך צריך להיות חזק, גמיש ובלתי חדיר למים. ריתוך יבוצע לכל אורך תפר, יושחז חלק וילוטש ללא השארת סימנים/פגמים. חומר ריתוך ייבחר כך שלא ייראו תפרי ריתוך אחרי ליטוש שיהיה בצבע זהה לשטחים סמוכים, שיבטיח טיב התפרים ושימנע הופעת חלודה והתהוות סדקים בריתוך.
- ד. ככל שניתן במגבלות מידות פח סטנדרטיות, ייבנו כל המשטחים מפחים שלמים בודדים. צד תחתון בתפרים יחוזק ברצועה מפח פלב"מ בעובי 2 מ"מ. כל ריתוך ייעשה בצורה חלקה. אסור לחבר ב"מסמרות" ו/או להלחים ב"אציטלן" ו/או לאנך בכסף/לאנך בבדיל.
- ה. קצוות חתוכים/מקופלים בפחי פלב"מ יושחזו כך שלא יהיו בהן צילועים (גרדים) קצוות חדים, וילוטשו ב"ליטוש עדין" כנדרש בצורה כזו שכיוון הליטוש במשטח אנכי/אופקי יהיה בכיוון זהה בכל פריט ציוד.
- ו. במשטחים גלויים לעין לא יהיו אמצעי סגירה כלשהם. כאשר נדרשים ברגים, יש להשתמש בבורג פלב"מ נסתר ודסקית נעילה עם "אום כובע סגור" שניהם מפלב"מ. כשחייבים לרתך בורג לצד תחתון במשטח, הגימור יהיה נאה. אסור שישארו שקעים בצידו השני של הריתוך והליטוש יתאים לשטחים סמוכים.

06.06. מזוזות

- א. על פי דרישת המפקח/המזמין, יסופקו מזוזות כשרות + בית מזוזה.
- ב. המזוזות תכתבנה בכתב יד ע"י סופר סת"ם מוסמך בכתב המוגדר עפ"י ההלכה ככשר לכתחילה, והמאושר ע"י מכון "משמרת סת"ם נ"ט" או כל מכון אחר שיאושר ע"י ענף הלכה הרבנות הצבאית הראשית.
- ג. המזוזות תכתבנה בדיו שאינו נמחק, על גבי קלף שליל בלתי משוח ובלתי מוחלק.
- ד. גודל הקלף לא יפחת מ- 10*10 ס"מ או 12*12 ס"מ מקסימום.
- ה. הכתב יהיה ע"פ מנהגי העדה האשכנזית או הספרדית ולא יעורבבו שני סוגי כתב במזוזה אחת.
- ו. הקלף יהיה מהסוג הנקרא קלף מכונה רגיל, עם עיבוד בסיד לשמה בהתחלתו.
- ז. בקלף לא יהיו כתמים כהים או שערות הגורמים לשינוי בצורת האותיות.
- ח. לא יהיו חורים כלל בקלף.
- ט. אין לרשום שום דבר על קלף המזוזות (לדוג' תאריכים ושמות).

- י. לכל מזוזה יסופק בית מזוזה אטום למים בגודל מתאים לקלף, באורך 12 ס"מ מינימום.
- יא. המזוזה תסופק כשהיא פתוחה ותוכנס לבית המזוזה כשהיא מגולגלת ונתונה בתוך שקית או יריעת פלסטיק שקוף דקיק.
- יב. בדלתות אלומיניום הנמצאות בצד כנף קבועה מימין (דהיינו שאין משקוף רחב להתקנת המזוזה) יש צורך לקבוע בפרופיל מקום מתאים למזוזה לאחר יעוץ הלכתי.
- יג. מזוזה שתימצא פסולה מעיקרה (דהיינו פסולה כאשר סופקה) תוחלף מיידית על ידי הקבלן עד שנה מתאריך האספקה.

06.07. מעקים ומאחזים

- א. מעקי הפלדה יהיו עשויים מצנורות פלדה מגולוונים אפקיים ו/או משופעים עם חוזקים אנכיים ו/או אופקיים ו/או משופעים ו/או קשתיים ממוטות פלדה מגולוונת $\varnothing 18$ מ"מ ו/או "פלחים" כפולים בחתך 6/100 מ"מ הכל עפ"י המפורט ו/או עפ"י הנחיות האדריכל. המילואה תתבצע על פי פרטי הרשימות עבור מעקות בתוכניות האדריכל. המעקה כולל בין היתר גם את כל החוזקים למיניהם בהתאם לגובה הקומות מצנור פלדה מגולוון $\varnothing 4$ או 80/80 או אחר עפ"י קביעת האדריכל והקונסטרוקטור. המעקות כוללים בין היתר גם את כל החוזקים, האיטומים, הרוזטות ואלמנטי הגימור הנדרשים לפעילות תקינה במקום לדעת האדריכל. הגלון והגמר בהתאם למופיע בסעיפים אחרים במפרט זה.
- ב. מאחזי היד מפלדה יהיו עשויים מצנורות פלדה מגולוונים. וחוזקים מצנורות פלדה מגולוונים או ממוטות פלדה מגולוונת $\varnothing 18$ מ"מ או אחר עפ"י קביעת האדריכל. המאחזים יכללו בין היתר גם את כל החוזקים, הרוזטות ואלמנטי הגימור הנדרשים לפעילות תקינה במקום לדעת האדריכל. הגלון והגמר בהתאם למופיע בסעיפים אחרים במפרט זה.
- ג. המעקים, המסעדים ומאחזי היד מנירוסטה (פלב"ם) יהיו עשויים מצנורות ומוטות פלב"ם 316 מכופפים ומלוטשים - אופקיים, אנכיים ואלכסוניים, הצינורות יהיו בקטרים 32 מ"מ – 76 מ"מ לפי קביעת האדריכל ובעובי דופן שלא יפחת מ- 1.5 מ"מ והמוטות יהיו מוטות בקוטר שלא יפחת מ- 14 מ"מ, הכל עפ"י קביעת האדריכל.
- ד. כל האביזרים והמחברים יהיו באמצעות תותבים, אומים, מסמרות נסתרים ושימוש בחומרי הדבקת מתכת מאושרים. העיגונים לאלמנטי הבטון יבוצעו באמצעות ברגי עיגון מפלב"ם עם רוזטות פלב"ם.
- ה. המעקים יכללו בין היתר גם מילואה מזכוכית מחוסמת או מלוחות מנוקבים מפלב"ם או רשת פלב"ם או כבלי פלב"ם $\varnothing 8$ עם מותחנים (הכל עפ"י קביעת האדריכל) וכן מפרקים, תומכים, רוזטות, אוגנים ואוגני דפינה, אומי כפה, מפרקים, מחברים לעוגנים (מילואה, מתכוונן וכד') פקקי פלב"ם וכמו כן יכללו גם כל החוזקים, העיגונים ואלמנטי הגימור הנדרשים לפעילות תקינה במקום עפ"י התקנים, אישור האדריכל ומהנדס הקונסטרוקציה.
- ו. המאחזים בשרותי הנכים יהיו סט תקני (לקירות ולדלת) מאושר ומותאם לדרישות התקנים והתקנות, הסט יהיה עשוי צנורות נירוסטה בשילוב חלקי ניילון (COMBI) בגוון ובצורה עפ"י בחירת האדריכל. המאחז המתרום יהיה עשוי מחומר קשיח עם גימור עמיד לאורך זמן, יהיה עמיד בלחץ אנכי של עד 100 ק"ג בקצה המוט במצב אופקי, יהיה קל ופשוט להעברה ממצב אנכי לאופקי ובעל ציר מוגן נגד חיתוך ו/או צביטה. במסגרת העבודה תכלל גם הגבהה לאסלה עפ"י אישור האדריכל הסט יעמוד בתקנים בבדיקות מת"י.
- ז. הגלון והגמר בהתאם למופיע בסעיפים אחרים במפרט זה.
- ח. עפ"י קביעת האדריכל יוחלף ללא תוספת מחיר מאחזי היד למאחזי יד שיהיה עשוי מצנורות פלב"ם בשילוב חלקי ניילון (Combi) בגוון וצורה עפ"י בחירת האדריכל

בקוטר 35 מ"מ. המעקה יכול כלול בין היתר גם את כל החזוקים האנכיים והאפקיים וכן הרוזטות והאביזרים המשלימים למיניהם הכל עפ"י קביעת האדריכל, כל המוטות ייעמדו בתקנות ובבדיקות מכון התקנים.

06.08. מחיצות HPL עבור תאי שירותים

- א. המחיצות לשירותים יהיו מחיצות טרספה ויכללו בין היתר גם: דלתות עם זזיתנים ואטמים עפ"י פרט מאושר, כנף הדלת והמחיצה יהיו מפנל עשוי שרפים טרמוסטטיים משוריינים בצורה הומוגנית בסיבי צלולוזה המבוססים על שרפים מורכבים (COMPOSITE), ובעל שטחי פנים דקורטיביים המהווים חלק אינטגרלי מהלוח, בעובי שלא יפחת מ- 13 מ"מ (הלוח ידוע בשמו המסחרי "טרספה") בגוונים עפ"י בחירת האדריכל.
- ב. הפרזול יהיה עשוי מנירוסטה או מגרעין נירוסטה עטוף ניילון מונוליטי בגוונים עפ"י בחירת האדריכל ויכלול, בין היתר גם צירים, כפתורי פתיחה עם תפס מגנטי, מנעולי
- ג. דלתות מסוג פתוח/סגור - עם אפשרות פתיחת בטחון חיצונית, מחזיר כנף, מחזיק נייר טואלט, ווי תליה על הדלת. כל הפרזול והחזוקים יהיו בגמר אחיד ועמידים לקורוזיה, הסוג יהיה עפ"י מפרט NT NORMBAU, בצורה ובגוונים עפ"י בחירת האדריכל.
- ד. עמידות הלוח בפני אש - דרגת התלקחות 5 לפי ת"י 755 מיוני 1991.
- ה. החזוקים יכללו, בין היתר גם רגליות נירוסטה, בסיסי הברגה מנירוסטה כיסויי פי.וי.סי. אמצעי חיבור לקיר ע"י פרופילי נירוסטה או אלומיניום מצופה פי.וי.סי. כל אמצעי החיבור, הכיסויים והחזוקים למיניהם יהיו בגוונים עפ"י בחירת האדריכל מקטלוג "RAL".
- ו. כל הברגים יהיו מנירוסטה.
- ז. למען הסר ספק, יצויין שוב שכל אמצעי החזוק, הפרזול וכד' על גוניהם יהיו עפ"י בחירת האדריכל, גם במקרה שמדובר בגוונים וסוגים בלתי סטנדרטיים וכל זאת ללא תוספת מחיר או הארכת לוח.

06.09. מדרגות וסולמות

- א. סולמות עליה יהיו בגובה המותאם למופיע בתכניות, בנויים מפרופיל פלדה מגולוון מלבני RHS 60/40 או צנורות פלדה מגולוונים $\varnothing 2$ לפי קביעת האדריכל ומדרכים מצנורות פלדה מגולוונים $\varnothing 1\frac{1}{2}$ כל 30 ס"מ. המערכת תחזוק לקיר כל 1.0 מ' לפחות, לסולם יהיו מוטות אבטחה היקפיים מברזל שטוח 6/40 כל 30 ס"מ החל מגובה 2 מ' ממפלס העליה, חלקו התחתון של הסולם (כ- 2 מ') יהיה ניתן לקיפול או הרמה כלפי מעלה בתוספת נעילה ודלתית או שבכת חסימה ננעלת מאושרת, הכל עפ"י קביעת האדריכל. לרבות כל החזוקים הנדרשים והמשלימים לפעולה תקינה במקום עפ"י התקנים ודרישת האדריכל.
- ב. הגליון והגמר עפ"י המופיע בסעיפים אחרים במפרט זה.
- ג. לחליפין עפ"י קביעת האדריכל וללא תוספת מחיר יהיו סולמות העליה מפלב"ם בגובה המותאם למופיע בתכניות בנויים מצנורות נירוסטה $\varnothing 2$ ומדרכים מצנורות פלב"ם $\varnothing 1\frac{1}{2}$ או פרופיל מדרך שטוח מכופף ברוחב מדרך של 18 ס"מ לפחות כל 30 ס"מ. המערכת תחזוק לקיר
- ד. כל 1.0 מ' לפחות. לרבות כל החזוקים הנדרשים והמשלימים לפעולה תקינה במקום עפ"י התקנים ודרישת האדריכל. יש לוודא עובי צינורות, חוזקם וחזוק מחברים ועיגונים עם מהנדס הקונסטרוקציה, ולקבל את אישורו בכתב.
- ה. הגמר בהתאם למופיע בסעיפים אחרים במפרט זה.
- ו. סולם העליה לגג יהיה בגובה המותאם למופיע ברשימות, בנוי מפרופיל פלדה מלבני RHS 60/40 מ"מ או קוטר 2" ומדרכים מצנורות פלדה $\varnothing 1.5$. המערכת תחזוק לקיר כל 1.5 מ' לפחות, לסולם יהיו טבעות אבטחה היקפיות מברזל שטוח במידות

50X6.3 מ"מ, כל 120 ס"מ החל מגובה 2.10 מ' ממפלס העליה. על הטבעות יורכבו מוטות אנכיים מברזל שטוח 38X4.7 מ"מ בכל 40° . חלקו התחתון של הסולם (כ- 2.10 מ') יהיה ניתן לקיפול או הרמה כלפי מעלה בתוספת נעילה ודלתית סגירה מפח מגולוון מכופף 2 מ"מ עם מנעול, הכל עפ"י קביעת האדריכל. לרבות כל החיזוקים הנדרשים והמשלימים לפעולה תקינה במקום עפ"י התקנים ודרישת האדריכל.

ז. הגמר בהתאם למופיע בסעיפים אחרים במפרט זה.

ח. הערה: חתך הפרופילים והצנורות לרבות עובי הדופן אופן וצורת החיזוק כפופים לאישור הקונסטרוקטור.

06.10. אחריות לטיב המוצר

במשך תקופה של שלוש שנים (3 שנים) אחרי מסירה סופית של המבנה אחראי הקבלן לטיב המוצרים כגון:

- יציבות הציפויים (מכני).
- תפקוד תקני של הפירזול.
- שינויים במידות וצורה גאומטרית של המוצרים (התנפחויות, עיוותים וכו').

06.11. איטום בין המוצרים לקונסטרוקציה

מחירי היחידה למיניהם יכללו גם אספקה ויישום במקום של חומרי איטום ומלוי (המאושרים על ידי האדריכל) לסגירת מרווחים שבין משקופים (מכל הסוגים) לבין קירות ותקרות הבנין כדוגמת קומפריבנד, אטמים מסוג סיקהפלקס וכדומה.

06.12. עמידות באש

כל המרכיבים של המבנה יעמדו בדרישות עמידות באש כפי שהוגדר ע"י יועץ הבטיחות. במוצרים שייבנו במיוחד עבור הפרויקט יש להביא אישור מכון תקנים לעמידות הנדרשת. למוצרים קנויים יש להציג אישור מת"י לעמידות באש של המוצרים.

06.13. אופני מדידה מיוחדים לעבודות נגרות אומן ומסגרות פלדה

- א. אין בכתב הכמויות סעיפים נפרדים למלבנים (משקופים) מחירם כלול במחיר כל פריט ופריט.
- ב. המדידה לפי יחידות קומפלט כולל פירזול, בריחים, מנעולים, ציפויים, סטופרים ומחזירים אוטומטיים, משטחי אבן קיסר, וכל דבר אחר המפורט ברשימות.
- ג. המחירים כוללים זיגוג וצביעה וציפויים לסוגיהם.
- ד. מחירי המשקופים כוללים גם את המילוי בבטון והצביעה. יתכנו גוונים שונים למלבן ולדלת ועלותם כלולה במחירי היחידה.
- ה. מחיר משקופים המותקנים במחיצות גבס יכלול גם את פרופילי ה-RHS לחיזוק מרצפה ועד תקרת הבטון
- ו. המחירים כוללים טיפול נגד עש ומזיקים בחלקי העץ.
- ז. אין בכתב הכמויות סעיפים נפרדים למזוזות, מחירם כלול במחיר כל המשקופים. באם לא נאמר אחרת במפורש כל משקוף של דלת יתומחר יחד עם קיבוע מזוזה תקנית.
- ח. מעקות ימדדו במ"א או ביח' כמפורט בכתב הכמויות וכוללים זכוכית, פרופילי פלדה, מאחזי יד ממתכת או עץ וכו'.
- ט. מראות זכוכית לא ימדדו בנפרד ויכללו במחיר הארון כמפורט ברשימות.
- י. משטחים לארונות מטבח ושרותים מאבן קיסר לא ימדדו ויכללו במחיר הארון כמפורט ברשימות.
- יא. חיפוי קיר למטבחונים יבוצע ע"י לוחות זכוכית צבעונית בעובי 8 מ"מ מחוסמת, ויכללו במחיר המטבחון.

סוף פרק 06 – נגרות אומן ומסגרות פלדה

פרק 07 – מתקני תברואה

07.01. כללי

- 07.01.1. המסמכים המפורטים להלן, מהווים חלק בלתי נפרד ממסמכי החוזה, בין שהם מצורפים אליו, ובין שאינם מצורפים. כל המסמכים יהיו במהדורתם האחרונה והעדכנית.
- א. תכניות המתכנן.
- ב. מפרט טכני.
- ג. תקני מכון התקנים ומפרטיו, ובמיוחד תקן 1205 על כל חלקיו ותקן 2242 על כל חלקיו.
- ד. חוקי התכנון והבניה כולל כל התקנות, ובמיוחד פרק ה"ת" הוראות למתקני תברואה."
- ה. המפרט הכללי הבין משרדי לעבודות בניה – ("הספר הכחול") על כל פרקיו.
- ו. מפרטי ביצוע והנחיות של עיריית, כיבוי אש, משרד הבריאות, משרד העבודה, מכון התקנים והטכניון.

- 07.01.2. למען הסרת ספק כלשהו, מוסכם בזה כי לצורך ביצוע העבודות, מתחייב הקבלן לבצע את כל הנדרש, בהתאם למסמכים ולדרישות הרשויות, והמוסמכות המפורטים בסעיף 07.01.1 לעיל.

07.01.3. היקף העבודה

- א. מכרז זה מתייחס להקמת המתקנים כמפורט בסעיף 07.01.4 להלן, וכולל אספקת כל הציוד, החומרים והתקנות, כולל כל העבודות הדרושות לקבלת מתקן מושלם ומוכן לפעולה.

07.01.4. העבודה כוללת:

- א. מערכת אספקת מים קרים וחמים.
- ב. מערכת נקזים ואוורור.
- ג. קבועות תברואתיות ואבזורים.
- ד. מערכת ביוב.
- ה. מערכת מי גשם.
- ו. הכנה למיזוג אוויר.
- ז. כיבוי-אש.

07.01.5. אישור הרשויות/כיבוי אש

על הקבלן לטפל בקבלת הרשיונות והאישורים הנדרשים ע"י הרשויות הממשלתיות והעירוניות, ולמלא את כל התקנות המתייחסות לביצוע המתקנים, לרבות, חיבורים לרשת קווי מים וביוב עירוניים כולל בדיקה, אישורים, תעודות גמר של מכון התקנים הישראלי, ואישור על ביצוע חיטוי ושטיפת המערכת ע"י בודק מוסמך של משרד הבריאות. אין לבצע חיבורי מים וביוב ללא אישור העירייה.

כל האמור בפרק זה, על חשבון הקבלן ללא תוספת תשלום כל שהוא.

07.01.6. תכניות

הקבלן ישא באחריות בלעדית עבור דיוק במידות, ביחס למפלסים גמורים, מיקום ציוד ותאום עם שרטוטי האדריכל, הקונסטרוקטור, ומתכנן החשמל. תכניות שינויים שתימסר לקבלן, תבטל תכניות קודמות, והקבלן ימנע מלבצע עבודה לפי תכניות ישנות, לאחר תאריך מסירת התכניות החדשות.

בסיום העבודה, יגיש הקבלן מערכת תכניות "עדות" עפ"י הביצוע, ממוחשבות ומבוצעות על ידי מודד מוסמך. בלעדיהן לא יקבל הקבלן תעודת השלמה.

07.01.7. חפירה ו/או חציבה.

חפירה ו/או חציבה תבוצע באמצעים מתאימים, והקבלן יבדוק את הגבהים הקיימים המסומנים בתוכנית. כל ערעור על גבהים, ייעשה לפני תחילת הביצוע העבודה.
אין להתחיל בביצוע, לפני אישור הסימון על ידי המפקח.

07.01.8. חורים וחריצים.

על הקבלן לבצע חורים וחריצים, ולהכניס שרוולים בתבניות לפני היציקה, או לבצע על חשבונו ובאישור המהנדס, חציבת חורים וחריצים ברצפות, קירות ו/או תקרות קיימים. לאחר העברת הצינורות, יסתום הקבלן את החריצים והחורים לכל עומק, בחומר שיאושר על-ידי המהנדס.

07.01.9. מחירים.

העבודה למדידה על פי כתב כמויות, ותכלול את החומרים, ההובלה, הפריקה, האחסון, ההרכבה במקום, עבודות חפירה ו/או חציבה, מילוי, צביעה, חומרי עזר, אמצעי קביעה ושרוולים, כלי עבודה, מכונות, ציוד, בדיקות, פינוי וניקוי השטח, רווח הקבלן, מסים וכל הנדרש לבצוע מושלם של העבודה. על הקבלן להתחשב בכלל המופרט לעיל במחיר היחידה. לא תשולם לקבלן כל תוספת בביצוע כלל העבודות המפורטות לעיל.

07.01.10. אחריות.

הקבלן אחראי לשלמות הציוד, הכלים הסניטריים, הצינורות, הברזים וכו' עד למסירת הבניין לידי המזמין. הקבלן אחראי, לעבודה תקינה של המערכת. כל פגם בביצוע, או בטיב החומרים, יתוקן על ידו, ללא כל תשלום נוסף מצד המזמין.

למערכת לחימום המים, תינתן תעודת אחריות ל- 8 שנים. תקופת הבדק והאחריות תהיה לפי חוק מכר דירות, ותתחיל ביום מסירת הדירה.

07.01.11. פרוספקטים קטלוגים, הוראות הרכבה והחזקה.

הקבלן יספק למפקח לאישור פרוספקטים וקטלוגים שיכללו נתונים טכניים, הוראות הרכבה והחזקה, המצורפים בתיקים של כל הציוד והאביזרים שיסופקו ויותקנו על-ידו. כל הציוד והאביזרים יהיו עם תו תקן ישראלי, רק לאחר קבלת אישור מהמזמין רשאי הקבלן לספק את הציוד לאתר.

07.02. אספקת מים קרים וחמים וכיבוי אש.

07.02.1. כללי.

- א. אין לעשות כיפוף בצנרת מגולוונת.
- ב. אין להשתמש בבושינגים לשינוי בקטרים.
- ג. יש למנוע מגע בין הצינורות לאלמנטים מתכתיים אחרים, או לקירות בטון, על-ידי שרוול מצינור פלסטיק במקום המגע, כולל שרוולים במעברי קירות ותקרות. חל איסור מוחלט בשימוש בסיד בקרבת הצינור.
- ד. יש להשתמש בצינורות עטופים חרושתית בעטיפה פלסטית APC/GAL תוצרת "אברות".

07.02.2. קווים בתוך הבניין.

- א. יעוד : אספקות מים קרים חמים וכיבוי אש.
- ב. לחץ עבודה : עד 6.0 אטמ'.
- ג. לחץ בדיקה : 12.0 אטמ' במשך שתיים לפי דרישות ת"י 1205.6 סעיף 302.
- ד. טמפ' עבודה : עד 70C.
- ה. דרגת הניקיון : לפי הל"ת סעיף 2.11.

07.02.3. צנרת ואביזרים.

א. צנרת ראשית מחוץ למבנים.

• צינורות מגולוונים סקדיול 40 ללא תפר, מתוברים, לפי תקן -A53

ASTM.

- הגנה פנימית : גלון חרושתי.
 - הגנה חיצונית : גלון חרושתי עם עטיפה חרושית פלסטית רב שכבתית APC/GAL תוצרת "אברות".
 - אביזרים : אחרי כל שסתום הברגה בכיוון הזרימה וחיבור לציוד יש להרכיב רקורד.
 - אטמים : כנ"ל.
 - עוגנים : אין.
 - ברגים : אין.
 - איטום הברגות : באמצעות פשתן וצביעה במיניום סינתטי.
- צינורות מים העוברים במילוי, מתחת לריצוף ובתוך קירות ומחיצות, יש להשתמש עם ציפוי חיצוני חרושתי פוליאטילן, רב שכבתי, בשיטה תעשייתית תוצרת "אברות" APC/GAL "כחול", ולכסות בבטון רזה בזמן עבודה.
- העבודה כוללת את כל האביזרים הנדרשים, חציבה, קונסולים ובדיקת לחץ.

ב. צנרת ואביזרים בתוך המבנים.

- הצנרת בדירות תהיה מפוליאטילן מצולב מחוזק באלומיניום לפי ת"י 2242, תוצרת S.P – "מצר פלס", עם אבזרים מקוריים המסופקים ע"י "מצר פלס".
- המבצעים יהיו בעלי תעודה הסמכה של "מצר פלס".
- התקנת הצנרת תבוצע בשלמות לפי תקן 2242.2 ולפי תקן 1205 על כל חלקיו.
- צנרת לאספקת מים מתחת לריצוף, תותקן בקווים מקבילים לקירות, ולא בצורה אלכסונית. בהתקנה סמויה תותקן הצנרת בקווים רציפים, ללא מתחת לרצפה או בקיר. תושבת ברז תשמש כאבזר הסתעפות. קטע הצינור העובר מתחת לריצוף יהיה שלם. מותר שימוש אביזרי הסתעפות בעלי שרוול לחיצה בהתקנה סמויה ברצפה (למעט ח. שרותים ואמבטיה) ובקירות. אין להשתמש בסוגים שונים של אביזרים ביותי אחר. יש להגן על הצינור מפני פגיעה מכנית, על-ידי עטיפת בטון, או הגנה אחרת שקילה, מיד לאחר ביצוע בדיקה הלחץ. תווי הצנרת יהיה כזה שיאפשר כיפופים ברדיוס שלא פחות מ- 5 פעמים הקוטר

הנומינלי של הצינור. הכיפופים יעשו על ידי מתקן השומר על קוטר הצינור. יש לדאוג למרווח כ- 5 ס"מ בין הצנורות המונחים במילוי. התקנת המערכת יש לבצע לפי הנחיות היצרן ובפיקוח של היצרן.

07.02.4. בידוד תרמי.

- א. הצינורות למים חמים בתוך הבניין, יבודדו בתוך שרוולים לא חתוכים מפוליאטלן, לא דליק, תוצרת "רונדופלס" או ש"ע מאושר.
- ב. עובי הבידוד: בתוך קיר 4 מ"מ, עובי הבידוד ברצפה 6 מ"מ.
- ג. עובי הבידוד עבור צנרת גלויה על הגג - 19 מ"מ, כולל עטיפה בסרט אלומיניום.
- ד. עובי הבידוד עבור צנרת גלויה בבניין - 19 מ"מ, כולל עטיפה בסרט פלסטי.

07.02.5. קווים מחוץ לבנין.

- א. הקווים הגלויים עד קוטר 2" (כולל), יהיו מצינורות פלדה מגולוונים ללא תפר סקדיוול 40 לפי תקן ASTM, A53 עם ציפוי חיצוני רב-שכבתי תוצרת "אברות" APC/GAL ("כחול"). צינורות לקווי מים מעל 2", יהיו מצינורות פלדה לריתוך לפי ת"י 530 בעובי דופן 5/32", כולל ציפוי פנים של בטון, ועטיפת חוץ תלת שכבתית (3 - APG).
- ב. כל החומרים יהיו חרושתיים בלבד, הצינורות הנ"ל מתחברים בהברגה, כולל אביזרי חיבור תקינים המתאימים לסוג הצינור, כולל עטיפה זהה לעטיפת הצינור.
- ג. כל הצינור הראשי התת קרקעי המיועד לצריכה וכיבוי אש יהיו מצנורות פוליאטילן מצולב "פקסגול" מוגן UV (שחור דגם 15 SDR 11) עם אביזרים מפוליאטילן מצולב בטכנולוגיה של ריתוך או הברגה.
- ד. כל העבודות יתבצע ע"י קבלן מורשה ועפ"י הוראות היצרן. הצינורות יהיו מונחים בקרקע בעומק מתאים, על מנת להבטיח כיסוי 60 ס"מ, מעל קודקוד הצינור ועד פני השטח הסופי. במעברי כבישים יהיה כיסוי מינימלי של 1.00 מ' לפחות.
- ה. כל הצנרת התת קרקעית תיעטף בעטיפת חול נקי בעובי 20 ס"מ סביב הקו הצינור לכל רוחב התעלה.

07.02.6. בדיקת קווים.

לפי התקן, כל הבדיקות הם על חשבון הקבלן.

07.03. צינורות דלוחין שופכין ואורור.

07.03.1. כללי

- א. הקבלן אחראי לשלמות וטיב כל הצינורות והאביזרים.
- ב. מעברי הצינורות דרך קירות, יסודות, תקרות וכו'... יבוצעו בשרוולים שיוכנו מראש בקוטר מתאים. המרווחים יאטמו במסטיק מתאים אשר יאושרו ע"י המפקח.
- ג. **כל יציאה מקו אנכי או הסתעפות מקו אופקי (רק לקוטרים שווים), תבוצע ע"י זווית 45 מעלות כולל עין ביקורת.**
- ד. קטעי צנרת שופכין ודלוחין היוצאים מהמבנה לתאי בקרה, יהיו מפוליאטילן, בעל צפיפות גבוהה (מפמ"כ 349) בהתאם לאישור ממכון התקנים, כולל עטיפת בטון מזוין ב-20, בעובי 10 ס"מ מסביב.
- ה. לא תהיה עין בקורת ולא תמצא באפיק הזרימה, אלא בצד שמאפשר גישה.
- ו. במעברים בין סוגי צינורות שונים, יש להשתמש בספחים ואטמים מיוחדים, בהתאם להוראות של היצרנים.

07.03.2. צנרת לניקוז מי שופכין דלוחין ואורור.

- א. יעוד : ניקוז מי שופכין ודלוחין סניטריים.
 ב. טמפ' עבודה : סביבתית.
 ג. לחץ עבודה : גרביטציוני.
 ד. לחץ בדיקה : 0.25 אטמ' לפי ת"י 1205.6 סעיף 303.

07.03.3. צנרת ואביזרים עד קוטר 4" - צינורות מפוליפרופילן לפי ת"י 958 (צינורות גלויים).

- א. חיבורים : בתברגים, או ב"שקע-תקע" עם אטמים מקוריים של היצרן.
 ב. עוגנים : אין.
 ג. ברגים : אין.

07.03.4. צנורות העוברים בקירות או מתחת לבנין יהיו צינורות מפוליאתילן בעל צפיפות גבוהה (HDPE), לפי מפמ"ר 349.
 הקבלן חייב להשתמש בשרות של נציג מוסמך של החברה היצרנית צינור HDPE, המוסמך לייעוץ ופיקוח באתר הבנייה. הקבלן חייב לקבל תעודת אחריות של החברה הנ"ל.
 האחריות תחול על טיב החומר והעבודה, תימסר למזמין לאחר גמר ביצוע המערכת.

07.03.5. מחסומי רצפה.

4" x 2" מפוליפרופילן לפי ת"י 958 עם רשת פלסטיק מצופה כרום ניקל מרובע.

07.03.6. קופסת ביקורת.

- א. קוטר 4" מפוליפרופילן לפי ת"י 958 עם מכסה פלסטיק מרובע.
 ב. קופסת ביקורת נופלת 4" - כנ"ל עם מכסה פלסטיק מרובע.

07.04. קבועות תברואתיות ואביזרים.

07.04.1. כללי.

קבועות מחרס יהיו סוג א' ללא פגם, ומתוצרת משובחת בצבע לבן או צבעוני, לפי בחירת האדריכל, ויורכבו עפ"י התכניות האדריכליות בגבהים אחידים.
 אביזרים יהיו תקינים מאיכות מעולה, ויורכבו כמסומן בתכניות.
 כל הארמטורות והכלים הסניטריים יהיו מאשרים על-ידי היוזם והאדריכל.

07.04.2. כיור רחצה.

- מחרס לבן או צבעוני סוג , לפי ת"י 239 לפי בחירת המזמין, ואישור האדריכל.
 א. יורכב בתוך חרסינה ע"י 2 ברגי פליז עם ציפוי כרום ניקל.
 ב. סיפון מפלסטיק לפי ת"י 1138 תוצ' "כתר" או ש"ע בקוטר 11/4.

07.04.3. בית כיסא אירופאי.

- בית כסא אירופאי קומפלט, כולל אסלה תלויה מחרס תוצרת אידיאל סטנדרט, או ש"ע מאושרת ע"י המזמין והאדריכל ויכלול :
 א. חיבור האסלה לנקזים יעשה ע"י מעבר P.V.C דגם 1612 מתוצרת "חוליות", או ש"ע מאושר, עם טבעת גומי לאיטום חבל פשתן וסגירה בטיט מלט לבן.
 ב. מושב פלסטי עם צירים נסתרים וברגים מפליז תוצ' "כתר", טיפוס כבד.
 ג. מיכל הדחה דו כמותי סמוי.
 ד. ברז קיר זוויתי תוצ' "חמת" עם ידית, רוזטה וצינור גמיש מניילון משוריין.

07.04.4. כיורים במטבח.

יהיו כיורי תוצ' "אידיאל סטנדרט" או שווה ערך, מאושרים ע"י המזמין והאדריכל, במידות 60/40, יותקנו ע"י קונזולות בארון מטבח תחתון כולל פקק

מגומי, מותקנים מתחת לשיש, כולל סוללה למים קרים וחמים לפי בחירת המזמין, מידות השיש לפי תכ' אדר'. אין להבליט את השיש לתוך הקערה יותר מ- 0.5 ס"מ. יש למרוח את החיבורים בין השיש לקערה במסטיק אפוקסי, ולהבטיח שיפוע המשטח לכיוון הכיור של 0.5%. כל הקונזולות התמיכות יצבעו בצבע יסוד ושתי שכבות צבע שמן לבן.

07.04.5. מקלחת.

לפי בחירת המזמין, כולל מחסום רצפה, סוללה עם מזלף וצינור גמיש דגם "נוגה" או ש"ע על פי בחירת האדריכל.

07.04.6. מערכת סולרית.

- א. מערכת סולרית דירתית הכוללת דוד 150 ל' שמש דירתי עם ציפוי אמאיל פנימי ובידוד פוליאוריתן יצוק, בעמידה כולל גיבוי חשמל, ברז ניתוק, שסתומי אל-חוזר ובטחון וברז טרמוסטטי.
- ב. קולט שמש אחד או שני בשטח מתאים עם ציפוי אפוקסי קלוי, בשלמות כולל מעמד על גג שטוח.
- ג. הכל לפי ת"י חלק 4 (2002).

07.04.7. קביעות מיוחדות שיסופקו ע"י הקבלן או ע"י המזמין יורכבו בהתאם להוראות ההרכבה של היצרן.

07.04.8. ברזים וסוללות מים קרים וחמים

- א. כל הברזים יהיו מפליז עם ציפוי כרום לפי ת"י 1317, לעמידת לחץ בדיקה 16 אטמ' וטמפרטורה של 80 מעלות צלזיוס ולחץ עבודה 10 אטמ'.
- ב. כל ברז יכלול ידית (לפי אישור האדריכל) ורוזטה מצופה כרום.
- ג. לסוללות בעמידה ("פרח") יסופקו בנוסף שני ברזי סגירה בקוטר 3/8" כולל חיבורים גמישים ורוזטות, הברזים יותקנו בגובה של 45 ס"מ מעל פני הריצוף.
- ד. כל ברזי הפנים יהיו תוצ' "חמת" או ש"ע מפליז עם ציפוי כרום.

07.04.9. עמדת כיבוי-אש פנימית.

כוללת גלגלון מתקפל על תוף מסתובב/ מורכב על תליה, צינור גומי משוריין בקוטר 3/4" ללחץ עבודה עד 8 אטמ', באורך 30 מ' מזנק נחיר 4-6 רב שימושי כולל ברז סאונדרס או כדורי 1" לפתיחה מהירה, מטף אבקה יבשה 1.5 ק"ג נטו לפי ת"י 483 ויותקן בכל דירה.

07.04.10. נקודת כיבוי-אש חיצוני.

- א. ברז שריפה חיצוני יהיה כדוגמה תוצ' "פומס" או ש"ע עם מתקן הגנה (שבירה) מפני פגיעות מכניות, כיפת מגן בעלת פין פתיחה ועם מצמד שיגום קבוע דגם "שטורץ".
- ב. בקוטר 3" ברז כ"א יהיה דגם 3 מאוגן, יותקן על זקף מצינור פלדה בקוטר 4" בקצהו יותקן מיצר ריתוך 3" - 4".

07.05. ביוב/ תיעול תת קרקעי.

07.05.1. קטעי הצינורות יונחו בהתאם למסומן בתכנית. צינורות לביוב לפי תקן 884.1 דרגה SN8 יהיו צינורות P.V.C.. קשיח (ביוב עבה) ובמקרים מיוחדים צינורות פלדה עם ציפוי פנימי מבטון אלומינה וציפוי חוץ חרושתי. הצינורות יונחו בתעלה בעומקים הנדרשים לפי התכנית. עטיפת חול בעובי 20 ס"מ מסביב לצינור. יש להבטיח ריפוד מלא עם הידוק זהיר בשכבות של 20 ס"מ. כאשר שכבת הכסוי

קטנה מ-30 ס"מ יש לעטוף את הצינור, וכן במקומות המסומנים בתכנית בבטון מזויין.

07.05.2. הנחת הצינורות.

הנחת הצינורות תהיה בקו ישר, המבוקר ע"י חוט מכוון אל הבניין הצינור קוטר 4" אשר יותקן בשיפוע 2% או לפי התכניות. קוטר 6" יותקן בשיפוע 1.5% לפחות או בהתאם לתכנית. לאחר הנחת הצינורות, יש לבצע בדיקת לחץ ע"י סתימת קטע הצינור ומילוי במים באחת הבריכות, או לפי הנחיות המהנדס, זמן הבדיקה שעתיים. אין לכסות צינורות בלא אישור המהנדס.

07.05.3. תאי ביקורת.

תאי ביקורת יהיו בנויים מחוליות בטון מזויין, לפי ת"י 658 או יצוקים במקום מבטון מזויין. כולל תקרה טרומית מבטון מזויין עם מכסה לפי ת"י 489. צינורות יחוברו לקירות השוחות באמצעות אטמי גומי "איטוביב" או ש"ע, מכסים לתאים בקוטר 100 ס"מ יהיו בקוטר 60 ס"מ. רום מכסי השוחות יתואמו לרום פני הכביש או המדרכה בהם יעברו קווים. בשטחים פתוחים ובשטחי גינון יבלוט המכסה 10 ס"מ מפני הקרקע הסופי. בכל מקרה יקבע רום המכסה ע"י המפקח.

07.06. צנרת מי גשם.

צינור מי גשם העובר בקירות או בעמודים של הבניין, יש לבצעו מצינור פלדה מגולוון לפי ת"י 103 או מפוליאתילן בעל צפיפות גבוהה (HDPE). חיבורי הגשמה יתאימו לחומר ממנו עשויים הגשמה ויהיו אטומים. לכל גשמה יהיה פתח ומכסה בקרה בחלקה העליון, ובכל שינוי כוון שלה. במקרה של שפיכה חופשית מעל פני הקרקע תיגמר הגשמה בזווית יציאה בין 30° עד 45° העשויה מיציקת ברזל או מפלדה. נקודת השפיכה של המים בזווית היציאה, תהיה מעל מפלס פני הקרקע הסופיים בין 15 ס"מ עד 20 ס"מ.

סוף פרק 07 – מתקני תברואה

פרק 08 – מתקני חשמל

08.01. כללי

מפרט זה בא להשלים ו/או להדגיש סעיפי המפרט הכללי 08 במהדורתו המעודכנת ביותר למועד הגשת הצעת המחיר לביצוע העבודה.
כוונת המפרטים הכלליים אילו היא לקבוע את הדרישות המינימליות מן הקבלן המבצע את מתקן החשמל.
על הקבלן להביא בחשבון את המשמעויות הכספיות של דרישות המפרטים הכלליים הנ"ל ושל יתר מסמכי החוזה בתמחור הסעיפים השונים של כתב הכמויות של העבודה הספציפית.

08.01.1. עבודות במפרט

מפרט זה מתייחס לביצוע המתקנים הבאים:

- מתקני חשמל לתאורה כוח ופיקוד.
- מערכת כריזת חירום.
- מערכת גילוי אש.
- לוחות חשמל מתח נמוך.
- בקרת מבנה לרבות גלאי נוכחות.
- מערכת תאורת חירום.
- הכנות לתקשורת מחשבים.
- הכנות למערכות בטחון.
- תשתיות למחסומים ותאורה בפיתוח.
- מיגון בפני קרינה לפי הנחיות יועץ קרינה

08.01.2. תנאי סף

העבודה תבוצע ע"י חשמלאי בעל ניסיון בסוג כזה של מתקנים ובעל סיווג קבוצה א' 160 (חשמלאות) סוג 5, ובעל רישיון חשמלאי מהנדס מתאים ובר תוקף. בשטח יהיה בכל עת מנהל עבודה מטעם הקבלן שיהיה בעל רישיון חשמלאי מהנדס. קבלן החשמל חייב להיות בעל צוות אורגני של החברה (רשומים בחברה), צוות זה הוא הצוות אשר יעבוד בשטח כמו כן בשטח יהיה בכל עת מנהל עבודה מטעם הקבלן שיהיה בעל רישיון חשמלאי מהנדס לפחות. המתכנן רשאי לפסול קבלן משנה לחשמל ואו קבלני/ספקי מערכות מתחתיו ע"פ שיקול דעתו.

08.01.3. היקף המפרט.

יש לראות במפרט דלקמן השלמה לתכניות ועל כן עבודה המתוארת בתכניות ו/או בכתב הכמויות אין זה מן ההכרח שתמצא את ביטוייה הנוסף במפרט זה. כל המסמכים האמורים מהווים חלק בלתי נפרד ממסמכי המכרז בין מצורפים ובין שאינם מצורפים.

08.01.4. הספקה והתקנה

כל המערכות במכרז זה כוללים הספקה והתקנה, אף אם לא מצוין במפורש בתוכניות או במפרט.

08.01.5. ביצוע המלאכה.

א. ההוצאה לפועל של המלאכה תעשה בהתאם לשרטוטים ולמפרטים של כתב הכמויות, לחוקים כלליים אחרים של המקצוע וכן בהתאם לתקנות למתקני חשמל (חוק החשמל תשי"ד), לדרישות המקובלות של חברת החשמל, חברת הבזק, חברת הטל"כ, ולהוראות המהנדס ולשביעות רצונו, ולראות המתכנן ולשביעות רצונו.

- ב. אם ברצון הקבלן להציע אי אלו תיקונים הקשורים בתכנון המתקנים, יהא עליו להמציא את הערותיו למהנדס ולקבל את אישורו מראש ובכתב לפני הוצאתה לפועל של המערכת. ביצוע העבודה יעשה ברמה מקצועית מעולה.
- ג. למרות האמור לעיל, ע"פ דרישות המהנדס הקבלן יפרק, יתקין, יחליף על חשבונו הוא כל אביזר או חלק אחר במערכת שלדעת המהנדס או המתכנן אינו מתאים לדרישות הנ"ל. הקבלן לא יכסה שום חלק של המלאכה לפני שנבדקה ע"י המהנדס.
- ד. במקרה של אי התאמה בין תיאור המלאכה או בין תכניות הבניין והריהוט לבין תכניות המערכות הנ"ל, על הקבלן להעיר על כך את תשומת ליבו של המהנדס לפני ביצוע של כל מלאכה או חלק ממנה.
- ה. הזכות לתיקון הסתירות והטעויות תהיה בידי המהנדס והקבלן מתחייב לנהוג בהתאם לתיקונים.

08.01.6. אישורי רשויות.

בגמר ביקורות הרשויות יתאם הקבלן עם הרשויות חיבור המבנה לגילוי אש, כריזה, חשמל, בקרת מבנה ויציג אישור בכתב שהמערכות התקבלו. מודגש בזה שהמתקן לא יחשב כנמסר במסירה סופית ללא חיבור בפועל של המערכות הנ"ל למבנה.

מאחר ולצורך ביקורת כיבוי אש נדרש קו טלפון, על הקבלן להזמין קו טלפון על חשבונו ע"ש אפריקה לישראל לצורך העברת ביקורת, אי קבלת קו טלפון לא יהווה לקבלן סיבה לא להעביר ביקורת ולקבל דוח נקי מהערוות.

08.01.7. דוגמאות דגימות ובדיקות

הקבלן יכין לאישורו של המהנדס דגימות ודוגמאות של חומרים, פרטי ציוד מערכות ומלאכות במספר ובצורה שייקבע ע"י המהנדס.

הדוגמא המאושרת תשמר ברשותו של המהנדס וכל החומרים, הציוד, המערכות ומלאכות שייעשו ויסופקו ע"י הקבלן יתאימו מכל הבחינות בהתאמה מלאה לדוגמא שאושרה, הספקה, תיקון ושינוי כל הדוגמאות תעשה ע"י הקבלן ללא כל תשלום.

המהנדס רשאי לדווח על בדיקת החומר ומלאכה שיראה כנחוצה כדי להבטיח את איכותם הטובה של החומרים ופרטי הציוד בהתאם לנדרש, והקבלן יגיש למהנדס ללא כל תשלום את כל העזרה הדרושה לכך בחומרים ובעבודה. הוצאות הבדיקה חלות על הקבלן.

08.01.8. אישור ציוד, אביזרים ומערכות.

עבור כל הפריטים, הציוד ומערכות שהנם מסוג סטנדרטי למערכות חשמל ותקשורת, יגיש הקבלן דוגמאות לנ"ל ו/או את פרטי הציוד, כולל שם היצרן הטיפוס, כל הנתונים המכאניים והחשמליים. עבודות גמר, אופן ההרכבה, מפרט טכני מלא- הכול לפי דרישת המהנדס ב3- העתקים.

כל החומר הנ"ל יוגש למהנדס בליווי מכתב הסבר שיפרט את רשימת הציוד הנ"ל המוצע, מיקומו בבניין, סעיפי החוזה המתייחסים אליו וכל זאת יוגש לאישור המהנדס לפחות 3 שבועות לפני מועד האישור הנדרש.

פסל המהנדס את הציוד או חלקו, יגיש הקבלן את האמור לעיל לגבי ציוד חילופי, הכל כאמור לעיל, עד לקבלת אישור המהנדס.

לגבי ציוד כנ"ל, כפוף לאישור חברת חשמל ו/או חברת בזק וט"כ יגיש הקבלן העתק תעודה המאשרת כי הציוד הנ"ל מותאם לדרישות הרשויות הנ"ל.

גוון כל האבזרים המותקנים על הקירות יהיה ע"פ אישור אדריכל.

סוגי שקעי מחשב יהיו ע"פ אישור יועץ התקשורת של המבנה.

08.01.9. בדיקות והרצה.

על הקבלן לבדוק את כל המתקנים והמערכות בפרקי המשנה הבאים בהתאם להוראות המהנדס, לתיאור המפרט להלן, ולתוכניות הלוטות. הבדיקות תהיינה חלקיות ובהתאם להתקדמות העבודה ועד לבדיקת הסופית עם השלמת המתקן והכנתו למסירה. עם סיום כל העבודות ובגמר כל העבודה, יש לווסת את כל הציוד האוטומטי והאחד לפעולה תקינה ולאזן פאזות בכל הלוחות. פעולות הויסות. האיזון, הכיוון והשרות תמשכנה במשך כל תקופת האחריות.

08.01.10. ביקורות.

על הקבלן להעביר ביקורת בודק מוסמך למתקן המתח נמוך כולל תשלום עבור הביקורת. הביקורת תהיה על כל העבודה שביצוע הקבלן לפי התוכניות ומפרט זה. באחריות קבלן החשמל לדאוג שמערכות החשמל שלא נעשו על ידו כגון מערכות מעליות. מ"א ואינסטלציה יעברו ביקורת במסגרת ביקורת החשמל הכללית של המבנה או בביקורות נפרדות. המהנדס לא יקבל את המתקן מידי החשמלאי ללא העברת ביקורת חשמל לכל מתקני החשמל שבפרויקט. במקרה והביקורת תיכשל עקב תכנון ו/או ביצוע לקוי של הקבלן יעביר הקבלן ביקורות חוזרות ונשנות עד להעברת כל המתקן כולל תשלום עבור הביקורות החוזרות לגורם הבודק.

08.01.11. תכניות עדות וסימון.

בסיום העבודות ימסור הקבלן למהנדס ולמזמין, תכניות מפורטות בק.מ. 50:1 של המתקנים על כל חלקיהם, כפי שבוצעו למעשה, הפרטים, סכמות הלוחות, מיקום קווי הזנה, תעלות, קופסאות, נקודות, מספרי מעגלים, תוואי קוים, הוראות הפעלה, תעודות אחריות של יצרני ציוד. התוכניות יוגשו ב-3 העתקים צבעוניים לפחות ויכללו דיסקט מחשב בתוכנת אוטוקד בפורמט DWG. הפלוטים והעתקים של התוכניות יחולו על הקבלן, ולא ישולם עבורם בנפרד. על הקבלן להגיש עם תוכניות "כפי שבוצע" את כל הקודים הקיימים בכל רמות גישה עבור כלל המערכות אשר ביצע. לא יאושר חשבון סופי לתשלום ללא השלמת סעיף זה כנדרש. סעיף זה הינו תנאי לתשלום חשבון סופי.

08.01.12. הוראות תחזוקה.

הקבלן יגיש לאחר סיום העבודה, לפני קבלתה, לאישורו של המהנדס והמתכנן, קובץ של הוראות תחזוקה, אחזקה הכולל פרוט מלא של כל הפעולות אחזקה שיש לבצע כולל לוחות הזמנים לביצועם. כמו כן יצרף הקבלן קטלוגים והוראות טיפול שניתנו ע"י היצרן לכל ציוד לרבות רשימת יצרנים וספקים מעודכנת ורשימת חלפים רצויה לאחזקה. הקבלן ידריך את נציג היזם בביצוע התפעול והאחזקה, ויחתים הנציג על שקיבל ההדרכה והבינה.

08.01.13. מסירת המתקן.

בכל ביקורת של המהנדס במתקן יגיש הקבלן למהנדס טופס בדיקות שעליו לבצע לפני הביקורת. הטופס ימולא יום לפני ביקורת המהנדס במתקן. מודגש בזה שהמהנדס לא יקבל את המתקן ללא עמידה בכל תנאי הטופס הנ"ל. לאחר גמר ביקורת חשמל, גילוי אש ומתחזק הבניין והמהנדס ימסור הקבלן את המתקן פועל ומושלם למזמין ו/או נציגו.

08.02. מפרטים, חוקים, תקנות

כל העבודות תבוצענה בהתאם למפרטים, חוקים ותקנות הבאים, במהדורתם התקפה האחרונה:

- 08.02.1. המפרט המיוחד.
- 08.02.2. המפרט הכללי הזה.
- 08.02.3. המפרט הכללי למתקני חשמל (מפרט 08) בהוצאת הועדה הבין משרדית המיוחדת במהדורתו האחרונה.
- 08.02.4. חוק החשמל התשי"ד – 1954 ותקנותיו.
- 08.02.5. התקנים הישראליים.
- 08.02.6. מפרטי מכון התקנים, כאשר המפרט המוביל הוא מפמ"כ 372 - לוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך, דרישות מיוחדות ללוחות למתח נמוך המיועדים להתקנה במקומות נגישים לאנשים לא מקצועיים, לוחות חלוקה.
- 08.02.7. התקנים הבינלאומיים, כמו IEC ו-DIN.
- 08.02.8. בכל מקרה של סתירה בין דרישות אילו לבין דרישות המפרטים האחרים, יקבעו דרישות אילו.

08.03. תנאי האקלים

- טמפרטורה מקסימלית: 45°C ולחות יחסית עד 70%.
- טמפרטורה מינימלית: 5°C ולחות יחסית עד 100%.
- התנאים להתקנה חיצונית:
- עוצמת הגשם המקסימלית: 60 מ"מ לשעה.
- עוצמת הרוחות: לפחות 30 ק"מ לשעה.
- לחות – המתקן קרוב יחסית לים ולכן על הקבלן לבחור חומרים וציוד שמתאים לקירבה של המתקן לים.

08.04. הרמוניות

הקבלן אחראי, חוזית, למסירת מתקן בעל רמת הרמוניות שאינה חורגת מדרישות התקן, על-כן, הקבלן חייב לבדוק את רמת ההרמוניות לפני מסירת המתקן ואם יתברר שרמת ההרמוניות עולה על המותר בהתאם לתקן, חייב הקבלן להתקין, על חשבונו, מסנני הרמוניות אקטיביים.

08.04.1. עיוות הרמוני (Harmonic Distortion) בגל המתח

טבלת הסטיות המותרות בעיוותי גל המתח

הרמוניות אי-זוגיות שאין כפולות של 3		הרמוניות אי-זוגיות בכפולות של 3		הרמוניות זוגיות	
סדר ההרמוניות n	מתח ההרמוניות %	סדר n	מתח ההרמוניות %	סדר ההרמוניות n	מתח ההרמוניות %
5	6	3	5	2	2
7	5	9	1.5	4	1
11	3.5	15	0.3	6	0.5
13	3	21	0.2	8	0.5
17	2	>21	0.2	10	0.5
19	1.5			12	0.2
23	1.5			>12	0.2
25	$0.2 + (12.5/n)$				
>25					

08.04.2. עיוות הרמוני כולל בגל המתח יש לחשב לפי הנוסחה:

סטייה מותרת: $THD \leq 8\%$
פרק הזמן לקיום הסתברותי של 95%: 1 שעה

08.04.3. אסימטריה של מתח תלת פזי (Voltage Unbalance)

מקור עיקרי: העמסה לא סימטרית.
משך התופעה: 3 עד 3000 שניות.

סטייה מותרת: U_{UB} – הערך הגדול בין U_{UB0} ו- U_{UB1}

לפרקי זמן קצרים מ- 120 שניות: $U_{UB} < 3\%$
לפרקי זמן ארוכים מ- 120 שניות: $U_{UB} < 2\%$

08.04.4. עיוות הרמוני בגל הזרם (Current Distortion – C. D.)

מפרט איכות אספקת החשמל קובע את טווח שינוי תכולת ההרמוניות בגל המתח בנקודת החיבור המשותפת בין הרשת של חח"י ובין הצרכן (נ.ח.מ.) –
[$H.d.m = f(n)$, $T.H.D. < 8\%$] (P.C.C.)
עיוות גל הזרם נקבע בעיקר על-ידי מתקני הצרכן. המגבלות המוטלות על הצרכן בנידון, על-פי כללי הרשת הארצית נועדו לאפשר לחח"י לספק לכל הצרכנים גל מתח סינוסואידלי בעוותים הנקובים במפרט.
הרמה המותרת לגבי עיוות גל הזרם תלויה ביחס הקצר ב- נ.ח.מ..
יחס הקצר (**Short Circuit Ratio – S.C.R.**) הוא היחס שבין זרם הקצר שעלול להתפתח בהדקי הצרכן לבין זרם העומס הנומינלי.
 $S.C.R. = I_k / I_{load}$
ככל שיחס הקצר גבוה יותר מותרת רמת עיוות זרם גבוהה יותר כנקוב בטבלה הבאה:

רמות עיוות גל הזרם

עיוות הרמוני כולל T.C.D.	>35	35÷23	21÷17	15÷11	9÷3	הרמוניה יחס הקצר S.C.R.
5%	0.3%	0.6%	1.5%	2.0%	4.0%	<20
8%	0.5%	1.0%	2.5%	3.5%	7.0%	50÷20
12%	0.7%	1.5%	4.0%	4.5%	10%	100÷50
15%	1.0%	2.0%	5.0%	5.5%	12%	1000÷100
20%	1.4%	2.5%	6.0%	7.0%	15%	>1000

הערות

לצרכני מתח עליון רמת עיוות גל הזרם המותרת היא 50% מהנקוב בטבלה.
לגבי גנרטורים פרטיים המחוברים לרשת חח"י מותרת רמת עיוותי גל שלא תעלה על 5%.

לגבי מכשירי חשמל ביתיים רמה מכסימלית מותרת של עיוותי גל הזרם, על-פי תקן IEC 555-2, נקובה בטבלה הבאה:

זרם מכסימלי מותר (אמפר)	הרמוניה n
<u>אי זוגי</u>	
2.30	3
1.14	5
0.77	7
0.40	9
0.33	11
0.21	13
$0.15 \cdot (15/n)$	39÷15
<u>זוגי</u>	
1.08	2
0.43	4
0.30	6
$0.23 \cdot (8/n)$	40÷8

08.05. שונות

קבלן לא יתחיל את עבודתו לפני שקיבל ממנהל הפרויקט/מפקח תדרוך בטיחות בעבודה ולא חתם על הטפסים המתאימים המעידים על כך. מנהל העבודה מטעם הקבלן יהיה נוכח במקום העבודה כל זמן שמבצעים בו עבודות חשמל. מנהל העבודה יהיה אחראי על שמירת כללי הבטיחות ועל נוהלי העבודה.

על הקבלן לתאם ולסכם, מראש, עם הגורמים המוסמכים והמפקח, את האמצעים בהם נדרש הקבלן לנקוט על-מנת למנוע הפרעות, סיכונים בטיחותיים לעצמו או לאחרים או פגיעה בלתי מתוכננת במתקנים קיימים, בשעת ביצוע עבודות הקבלן. תיאום זה יש לנהל בצורה מסודרת ובכתב, כפי שייקבע עם המפקח מטעם המזמין

08.06. כבלים ומוליכים

08.06.1. כללי

כל כבלי ההזנה למתח של עד 1000 וולט יהיו מסוג FR (כבה מאליו), מטיפוס N2XY, בעלי הגנת UV תוצרת סינרג'י או ש"ע (במידה והקבלן רוצה להציע שו"ע עליו להוכיח שכושר הולכת הזרם של הבל זהה לזה של סינרג'י או יותר) אלא אם נבחרו כבלים אחרים על-ידי המתכנן. כבלי הכוח יהיו בעלי חתך מזערי בשיעור כזה שלא יגרם מפל מתח גבוה מ- 3% מן המתח הנומינלי בכל נקודה שהיא במערכת. כבלים בחתך של 6 ממ"ר ומעלה יהיו בעלי מוליכים שזורים. לא תותר התקנת כבלי כוח בעלי חתך סקטוריאלי אלא במקרים בהם צויין במפורש שמותר להשתמש בכבלים כאלו. בהתקנות פנים-מבניים, קצוות כל כבל בחתך 16 ממ"ר ומעלה ייאטם על-ידי כפת-ראש-כבל מתכווץ מתוצרת רייקס, או אלסטימולד, או 3M. עבור כבלי אלומיניום, כלולים במחירם נעלי כבל ב-2 הקצוות לחיבור בין כבלי האלומיניום לצידוד מנחוש. עבור הזנות לצילרים או משאבות מיזוג אויר הכבלים יהיה נחושת בלבד. עבור כבלי אלומיניום בכל קצה יתקין הקבלן נעלי כבל לצורך חיבור למפסקים או/ו פסי צבירה מנחוש.

עבור לוחות ומערכות חיוניות כבלי ההזנה היו מסוג **E90 FE180 NHXH** עפ"י התקנים הבין לאומיים המתאימים.

08.06.2. מוליכים

כל המוליכים יהיו בעלי בידוד **PVC** או נאופרן למתח של עד 1000 וולט.
כל המוליכים השזורים המתחברים לציווד יצוידו בנעלי כבל. קצוות המוליכים השזורים, המתחברים למהדקים, יצוידו בשרוולים מתאימים.

08.06.3. סימון כבלים

סימון הכבלים יבוצע על-ידי דסקיות נירוסטה, או על-ידי שלטי סנדוויץ', בהתאם להנחיות המפקח. על השלטים יוטבעו מספרי הכבלים בהתאם למספריהם בתוכניות. הדסקיות יחוזקו לכבלים על-ידי אזיקונים (חבקים פלסטיים).
הכבלים המונחים יסומנו בנקודות החיבור, בכל פניה ובמרחקים שאינם עולים על 15 מטר בין הסימונים.
הכבלים המושחלים יסומנו בכל שוחה.
כל כבל יסומן בכל מעבר בין פירים, בכניסה ללוח מזין ובכניסה ללוח מוזן ולפחות כל 5 מטר.
מוליכי כל כבלי הפיקוד יסומנו, בהתאם למפורט בתוכניות, ע"י שרווליות **P.V.C.** שיושחלו על כל מוליכי הכבלים.

08.06.4. שמירה על שלמות הכבלים

על מנת להבטיח את שלמות מעטה הכבלים במקומות בהם באים כבלים במגע עם קצוות פתוחים או קצוות מתכתיים חדים, יש לצפות את המקומות הנ"ל בכיסויי גומי מתאימים לשם יצירת הפרדה בין המתכת למעטה הכבלים.
רדיוס הכפוף המותר יהיה בהתאם לתקן הישראלי 108, פרק 301/2.9 ולהוראות היצרן.
כל החיבורים של המוליכים או הכבלים יבוצעו בתוך תיבות הסתעפות או תיבות חיבור. חיבורים אלו יבוצעו באמצעות מהדקים תקינים, המתאימים לחתך המוליכים.
בכניסת כבל, או מוליך, לתוך תיבה או לתוך אבזר חשמלי יש להגן עליו ע"י צינור שרשורי מתאים ותותב אוטם (אנטיגרין).

08.06.5. התקנת כבלים על סולמות כבלים והגשת SHOPDRAWINGS

על הקבלן להגיש לאישור המפקח תכנון השחלת הכבלים בתוך המבנה ולבצע חישוב העמסת הסולמות והרשתות מנקודת הראות של מקום שמור (30 % מקום פנוי להשחלות עתידיות של כבלים). במידת הצורך, על הקבלן להתקין, לאחר תאום עם המפקח, סולם או רשת לכבלים שיאפשר עמידה בדרישה זו. הכבלים שיוקנו על גבי סולמות יקושרו אליהם ע"י אזיקוני פלסטיק מתאימים. (את מוליכי ההארקה מותר לקשור לסולמות במוליכים של 1.5 מ"מ). כבלים שחתך מוליכיו 4 מ"מ ופחות מותר לקשור 3 כבלים יחד.
קשירת הכבלים לסולמות תבצע במרחקים של עד 90 ס"מ בין נקודות הקשירה. אם הנחת הכבלים מתבצעת בשתי שכבות או יותר, יש לסיים את התקנת השכבה הראשונה וקשירתה לסולם לפני התקנת השכבה השנייה.
קשירת השכבה החדשה תבצע בהתאם לתנאים שתוארו למעלה וכך כל השכבות.
סולמות, תעלות הרשת ותעלות מחורצות ותעלות הפח המלא כלולים תומכים מגולוונים.
כאשר הסולמות מותקנות בחלל תקרה כפולה בהתקנה רגילה יעשה שימוש רק בתומכים מוצר מדף.

במקום בו צמודים הסולמות/תעלות לקיר ולא ניתן להתקין תומכים על קיר המבנה, אלא לעמודי בנין בלבד ולא ניתן לספק תומך כל 1 מטר לפי דרישות אילו, יבצע הקבלן תומך מגולוון מעמוד הבניין כל מקצב של עמוד ועל גבי התומכים יתקין ברזלי "I" בין תומך לתומך ועליהם יתקין את התעלות/סולמות, כאשר הסולמות יהיו במפלס אחד או שתיים. התומכות (אשר במקרה זה לא יהיו מוצר מדף) יתוכננו ע"י קבלן משנה מטעם קבלן החשמל כולל חישובי העומס הנדרשים ויוגשו לאישור קונסטרוקטור של המבנה בטרם ביצוע. לאחר אישור התוכניות ייצר הקבלן דוגמא ויאשר את הדוגמא אצל כל הגורמים לפני המשך ביצוע.

מפרט הגליון והטיפול בתעלות החשמל והתקשורת והתומכים יהיה זהה למפרט הטיפול/גליון של כל חלקי המתכת של המבנה ע"פ דרישות יועץ הטיפול במתכות בפרויקט זה.

במחיר התעלות כלול עיגון לכל המקומות ההתקנה בבניין לרבות תקרות בטון, תקרות מתכת, דפנות מעבר טיפול והליכה "WALK-CAT" וכו'. בכל מקום בו עוברת הסלמת בחלל תקרה, לסלמת תהיה גישה לכל אורכה להנחת כבלים. במקום בו התקרה אינה פריקה, יתקין הקבלן פתח שירות של 80X80 ס"מ לפחות כל עד 3 מטר בין ציר פתח לציר פתח – מיקום הפתח וצורת הפתיחה תתואם עם האדריכל. **כל תעלה/סולם כבלים לחשמל יכלול חוט נחושת 16 ממ"ר ללא בידוד פיוסי מעוגן למוביל כל סיגמנט ע"י מהדק קנדי מחובר בחוג סגור לפס הארקות ללוח.**

08.06.6. התקנה תת-קרקעית של כבלים

אסור לגרור כבלים לתוך התעלה הפתוחה באמצעות תילי משיכה. בזמן ההנחה יש להקפיד שלא ייפגע המעטה החיצוני של הכבל. החפיר יהיה מוכן ומושלם במידותיו הסופיות לפני שיחלו בהנחת הכבל ולאחר קבלת אישור המפקח. אין לבצע שום עבודת חפירה – בכלי מכני או בעבודת ידיים – לאחר שהונח הכבל בחפיר. כבלים המונחים בתחתית תעלה חפורה יסודרו האחד על-יד השני בהתאם לחתך האופייני. בתוכניות יצוינו מרחקי ההתקרבות המינימליים המותרים שבין המערכות השונות. כל חיבור בין כבלים, מקום החיבור ואופן ביצועו, טעון אישור מראש של המפקח. במקומות בהם יש להתקין תיבת חיבורים או הסתעפות תורחב התעלה, על-מנת לאפשר התקנה מתאימה של התיבה כדי שלא תלחץ על יתר הכבלים המונחים באותה התעלה. תיבת ההסתעפות תונח בגובה שונה ממסלול הכבלים כדי שהכבל המסתעף יוכל לעבור מעל או מתחת למסלול הכבלים, במרחק המבטיח שלא תהיינה השפעות לחץ של כבל על כבל. תיבות החיבורים או ההסתעפות המיועדות להנחה ישירה בקרקע תהיינה אך ורק מטיפוס המיוצר במיוחד לשם כך בהתאם לסוג הכבל. התיבות המותקנות ייבדקו על-ידי המפקח לפני הכיסוי בעפר. שכבת המגן תהיה מחומר מסוג אחד. מותר להגן על מכלול כבלים המונחים בתעלה משותפת על-ידי כיסויים בלוחות בטון או בחומר מתאים אחר. במקרה זה יהיה רוחב כל לוח גדול ב- 0.20 מטר מרוחב מכלול הכבלים, ויבולט 0.10 מטר מהכבל הקיצוני. מותר להשתמש במרצפות מדרכה או ברכיבי בטון אחרים המתאימים להגנה על כבלים בודדים. במקרים אלו אסור להטמין את התיבות

מתחת למדרכה או לרכיב בנוי אלא בשטח פנוי כדי לאפשר גישה אליהם בלי לנגוע ברכיבים בנויים.
את מקומות ההתקנה של תיבות החיבורים יש לסמן באופן ברור ובאמצעים ברי קיימא.

08.06.7. השחלת כבלים לתוך צינורות המותקנים בקרקע מתחת לבניין.
השחלת כבלים בצינורות תתבצע בשיטה שתאושר מראש ובכתב ע"י המפקח, וזאת לאחר הגשת SHOPDRAWINGS לביצוע העבודה.
החיבור בין תיל המשיכה לכבל צריך להתבצע על-ידי שרוול משיכה מיוחד למטרה זו על-מנת למנוע פגיעה במעטה החיצוני של הכבל בשעת המשיכה.
אין למשוך כבלים בכוחות העולים על אלו המוכתבים על-ידי יצרן הכבלים ובכל מקרה אין להפעיל על הכבלים כוחות משיכה העלולים לגרום נזק למעטה החיצוני שלהם.
מעבר הכבלים בשוחות הביקורת יתבצע לאורך קירות השוחה על מנת לשמור על גמישות הכבל וגישה נוחה אליהם.
לאחר ההשחלה יחזק הכבל אל דפנות השוחה או הלוח או הפיר, תוך השארת קטע רזרבי לצורך גמישות התפעול ובהתאם להנחיות המפקח.
שחרור הכבל מן התוף צריך להתבצע, לאחר התקנת התוף על גבי תמיכות מתאימות שיתמכו במוט ברזל שיעבור במרכז התוף, ע"י משיכת קטע כבל בעל אורך שנקבע מראש, תוך כדי סיבוב התוף.
כל קטע של הכבל אשר יכיל פגם כלשהו בבידוד, במעטה החיצוני שלו, יהיה כפוף או ימצא בו פגם אחר ייפסל ויוחלף על חשבון הקבלן.
מספר הפועלים שיועסקו בהשחלת כבל דרך מספר שוחות ביקורת יהיה כמספר שוחות הביקורת ועוד שני פועלים לפחות, בכל קצה של הכבל. התיאום בין הפועלים לשם ביצוע ההשחלה יהיה באמצעות טלפונים או מכשירי קשר מתאימים.
בכל קצה של כל כבל יש להשאיר לולאה בעלת אורך שתאפשר חיבור נוח לציווד. בין תוף הכבל לשוחה הראשונה יש להתקין גלילי הנחייה על מנת למנוע את גרירת הכבל על האדמה.
אם נדרשים כלים מכניים לשם הרמת הכבל יש להגן על הכבל מפני גרימת נזק למעטה החיצוני ע"י שימוש בחומרים רכים שיפרידו בין הכלי המכני לכבל. לאחר שהכבל הורד מן התוף יש להשחילו ללא דיחוי לתוך הצינור.

08.06.8. חיבור קטעי כבלי חשמל (מופות)
חיבור בין שני קטעי כבל יתבצע ע"י מחבר (מופה) מסוג המחבר של רייקס או ש"ת (שווה תכונות).
המחברים יירכשו ע"י הקבלן רק לאחר קבלת אישור בכתב מן המפקח.
החיבור בין כבלים חדשים לכבלים קיימים יבוצע בו זמנית בשני קצוות כל כבל חדש. אין לבצע חיבור כבל נוסף באותו תוואי בעת בצוע החיבור. מותר להתחיל בחיבור קטע כבל חדש בתוואי הכבל הראשון רק לאחר הפעלה מבצעית של הכבל הראשון או לאחר בדיקה חשמלית של החיבור.
השימוש במופות במתקן חדש יהיה רק באישור הפיקוח והמתכנן. המפקח יכול לדרוש מהקבלן להחליף כבל ולא להשתמש במופות.

08.06.9. בדיקת בידוד ורציפות הכבל
על הקבלן לבדוק את הבידוד והרציפות של כל מוליך של כל כבל בנוכחותו של המפקח. בדיקות אלו יש לבצע באמצעות "מגר" ו"גשר" בזמנים הבאים:
א. לפני ההנחה
ב. מיד לאחר ההנחה
ג. לפני החיבור למערכת החשמל

דו"ח של שלושת הבדיקות, כולל הנתונים המספריים של בדיקות אלו יישמרו בשני עותקים אשר יהוו חלק בלתי נפרד מן הדו"ח הסופי.

כבלי מתח גבוה ייבדקו בהתאם להוראות יצרן הכבלים. אם אין הוראות יצרן ייבדקו כבלים של 18/30 kV על-ידי מתח של 50kV AC או על-ידי מתח של 100kV DC. כבלים למתח של 1000 וולט ייבדקו על-ידי "מגר" של 500 וולט וכבלי פיקוד על-ידי "מגר" של 100 וולט.

08.06.10. חסימת מעברי כבלים

חסימת מעברי כבלים לשם מניעת התפשטות אש ועשן בין חלל אחד לחלל אחר כולל במעברי כבלים, רצפות כפולות, כניסה ללוחות וכו', תתבצע בשיטת KBS, באמצעות לוחות KBS העשויים צמר סלעים בצפיפות 150 ק"ג/קוב ובעובי של 5 ס"מ, מצופים בפלמסטיק (flammatik) משני צידיהם באורך הנדרש של 60 ס"מ לפחות ובהתאם לפרט האטימה של היצרן. שיטת חסימת המעברים תאפשר הוספה וגריעה קלה של כבלים במעבר חסום, תהיה מבודדת תרמית וחשמלית ולא תשנה את תכונות התווך במגע עם מים וכימיקלים אופייניים. בשעת שריפה יפלטו גזים בדרגת רעילות 4 בלבד, בהתאם לאישור התקן הישראלי מס' 755. חסימות האש דורגו בהתאם לאחד ממבדקי התקן שלהלן, למשך 120 דקות ויותר:

א. התקן האמריקאי UL 1479

ב. התקן הגרמני DIN 4102

ג. התקן הבריטי BS 476

החסימות יתבצעו על-ידי חברה מוסמכת על ידי יצרן חומר האטימה, בעלת ניסיון מוכח בתחום זה.

מחיר האטימה כלול בעבודה של הכבלים והלוחות ולא ישולם עליהם בנפרד. הקבלן יתחייב בכתב בגמור העבודה שאטם את כל המעברים ע"פ דרישות אילו ודרישות יועץ הבטיחות ורשויות הכיבוי.

08.06.11. התקנת תיבות חיבורים בתעלות כבלים בנויות

התקנת תיבת חיבורים בתעלה תבוצע בצורה המבטיחה את התנאי הנוסף הבא: הגישה לתיבה לשם ביצוע תיקונים ותוספות תהיה נוחה, בלי צורך לפתוח יותר משלושה מכסים של התעלה.

08.07. סולמות ומגשי כבלים מתכתיים

סולמות כבלים מותר להתקין באולמות סגורים או במקומות מוגנים מפני זיהום כבד או מקרני השמש. הם צריכים להיות בנויים מפרופילים מתכתיים מרוחקים זה לזה, ובעלי מרחקים בין השלבים לא גדולים מ-40 ס"מ. מגשי כבלים יהיו בנויים כתעלות פח מגולוונות. עובי הפחים לא יקטן מ-1.5 מ"מ לפני ציפוי באבץ, וגובה הקירות האנכיים לא קטן מ-6 ס"מ. כל המגשים יותקנו ויחזקו לקונסטרוקציה מתכתית מגולוונת באמצעות חיזוקים מגולוונים. מגשי כבלים המותקנים האחד מעל לשני צריכים להיות מופרדים זה מזה במרחקים יחסיים לרוחבם ביחס של 1:2 ובמרחק מזערי של 30 ס"מ. יש לספק מכסים מתאימים למגשים העליונים ולמגשים גלויים לקרני השמש. מגשי הכבלים צריכים להיות חלק ממערכת מודולרית הכוללת את כל האבזרים הדרושים למעבר ממגש למגש.

כל מערכת המגשים צריכה להיות מוארקת ע"י חוט נחושת 16 ממ"ר גלוי עם חיבור ע"י קנדי כל סיגמנט. יש להתקין מוליך הארקה לאורך כל המגשים בנפרד מן הכבלים המונחים על גבי המגשים ולחבר כל מגש אל המוליך. ביצוע החיבור למגש יהיה באמצעות מהדק "קנדי" תוך הקפדה על אי ניתוק המוליך.

הארקת מערכת המגשים תהיה מסומנת בשילוט ירוק/צהוב תקני "זהירות הארקה, לא לפרק".

מערכות הנשיאה של המגשים יחוברו לתקרה ולקירות רק בצידם האחד של המגשים על מנת לאפשר את הנחת הכבלים על המגשים ללא צורך בהשחלה.

כל האבזרים הנלווים למגשים כגון מחברים, זוויות וכדומה יבוצעו מאותם החומרים מהם בנויים המגשים ויהיו בעלי גמר זהים.

התמיכות שיישאו את המגשים יותקנו במרחקים שאינם עולים על 1 מטר זה מזה.

לשם חישוב כושר ההעמסה המותר על המגש, בקטע מסוים, יש לחשב לפי משקלם הכולל של הכבלים לאורך 1 מטר ועוד 100 ק"ג באותו קטע.

כל סולמות הכבלים, המגשים, מערכות הנשיאה והחיבור של הסולמות והמגשים, וכל מרכיבי המתקן האחרים חייבים להיות מצופים באבץ חם. כל הברגים, האומים והטבעות לאומים אלו חייבים להיות מצופים בקדמיום או באבץ בתהליך אלקטרוליטי.

כל מערכות הנשיאה וואו תמיכה לכבלים שיותקנו באזורים בהם קיימים תנאי סביבה קורוזיביים וואו לחות גבוהה חייבים להיות מוגנים בהגנה נוספת, מיוחדת לסביבה הקורוזיבית.

בסביבה קורוזיבית במיוחד, או על פי דרישת המזמין, ניתן להתקין סולמות ומגשי כבלים מפלדת אל-חלד.

על-גבי הסולמות ובתעלות הכבלים יותקנו שלטי סנדוויץ' חרוטים במידות 40/80 מ"מ, כל 2 מטר, ובהם תרשם מהות שימוש התעלה ורשימת הכבלים המותקנים בה.

מפרט הטיפול בכל המתכות יהיה לפי המפרט הכללי בפרויקט זה לטיפול במתכות.

כל קופסא סעף תותקן על התעלה ע"י אביזר מתכתי תקני של התעלה ותחובר ע"י 2 אזיקונים לפחות.

08.08. תיבות, קופסאות ואבזרים

- 08.08.1. במקום בו מותקנים מספר אבזרים יחד, יש להתקנים צמודים זה לזה בקו אופקי.
- 08.08.2. מפסקי הזרם ובתי התקע הסמוכים למשקופי דלתות או חלונות יותקנו במרחק של 15 ס"מ מהמשקוף אלא אם סומן אחרת.
- 08.08.3. תיבות הסתעפות ותיבות חיבור, קופסאות מעבר וכדומה יהיו מותאמים לסוג הצינור שבשימוש ולתנאי המקום בו הם מותקנים, הכל בהתאם לבחירת המתכנן ו/או המפקח.
- 08.08.4. קופסאות-אבזרים להתקנה תחת הטיח (תה"ט) המיועדות להתקנת בתי-תקע לחשמל, טלפון ומערכות מתח נמוך מאוד יהיו בעלי מסגרת פלסטית, אשר עליה יותקן האבזר ויחובר אל הקופסה על-ידי 2 ברגים המהדקים את מסגרת האבזר אל הקופסה.
- 08.08.5. קופסאות ריכוז והסתעפות יכילו מהדקי שורה נשלפים מותאמים להרכבה על מסילה, ולמוליך בחתך של 4 ממ"ר לפחות ובצבעים מתאימים ל- פאזה, אפס והארקה. שורת המהדקים תכלול את כל האבזרים הנלווים כגון: מעצורים, מגשרים, סופיות, שלטים וכו'.
- 08.08.6. יש להימנע ככל האפשר מהכנסת תיבות בתקרה. רצוי לנצל את תיבות החיבורים המותקנות מתחת לאבזרי התאורה.
- 08.08.7. תיבה בתקרה כפולה תותקן באופן המאפשר גישה נוחה אליה. לוח החיפוי המכסה את התיבה יהיה נוח לפירוק. לוח זה יסומן באופן שאפשר יהיה לזהותו על נקלה.
- 08.08.8. קופסה המכילה אבזר חשמלי של מעגל סופי תאפשר את הכנסתו של האבזר ללא צורך בהפעלת לחץ עליו העלול לגרום לו נזק. ממדי הקופסאות יהיו כאלו שיאפשרו טיפול נוח באבזרים המותקנים בהם.
- 08.08.9. קוטר או אורך הצלע של קופסת מעבר ו/או קופסת חיבור יהיה 70 מ"מ לפחות.

08.08.10. כל הקופסאות יכללו אזיקון לתפיסת המכסה שלא יפול, וכן סימון בר קיימה למספר המעגל. צנרת תחדור לקופסא רק במקום המיועד לכך והחדירה תהיה אטומה לאבק.

08.09. שלטים

- 08.09.1. בכל תיבות ההסתעפות, בתיבות החיבור, קופסאות המעבר, או אבזרי חשמל סופיים יותקנו שלטים פלסטיים, מסוג "סנדוויץ'", ובהם יצוינו מספרי המעגלים הרשומים בתוכניות. גובה הספרות יהיה 5 מ"מ לפחות.
- 08.09.2. בכל האבזרים סופיים, כגון: בתי-תקע, מפסקי זרם למעגלי תאורה, מנתקי ביטחון וכדומה יותקנו שלטים פלסטיים ו/או סרטים פלסטיים מודפסים וממוספרים בהתאם למספרי המעגלים הרשומים בתוכניות ושם לוח החשמל או מספרו, המזין את אותם האבזרים. גובה הספרות יהיה 5 מ"מ לפחות.
- 08.09.3. בסמוך לכל אבזרי ההגנה בפני זרם יתר או קצר הניתנים לכוון יצוין הזרם הנומינלי ו/או הערך של כוון ההגנות.
- 08.09.4. בסמוך לכל ממסר שהיית זמן, יסומן זמן ההשהיה המכוון.

08.10. עבודות ברזל, צביעה והגנה בפני שיתוך (קורוזיה)

כל חלקי הברזל: מגשים ותעלות כבלים, סולמות, קונסטרוקציות, תמיכות וכדומה, יעברו ניקוי וגליון, ע"פ מפרט הטיפול במתכות בפרויקט זה.

כל הברגים, האומים, השלות, אבזרי ההידוק והחיבור יגורזו בגריז גרפיט לפני ההידוק, על מנת לאפשר את פתיחתם כעבור זמן. כל החורים שאינם בשימוש יסתמו במסתמים מתאימים.

כל חלקי הברזל, ללא יוצא מן הכלל, יהיו מגולוונים. הציפוי יתבצע ע"י טבילה בתוך אמבט אבץ מותך שטיהורו לפחות 97%. כל הריתוכים, העיבודים וההשחזות אשר יבוצעו באתר בעת ביצוע העבודות יתוקנו ע"י צבע לגליון קר מסוג "צינקוט". הצבע יסופק ע"י הקבלן.

במקרה של צורך בביצוע ריתוכים בפריטי ציוד מגולוונים יש להבטיח שאחוז הריתוכים בציוד לא יעלה על 5% מסך כל הריתוכים. לאחר ביצוע הריתוך יש לנקות את המקום היטב ולכסותו בגליון קר בהתאם להנחיות המפקח. אם יתברר שאחוז הריתוכים גבוה מ- 5% יהיה על הקבלן לבצע גליון חוזר באמבט חם, על חשבונו.

08.11. נקודות

08.11.1. תקן

הצינורות על כל סוגיהם יהיו חדשים, מתאימים לדרישה ולתקן הישראלי, חופשיים מכל פגם וללא סדקים, חורים, כיפופים ופגיעות מכל סוג שהוא.

במהלך העבודה יש לקבוע פקקים בקצוות הצנרת למניעת חדירת לכלוך או פסולת או כל חומר לתוכם במהלך הביצוע.

כל הצינורות במבנה יהיו כבים מאליהם – הן לחשמל והן לתקשורת ומתח נמוך מאוד - לא יעשה שימוש כלל בצינור שאינו כבה מאליו.

כל הנקודות כוללות כל העבודות הדרושות לביצועם במבנה, כולל גם: חציבות בקירות בטון או בלוקים, חציבות בתקרות, קדיחת חורים בתקרות או בקירות להעברת צנרת, חציבה בטופינג או בריצפת בטון צנרת מרירן על קורות, קירות, תקרות וכד'.

לא ישולם לקבלן בגין עבודות חציבה הכול כלול במחירי הנקודות השונים.

הקבלן יקשור הצנרת לתעלות קירות וקופסאות, כדי למנוע בריחת הצנרת בזמן השחלת הכבלים.

הבאה או בתוך צינור מתכת מגולוון הכל לפי התוכניות תנאי השטח והחלטות המהנדס והמתכנן.

הצנרת המגיעה לסלמת תבוצע ע"פ הפרט בתוכניות.

הקבלן יסמן על הצנרת ע"י עט סימון פרמננטי את מספר המעגל המזין הצינור ובמקרה של תקשורת סימון ייעודי לכל סוג תקשורת ולכל סוג מעגל או LOOP. כל הצנרת במבנה תהיה כבה מאליה

08.11.2. צבע בהתאם ליעוד.

כל הצינורות יהיו בצבעים שונים לפי ייעודם: ירוק - חשמל, כחול - חברת חשמל, אדום - גילוי אש, חום - פריצה, צהוב - בזק, ולבן - מחשבים כל הצנרת הנ"ל תהיה כבה מאליה ותכלול חבלי משיכה.

08.11.3. צנרת בבטונים.

גם אם לא צוין במפורש בתכניות החשמל, אחראי הקבלן שכל חלקי המנה העשויים בטון כגון: קירות, תקרות, קורות, עמודים חגורות וכו' תבוצענה עבודות ההכנה לפני יציקת הבטון ע"י הנחת צינורות פלסטיים כולל קופסאות וכל ההכנות הנדרשות למערכות החשמל והתקשורת השונות.

08.11.4. צנרת בתקרה כפולה ובפירים.

במקרה של תקרה אקוסטית או פירי צנרת, יחוזקו הצינורות ע"י סרגלי פח מגולוון כל 1 מטר תפיסת הצנרת ע"י תפסני פלסטיק מוגני UV מאושרי תקן

08.11.5. צנרת במילוי הריצוף.

במקרה של צנרת במילוי הריצוף יניח הקבלן בטון רזה על הצנרת כדי למנוע פגיעה. לפני הנחת הבטון באחריות הקבלן לבדוק של הצנרת שלמה ולא פגועה. במידה ותתגלה פגיעה, על הקבלן להחליף את הצנרת לכל אורכה. במקום בו לא קיים מילוי יחצוב הקבלן בטופינג או ברצפת הבטון ע"מ להניח הצנרת. עבודות החציבה כלולות במחיר הנקודה.

08.11.6. צנרת תה"ט

כל הצנרת תהיה תה"ט בקירות בלוקים או בטון, בתקרות בטון מסיבי או צלעות הקבלן יחצוב עם מחרצת בלבד ע"מ לגרום לנזק מינימלי לקירות אותם חוצב. תיקון החציבות לפי החלטת המהנדס יחול על הקבלן כלול במחירי הנקודות. חציבה בקירות בטון יהיו רק באישור מתכנן הקונסטרוקציה.

08.11.7. צנרת על הטיח

במקומות בהם יש להתקין נקודות חשמל ותקשורת על עמודים או קירות חוץ שלא ניתן להשחיל הצנרת בקיר או לחצוב בקיר, יבצע הקבלן את הירידה מהסלמת ההיקפית ע"י תעלת פח מגולוון 4X2.5 ס"מ צבוע בגוון אדריכלי. לכל ירידה עד האביזר. מודגש בזאת שהתעלה הנ"ל כלולה במחירי היחידה.

08.11.8. שילוט.

על הקבלן לשלט כל הקופסאות לכל סוגי הנקודות בשלט סנדוויץ' חרוט בקופסאות גלויות ובקופסאות סמויות בעט בלתי מחיק, כמו כן ישלט הקבלן את כל האבזרים והגופים ע"י שלט סנדוויץ' חרוט למספר המעגל המזין. על הקבלן להכין שלט לדוגמא לאישור המהנדס והמתכנן ולאחר האישור לבצע ע"פ הדוגמא לכל העזרים. מחיר השילוט יהיה כלול המחיר הנקודה ולא ישולם עבורו בנפרד.

08.11.9. חוטים / כבלים

חוטי החשמל לנקודות יהיו בכבלים בלבד בצבעים תקינים. כבלים יהיו כבים מאליהם עם בידוד N2XY FR2 XLPE.

נקודה תכלול צנרת או כבלים לפי החלטת המהנדס, ללא תוספת מחיר אף אם לא צוין כך מפורש בכתב הכמויות.

כל החיבורים של החוטים/כבלים יבוצעו בתיבות הסתעפות או יציאה בלבד והם יעשו אך ורק בעזרת מהדק. חוטים העוברים דרך תיבות הסתעפות משותפות, וקצוות חוטים/כבלים בכניסה ללוח, יכנסו בכל אורכם בצינורות פלסטיים או שרולים מתאימים. בלוחות החשמל יסמן הקבלן את כל מוליכי המעגל (הפאזות, אפס והארקה) ע"י דגלוני פלסטיק לפני כניסתם ללוח. כל נקודה תכלול כבל מונח בתעלה בפרוזדור מהלוח ועד לחדר, מהתעלה ועד לנקודה בחדר יבצע הקבלן צינור כבה מאליו מוצמד לתקרה ע"י סרגלי פח מגולוון (שכלול במחירי הנקודה) עד לנקודה בתוך הקיר. חיבור בין הצנרת לתעלות יבוצע ע"פ הפרט התוכנית. הצנרת והכבלים יחוזקו לתעלות ע"י אזיקוני פלסטיק כל שינוי כיוון וכן כל 3 מטר, גם האזיקונים הנ"ל כלולים במחיר הנקודה.

08.11.10. מעבר כבלים במרכז האנרגיה

במרכז האנרגיה יעברו כבלי הזינה בין החדרים בחלל הרצפה הכפולה, כבלי הזינה יעברו בפתחים המסומנים על-גבי התוכנית, קבל החשמל יכסה את הפתחים באמצעות פח מרוג לאחר התקנת הכבלים.

08.11.11. תיבות

כל המתואר להלן כלול במחיר של התיבות. תיבות הסתעפות, קופסאות מעבר וכו' תהיינה בהתאם לסוג ולחומר הצינור שבשימוש אך כבה מאליו עם תו תקן ישראלי לחוט להט 850 מעלות. הצינורות יוכנסו לתיבות דרך פתחים מוכנים המיועדים למטרה זו בצורה אטומה בין הצינור לקופסא. קוטרי הפתחים יתאימו לקוטרי הצינורות ובכל פתח יוכנס צינור אחד בלבד. ניקוב פתחים נוספים בתיבות, יותר רק בתנאי שיבוצע בצורה נקייה וכשהמרחק בין קצבות של שני פתחים לא קטן מ-2 ס"מ. כל המכסים לקופסאות על הקיר או התקרה יצבעו בצבע הקיר עליו מותקנות. קופסאות חשמל המותקנות מתחת לגובה 2 מטר, יש לחזק את המכסה עם 2 ברגים. כל נקודת מאור תכלול קופסת סעיף, לא יורשה שימוש בגוף כקופסת סעיף. כל הסתעפות של נקודות חשמל מסלמת יעשה ע"י קופסאות מרירון צמודות לדופן הסלמת והצינור המגיעה לנקודה יבוצע מתוך הקופסא. הקופסא תשולט למספר המעגל ע"י שלט סנדוויץ' חרוט. הקבלן יחזק את הצנרת הנכנסת לקופסאות ע"י בורג בכדי למנוע את בריכת הצנרת מהקופסא בזמן ההשחלה. כל התיבות וקופסאות הגויס, ה-55 וה-70 יכללו מכסים בן בהכנה ואין בשלמה. מכסה הקופסא יחובר לקופסא באמצעות אזיקון בצד אחד למניעת נפילת המכסה בזמן הפתיחה.

08.11.12. סימון

הקבלן יבצע סימון של כל המובילים התעלות הקופסאות והצנרת והכבלים בכל המתקן. השילוט יעשה ע"י דגלוני פלסטיק ו/או שלט סנדוויץ' חרוט לפי החלטת המתכנן או המהנדס. כל האבזרים ישולטו למספר המעגל ע"י שלט סנדוויץ' חרוט בלבד. לא ישולם לקבלן עבור הסימון בנפרד, הסימון כלול במחיר הפריט.

08.11.13. נקודות מאור

כל המתואר להלן כלול במחיר. יהיו בצנרת 20 מ"מ וחוטים או כבלים 1.5 מ"מ - חד או תלת פאזיים מהלוח ועד לנקודה ויציאה לגופי התאורה חד פאזית ע"י קופסת תה"ט 70 מ"מ ומהדקים. ליד כל גוף תאורה מתחתיו תה"ט יבצע הקבלן קופסה עם מהדקים

בשום מקרה לא תהיה הקופסה בתוך הגוף, או במקום שאינו ניתן לגישה חופשית. נקודות עבור גוף תאורת חירום חד תכליתי יש לסיים ע"י שקע תה"ט בצמוד לגוף. כל אביזרי ההדלקה יהיו תוצרת ויסבורד טוסקנה בגוון שיבחר ע"י האדריכל ויכללו מסגרת מתכת ומסגרת חיצונים וכל הדרוש להתקנת האביזר. האביזר יהיה עם נורת סימון, דו קוטבי, יחיד או מחליף ללא תוספת מחיר. מפסק יחיד יהיה רחב בלבד.

08.11.14. חוט פאזה נוסף.

לנקודות חירום או/ו דו תכליתיות, יבצע הקבלן חוט פיוסי נוסף עבור יחידת החירום שבגוף שיותקן בנקודה.
חוט החירום יגיעה מפאזה קבוע שאינה נכבית ע"י מפסק.
במידה והפאזה מגיעה ישיר מהלוח, תהיה סימנה כסימן הפאזה הרגילה לגוף.
לקבלן ישולם בגין נקודת פאזה נוספת רק עבור הגופים דו התכליתיים שמוזנים בפועל מפאזה זו.

08.11.15. נקודת חיבורי קיר חד פאזיות

יהיו בצנרת 20 מ"מ וכבלים 2.5 מ"מ מהלוח ועד לנקודה ויסתיימו באביזר לפי המצוין.

08.11.16. נקודות חיבור קיר תלת פאזיות.

יהיה בצנרת עה"ט או תה"ט ובחוטים ו/או כבלים לפי התוכניות מהלוח ועד לנקודה ויסתיימו בשקע תלת קוטבי CEE עם מפסק אינטרלוק תה"ט של גויס כולל אביזרים נוספים שנדרשים ע"פ התוכניות וכתבי הכמויות.

08.11.17. נקודות ליחידות F.C או מזגן

יהיו בכבלים מהלוח ועד לנקודה מספר יחידות למעגל אחד ע"פ התוכניות.
הנקודה תסתים בשקע ניסקו עה"ט או מפסק פאקט לפי תיאום עם קבלן מ"א הכלול במחירי הנקודה.
נקודות תלת פאזיות עבור יחידות מ"א יהיה ע"י כבל 2.5X5 או 4X5 לפי הסעיף וסיום בשקע CEE לחידה הפנימית או פאקט, או פאקט מוגן מים ליחידה החיצונית, ללא תוספת מחיר.

08.11.18. נקודות גילוי אש/כרזית חירום תקן UL

יהיו בצינורות אדומים 20 מ"מ תה"ט ויכללו כבלים חסני אש עפ"י התקן והכנה להתקנת האביזרים.
תוואי הצנרת יהיה בנפרד מתעלות התקשורת ויוצמד לתקרת הבטון ע"י סרגלי פח מגולוון כלול במחירי הנקודה.
עבור כל נקודה בתקרה יבצע הקבלן בתקרת הבטון קופסאת מרירון על התקרה כולל שילוט ברור.

08.11.19. הכנות לנקודת תקשורת.

הכנות לנקודות תקשורת יהיו עבור כל סוגי התקשורת המתוכננת במבנה כגון : מחשב, טלפון, בטחון וכל תקשורת אחרת או מתח נמוך מאוד אחר המופיע או יופיע בתוכניות הביצוע של החשמל או/ו התקשורת.
מחיר ממוצע לכל סוגי הנקודות.
הנקודה תכלול צינור מארון הריכוז או חדר התקשורת או מסד התקשורת ועד לנקודה

או מהתעלה בפרוזדור ועד לנקודה בקיר או בתקרה כולל חבל משיכה מניילון צמוד לתקרת הבטון ע"י סרגלי פח מגולוון הכלולים במחיר ההכנה כולל שילוט מתאים על הצינור וכולל חיבור הצינור לקופסא או לאביזר בקיר או התקרה. נקודה אשר תופיע בתוכניות הביצוע ולא יהיה צורך לבצע צנרת עבורה כלל אלא חיבור ישירות מתעלת הרשת בפרוזדור ע"י אל האביזר ע"י קבלן התקשורת, לא תשלום בגינה לקבלן כלל.

קוטר צינור התקרות יהיה ע"פ המצוין בכתב הכמויות 20 או 25 מ"מ כבה מאליו בצבעים שונים לפי היעוד.

חוט המשיכה הכלול במחיר ההכנה יהיה מניילון 2 מ"מ לצינור בקוטר 20 מ"מ ובקוטר 4 מ"מ עבור צינור בקוטר 25 מ"מ.

08.11.20. אבזרי ח"ק

אביזרי חיבורי יהיו כלולים בנקודות חיבור הקיר ויהיו גוויס SYSTEM לבן או ויסבורד טוסקנה.

08.11.21. לחצני הפעלה

יחבורו ישירות ללוח ויהיו ע"י אביזר בטווינו לייט לבן או ויסבורד טוסקנה רחב או צר עם נורת סימון .

ישמשו לפיקוד על תאורה ומ"א.

יחבור ע"י צנרת ו-4 גידים.

במקום בו יש יותר מ-4 לחצנים, יתקין הקבלן קופסאת ADA תה"ט עם לחצנים ושילוט ברור ליעוד כל לחצן מואר

08.11.22. גלאי נוכחות

בכל השטחים הציבוריים יתקין הקבלן גלאי נוכחות קירי של חברת אלפסמרט או ש"ע דגם 10-MDN 12-ALFA או 24-MDN 12-ALFA לפי החלטת המהנדס. הגלאי יפעיל באמצעות בקרת מבנה את התאורה והמיזוג באותו חלל.

08.12. מובילים

08.12.1. כללי

כל המצוין בפרק 08.01 לעיל יחול גם לפרק זה.

08.12.2. חוטי משיכה

כל הצנרת תכלול חוטי משיכה ע"פ הפירוט הבא :

בצינור עד בקוטר 20 מ"מ - חוט ניילון שזור 2 מ"מ קוטר.

בצינור בקוטר מ-25 ועד 32 מ"מ חוט ניילון בקוטר 4 מ"מ.

בצינור בקוטר 36 ומעלה חוט ניילון בקוטר 8 מ"מ.

מחירי חוטי המשיכה כלולים במחירי היחידה של המנורות.

כל הצנרת תכלול קופסאות סעף והנחה ביציקת ריצפה או מתחת לריצפה כולל חפירה בעבודת ידיים מתחת לקורות לפי הנחיות קונסטרוקטור.

כל הצנרת בחציבה בקירות קיימים או חדשים כולל תיקון.

08.12.3. צינור שרשרתי משוריין

צינורות אלו מיועדים להגן על כבלי החשמל המיועדים למכשירים המחוברים ע"י כבל הזנה היוצא מקיר המבנה.

על הקבלן להשחיל הכבלים הנ"ל בתוך צנרת שרשרית הנ"ל מהקיר ועד למכונה כולל הכנסת קטע הצינור לתוך המכונה.

על הקבלן לדאוג לחיזוק הצינור אך שבזמן עבודה תקינה לא ייחשף הכבל.

בצינורות הנ"ל כלולים כל המחברים הדרושים לקיר ולמכונה ע"מ להבטיח הנ"ל.

הצינור השרשרתי יהיה ממתכת מסולסלת ויכלול ציפוי חיצוני מחומר מבודד חשמלית ועמיד בשומנים /חומרים המצויים במתקן.
כל הזנה למכונה ע"י כבל בין המכונה לקיר תוגן ע"י צינור זה ע"י הקבלן.

08.12.4. תעלות מפח.

על הקבלן להתקין תעלות מפח כמסומן בתוכניות.
התעלות יהיו מפח פלדה מגולוון בעובי 1.5 מ"מ ויכללו מכסה עם ניטים חיזוקים לקיר ו/או תקרה, קונסטרוקציות, קונזולות וכו'.
התעלה תשלט ע"י שלט סנדויץ' חרוט ליעודה כל 3 מטר מקסימום.
מחיר השילוט כלול במחיר התעלה.
סוג הטיפול התעלות יהיה זהה לטיפול במתכות בפרוייקט ע"י מפרט יועץ המטלורג.

08.12.5. תעלות פי.וי.סי.

תעלות הפלסטיק יהיו מפי.וי.סי תוצרת חברת פל-גל או ישראלוקס ש"ע.
התעלות יכללו מכסה עם ציר ועם מחיצה פנימית קבוע.
במחיר מ"א תעלה יכללו גם כל אביזרי העזר כגון סופיות, זוויות, מחזיקי כבלים ואזיקוני פלסטיק לבנים למניעת נפילת המכסה.
בחיבורים בין תעלות יסתום הקבלן ע"י סיליקון לבן לשיפור המראה – כלול במחיר של תעלה.
כל 3 מטר יתקין הקבלן שילוט סנדויץ' חרות ליעודי התעלה – כלול במחיר התעלה.
התעלה תחוזק לקיר או תקרה ע"י ברגים מתאימים.
במחיר כל סוגי התעלות דלעיל ייכלל גם קדחת חורים בקירות בטון או בלוקים ו/או תקרות לצורך מעבר הכבלים בין 2 תעלות בין 2 צידי קיר או תקרה, כולל תיקון החדירות.

08.12.6. תעלות רשת או פח מחורץ.

ראה גם סעיף 08.06.5.

על הקבלן להתקין בפרוזדורים או על הקיר בהיקף המבנה בכל מקום אחר במבנה תעלות רשת או פח מחורץ.
עיגון התעלות יעשה לקירות בטון או תקרות בטון עם ברגים מתפצלים בלבד.
עיגון התעלות יעשה בתיאום עם שאר המערכות.
עיגון והתקנת התעלות יעשה כך שניתן יהיה להניח את הכבלים המותקנים בתעלות ולא יהיה צורך להשחילם, כלומר צד אחד של התעלה יהיה חופשי מתומך ויהיה רחוק לפחות 15 ס"מ מקיר או מערכת אחרת בתקרה.
בהתקנת תעלות אחת מעל לשנייה הגובה בין התעלות יהיה לפחות 10 ס"מ וכן הגובה בין התעלה הגבוהה לתקרה או לכל מערכת אחרת יהיה 15 ס"מ לפחות.
התומכים יותקנו לפי תוכנית.
הקבלן יבצע גם עיגונים למערכות אינסטלציה לפי התוכניות.

שינוי כיוון של התעלות יעשה ע"י זוויות קטנות מ-90 מעלות וקשתות לפי תנאי השטח וכן לפי זוויות הכיפוף המותרות של כבלי החשמל שאמורים להיות מותקנים בתעלות.
בין 2 סגמנטים של תעלות יחבר הקבלן ע"י פלטה מגולוונת כדי לדאוג לרציפות הארקה בין התעלות.
כל שינוי כיוון או 5 מטר יתקין הקבלן ע"ג התעלה מלמטה שלט בסנדויץ' חרוט עם ציון יעוד התעלה (לחשמל, לתקשורת, לחיוני, לבתי חיוני, לאל –פסק וכו'). – כלול מחירי היחידה

הקבלן יכין דוגמא של קטע תעלות לאישור ולאחר האישור ימשיך בעבודתו.

08.12.7. סתימת מעברים למניעת התפשטות אש – ראה גם סעיף 08.06.10
לאחר העברת כל המובילים והכבלים בפירים ורטיקליים ואופקיים על הקבלן לאטום את המעברים למניעת מעברי אש ועשן. אטימת המעברים תעשה ע"י הקבלן בשלושה שלבים:
א. במעבר כבלים מכל סוג בין אזורי אש ו/או בין קומות יש לצפות את הכבלים בחומר מונע אש ע"פ דרישת יועץ הבטיחות ולא פחות מ- 60 ס"מ בכל צד של החדירה.
ב. הרווח הנותר בין הצינורות העוטפים ועד לגבולות החור ברצפה ייסגר ע"י בטון רזה המונע מעבר אש ועשן למשך 2 שעות.
ג. המרווחים שנותרו בתוך הצנרת ימולאו בחומר עמיד אש למשך 2 שעות והמאושר ע"י מעבדת UL או DIN או BS ומכון התקנים הישראלי. לא יאושר שימוש בקצף פוליאוריטני כלשהו.
באחריות הקבלן לעבור ולבצע את הנ"ל בכל פיר ורטיקלי במבנה ולקבל את אישור ממונה הבטיחות של הקבלן לתקינות הביצוע בכתב.
בפיר ששטחו עולה על 0.04 מ"ר או שאחת מצלעותיו עולה על 20 ס"מ, יבוצע משטח עבודה למניעת נפילות אשר יישא עומס של 150 ק"ג לפחות. משטח זה יהיה גם עמיד אש לשעתיים.
אטימת החורים כלולה במחירי היחידה ולא ישולם עליה בנפרד – ראה גם סעיף 08.06.10

08.12.8. חפירות
במסגרת העבודה על הקבלן לבצע חפירות עבור הנחת כבלים באדמה.
כל החפירות יהיו לא פחות מ-100 ס"מ מפני גובה המפלס הסופי של הכביש אלא אם לא צוין אחרת בכתב הכמויות ובתוכניות וברוחב הדרוש בהתאם לכמות הצינורות או הכבלים המונחים זה ליד זה בחפירה. על הקבלן להגיש ולקבל היתרי חפירה מכל הגורמים הדרושים, כגון בזק, משטרה, חברת חשמל, מקורות, חברת הטל"כ, קצ"א וכו'.
במחיר החפירה יש לכלול, כסוי בשכבות בנות 30 ס"מ והדוק כך שפני הקרקע הסופיים לא ישקעו לאחר זמן, מצעים לפי הדרוש בכביש ו/או במדרכות והחזרת המצב לקדמותו.
ע"פ החלטת המהנדס במידה ועקב החפירה לא ניתן להשתמש בחומר שהיה לכסוי החפירה יספק ויתקין הקבלן מצעים ע"פ החלטת מנה"פ בשטח.
40 ס"מ מהקרקע יניח הקבלן סרט סימון תקני בתוואי החפירה מעל הצינור או הכבל המונח. מחיר הסרט כלול במחיר החפירה.
הקבלן יהיה אחראי לכל השקיעות שתוצרנה במקום התעלה במשך שנה מיום גמר העבודה.
מתחת למדרכות או כבישים קיימים או מתוכננים יחדק הקבלן את המילוי עם הרטבה אופטימלית עד לקבלת צפיפות 98% לפי מודפ"ד אאשו כל זאת ללא תשלום נוסף.

על הקבלן לבדוק היטב את השטח לפני החפירה, לעדכן את עצמו בדבר צינורות ביוב ומים, ניקוז, שורשי עצים וגזעי עצים כבלי טלפון וכבלי חשמל תת קרקעיים ובסיסי עמודים העלולים להימצא בתוואי החפירה ולבצע את העבודה כך שלא יגרם נזק.

עם בצוע החפירה על הקבלן לנקוט באמצעים מתאימים למניעת התקלות או נפילה לחפירה וכן כל האמצעים הדרושים למניעת נזק לנפש או לרכוש העלולים להיגרם עקב החפירה או עקב ערמות העפר שהוצאו מהחפירה.

מחיר החפירה כולל את כל התמיכות הדרושות, את הוצאת השורשים, סילוק האדמה הנוותרת אל מקום אפשרי אותו יקבע המהנדס, סילוק מי תהום, מי גשמים, מי ביוב, מי ים, מפולות, צמחים ושרשים עצים עד לגובה מטר וחצי, חלקי אספלט במדרכות פירוק אבנים משתלבות וכו'.

מחיר החפירה כולל חפירה בכל סוגי הקרקע בכלים או בידים, כולל חציבות או כורכר קשה, אספלט במדרכות או כל מכשול שהוא המצויים בתוואי החפירה.

על הקבלן לבקר בשטח העבודה, לפני ביצועה לקבל לידיו את כל התוכניות העדכניות לתוואי החפירה גם מבחינת מפרצי חניה, כניסות למגרשים קיימים או עתידיים, להעריך את כל הקשיים ובהתאם לכך להגיש את הצעתו.

מודגש בזאת: אין לכסות חפירה ללא אישור המהנדס או המהנדס מטעם המזמין.

בכל מקרה של מבנה תת קרקעי בתוואי החפירה על הקבלן לקבל אישור מראש מהמהנדס לשיטת הבצוע.

תוואי החפירה יסומן ע"י מודד מוסמך מטעם הקבלן ועל חשבונו, ע"פ התוואי המופיע בתוכניות.

08.12.9. שוחות/ברכות השחלה

כל בריכות ההסתעפות יכללו שילוט ברור ובר קימה ע"י לוחון מתכת (כלול במחיר הבריכה) ליעוד הברכה בתוך הברכה וכן מכסה יצקת פלדה עם סימון חשמל או תקשורת.

במעבר צנרת וכבלים בבריכות הסתעפות ישולטו כל הכבלים בשלט סנדוויץ' חרוט לייעודם וחתך הכבל ומקור הזנה, לרבות שילוט הצנרת בדופן הבריכה בצבע, כל השילוט כלול במחיר הבריכה. הבריכות תהיינה בקוטר המסומן בתוכניות כאשר במחיר הבריכה כלולה החפירה, וביטון החוליות מבפנים ומבחוץ. גובה הבריכה מפני שטח חיצוני לא יעלה מעל 130 ס"מ.

מכסה הבריכה יהיה לעומס מינימלי של 40 טון לפי תקן 400D עם פקק יצוק ועם כיתוב לפי סוג השירות (חשמל, תקשורת, תאורה).

בתחתית הבריכה יש לבצע שכבת חצץ בגובה 20 ס"מ עבור ניקוז כלול במחיר הבריכה. את חלק המתכתי בין המכסה והפקק יש לצפות בזפת ובגריז הצנרת בדופן הבריכה תצא בגובה 20 ס"מ מעל לקרקעית הסופית של הבריכה.

מיקום הבריכה יתואם עם מהנדס האתר וגובהה הסופי יהיה כזה שישתלב במשטח האספלט או הבטון.

הקבלן ימספר בתוכנית את כל הברכות, וכן ימספר כל ברכה בדופן לפי המספר המופיע בתוכניות, ובהתאם תוצא תוכנית עדות. המספור יהיה בצבע בכל גוון שיבחר וגודלו, המספר והאות יהיה 8 ס"מ מינימום (כלול במחיר הבריכה).

צורת המספור תסוכם עם המהנדס בישיבה תיאום עם תחילת הביצוע.

בברכות העמוקות מ1.3- מ' יש לבצע סולמות ירידה לברכה ולהגדיל את קוטר הברכה לפי הוראות המהנדס וללא שינוי במחיר הברכה.

במחיר התקנת הברכה יכלל גם הקמתה על קוים קיימים באזור מגוון או/ו מרוצף כולל פתיחת הריצוף, סגירתו והבאת המדרכה למצבה המקורי.

08.13. כבלים ומוליכים.

כל הכבלים יהיו בעלי מעטפת כבה מאליה ועם בידוד 90 מעלות XLPE (כבלים מסוג N2XY) ובעל הגנת UV בהנחת כבלים בתעלות יש לשלט את הכבלים בכל תיבה או ארון מעבר קומתי ובכניסה ללוחות חשמל בשילוט בר קימה (כלול במחיר). השילוט יכלול יעוד הכבל, מקור הזנה וחתכו. באזור הלוחות ישאיר הקבלן רוזבת כבל ע"י טבעת לצורך תחזוקת הלוח בעתיד – רוזבות הכבלים תשולם רק במידה ואורך הכבלים הינו למדידה (בנקודות הרזרבה כלולה במחירי היחידה).

יותקנו פסי צבירה לגופי תאורה במתקן. הפסים יהיו מלבניים שלוש הדלקות וימדדו לפי מ"א. במחיר מ"א יכללו כל האבזרים הדרושים להתקנה מלאה כגון הפסים בהתאם לסוג התקנה המצוברים לקיר או תקרה או אלמנט חיבור, חיבור לכבלי החשמל המזינים, זוויות מכל סוג, סופיות וכו', כל האביזרים המקוריים של הציוד יותקנו לפי תוואי ההתקנה ויכללו כאמור במחיר מ"א תעלה. ישולם לקבלן רק עבור אורך פסי צבירה המותקן בפועל (אם לדוגמא עליו להתקין 5 מטר ויש בנמצא מוטות של 4 ו-2 מטר ישולם לקבלן 5 מטר בלבד והחומר שלא ניתן להתקינו יהיה על חשבון הקבלן).

כבלי עמידה אש למערכות חירום יהיו מסוג NHXH עם מעטה כבא מאליו נטול הלוגן לפי תקן FE180 E90.

08.14. הארקות.

08.14.1. תקנות.

כל הארקות בבניין יבוצעו ע"פ חוק החשמל בדבר הארקות או הגנות במתח נמוך וכן הארקות יסוד. ביסודות ובחלקי הבניין יבצע הקבלן הארקה יסוד לפי חוק החשמל. קבלן החשמל יספק את כל מוטות הארקה העגולים ביסודות וכן את כל הברזלים המגולוונים 4X40 מ"מ.

08.14.2. הארקת שירותים מתכתיים.

על הקבלן לבצע הארקה לכל השירותים המתכתיים במבנה כגון תקרות אקוסטיות, תעלות פח מוליכות להובלת כבלים, צנרת המים, צנרת הגז קונסטרוקציות הכוללות ציוד חשמלי וכו'. הארקה תבוצע ע"י חוט נחושת 10 מ"מ בצינור מתאים ותכלול שלה המחוזקת לשירות המוארק ושילוט בר קיימא. הארקה תותקן כך שניתן יהיה להגיע למקום החיבור המוליך לצורך בדיקה ותחזוקה.

08.14.3. פסי השואה

יש לבצע פס השואה מנחושת בחתך 50/5 ובאורך מטר וחצי לפחות. כל השירותים המתכתיים יחוברו לפס השואה בלוח.

פס ההשוואה יהיה פס מלבני עשוי נחושת בחתך 50/5 מ"מ ויכלול ברגיי 3/8 עשויים פליז עם דיסקיות קפיציות ואומים. מספר הברגים יהיה גבוה ב-2 ממספר השרתים המתכתיים המחוברים לפס, כל שרות יחובר לבורג נפרד. בנוסף, בפס השוואת הפוטנציאליים הקומתי ישאר מספיק רזרבה לחיבור כל השירותים המתכתיים של השוכרים העתידיים עפ"י הנחה של שישה משרדים לקומה.

08.14.4. הגנה מפני חשמול

שיטת ההגנה מפני חשמול תהיה TNS האיפוס יתבצע במרכז האנרגיה, לכל מבנה או פילר יעברו חמישה כבלי זינה: פאזות, אפס והארקה. האיפוס והזינה יבוצעו עפ"י חוק החשמל.

08.14.5. כליא ברק

על הקבלן לבצע מערכת כלאי ברק במבנה. מערכת כלאי הברק תכלול מערכת קליטה ומערכת הורדה. כל העבודות בנושא כלאי הברק יבוצעו עפ"י תקן ישראלי 1173 בגרסתו האחרונה.

מערכת ההורדה:

תהיה ע"י 2 ברזלי 10 מ"מ עגולים בתוך עמודי הבניין בכל פינה עיקרית ע"פ התקן וכל עד 20 מטר מרחק לאורך היקף הבניין בין כל 2 ירידות, בנוסף יתבצעו ירידות גם בתוך המבנה במרחק אשר לא עולה על 20 מטר. מערכת ההורדה תחובר בצד אחד לברזלי הגג ע"י ריתוך, ובצד שני לטבעת הארקה יסוד. במחיר מערכת ההורדה כלול כל העבודות הנ"ל לרבות ריתוך מערכת ההורדה לגג ולטבעת הארקה יסוד. מערכת ההורדה תהיה רציפות ע"י ריתוך לכל גובה הבניין בין 2 ברזלים עולים ע"י חפיפה של 9 ס"מ לפחות לפי התקן

מערכת קליטה:

תהיה מפס נחושת 40/4 בקונטור הבניין ורשת שטיב וערב במרחק של 5 מטר לכל היותר, יש לחבר את כל המערכות אשר ממוקמות על הגג ונדרשות ע"פ התקן לחברם למערכת קליטת הברק. מערכת קליטת הברק תכלול ירידה של מטר משפת הגג ע"פ תקן. במחיר מערכת הקליטה כלול כל העבודות הנ"ל לרבות ריתוך מערכת קליטה למערכת ההורדה.

על הקבלן להעביר ביקורת מכון התקנים לכלאי הברק כלול במחירי היחידה של החוזה ולא ישולם עליה הנפרד

08.15. לוחות חשמל

לוחות החשמל יבצעו רק ע"י יצרן לוח אשר מופיע כבעל תקן 61439 באתר האינטרנט של מכון התקנים תו התקן יסומן ויוטבע על גבי הלוח.

08.15.1. סוגי הלוחות והקופסאות

לוחות החשמל אליהם מתייחס מפרט זה הם:

- לוחות כוח ולוחות חלוקה למתח של עד 1000 וולט.
- לוחות בקרה ו/או פיקוד.
- קופסאות חלוקה לכוח ותאורה.
- קופסאות פיקוד מקומי, הכוללות מפסקים, בוררים, לחצני פיקוד, נוריות, מהדקים וכדומה.

- קופסאות שנועדו להתקנה חיצונית או פנימית ליד הציוד.
- כל הלוחות ייוצרו ע"פ תקן 61439 בלבד תו התקן יסומן ויוטבע ע"ג הלוח!!
- גודל הלוח בזרם יקבע לפי הפסק הראשי של הלוח, פסי הצבירה יהיו לפחות בדרגה אחת מעל לפי דרישת המהנדס.

08.15.2. תנאי האקלים

תנאים ללוחות להתקנה פנימית:

- טמפרטורה מקסימלית: 45°C + ולחות יחסית עד 70%
- טמפרטורה מינימלית: 5°C - ולחות יחסית עד 100%

תנאים נוספים ללוחות להתקנה חיצונית:

- עוצמת הגשם המקסימלית: 60 מ"מ לשעה.
- עוצמת הרוחות: לפחות 30 ק"מ לשעה.

08.15.3. דרגת האטימות

דרגות ההגנה בפני אבק, רטיבות, גזים וכדומה יתאימו לתנאי הסביבה בה יוצב הלוח, בהתאם לתוכניות, לשאר מסמכי החוזה ולדרישות המזמין. הלוח יאטם בחומרים מונעי מעבר אש שעתיים לאחר הכנסת הכבלים לצורך יעילות הכיבוי בגז בלוח – האטימה כלולה במחיר הלוח. לוחות החשמל יכללו CAPSTOC של חברת לגרנד לכניסת כבלים מלמעלה.

08.15.4. יצרן הלוחות

הלוחות ייוצרו ע"י יצרן לוחות מאושר ע"י המזמין ושעבר את אישורי מכון התקנים הישראלי כמסמך לאבטחת איכות לפי ISO 2000 ובנוסף קיבל הסמכה לפי נוהל תקן 61439 של מכון התקנים הישראלי, ובעל היקף כספי של לוחות חשמל בהיקף של 30 מיליון ₪ בשנה לפחות. כמו כן יופיע באתר האינטרנט של מכון התקנים כמפעל מורשה.

08.15.5. מפרטים, חוקים, תקנות

כל הלוחות ייבנו בהתאם למפרטים, חוקים ותקנות הבאים, במהדורתם התקפה האחרונה:

- המפרט המיוחד.
- המפרט הכללי הזה.
- המפרט הכללי למתקני חשמל (מפרט 08) בהוצאת הועדה הבין משרדית המיוחדת האחרונה.
- חוק החשמל התשי"ד – 1954 המעודכן ותקנותיו, ובין היתר: התקנת לוחות במתח עד 1000 וולט.
- התקנים הישראליים, כאשר התקן המוביל הוא ת"י 61439.
- מפרטי מכון התקנים, כאשר המפרט המוביל הוא מפמ"כ 372 – לוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך, דרישות מיוחדות ללוחות למתח נמוך המיועדים להתקנה במקומות נגישים לאנשים לא מקצועיים, לוחות חלוקה.

08.15.6. ייצור הלוחות

ייצור הלוחות ייעשה בהתאם לתכנון של מתכנן מתקן החשמל. כל החישובים ייעשו בהתאם להנחיות התכנון הבסיסיות המגדירות את גודל זרם הקצר הצפוי בכניסה ללוח ואת מקדם העומס עבור כל תא. הלוח יעמוד בכל דרישות המפרט בהתאם לנתונים שהמתכנן ימסור לקבלן לגבי מקום ההתקנה ותנאי האוויר במקום. יחד עם זה על הקבלן לבדוק בעצמו את תנאי ההתקנה של הלוח. יצרן הלוח יתקין את הציוד בלוח בהתאם להוראות יצרני הציוד. יצרן הלוח יעביר למתכנן החשמל חישוב תרמי של כל לוחות החשמל לאישורו בטרם יצור הלוח.

א. כללי

מבני הלוחות יתאימו לאחד מצורות ומקומות ההתקנה, בהתאם לנדרש:

- ארונות להעמדה על הרצפה להתקנה על גבי יסודות מוכנים ו/או מסגרות מוכנות.
- ארגזים להתקנה על קירות של מבנים, עמודים או על גבי מסגרות מוכנות. הלוחות יצוידו במבנים להגבהה (צוקל) או באמצעי תליה ו/או חיזוק לרבות אמצעי הקיבוע הנדרשים.
- מבני הלוחות יאפשרו הובלה בכביש באמצעי ההובלה הרגילים.
- כל הלוחות במתקן ייבנו לפי סטנדרט זהה.
- הארונות להעמדה על הרצפה ייבנו עם דפנות בצדדים, פחי כיסוי עליונים, פנלים או דלתות מאחור, דלתות בחזית, מחיצות הפרדה בין התאים, הכל בהתאם לתוכניות, ליתר מסמכי החוזה ולדרישות המזמין.
- עבור לוחות מעל 200A יותקנו מחיצות הפרדה בין התאים בצורה שתמנע העברת קשת חשמלית או שריפה מתא אחד למשנהו.
- בלוחות מעל ל-1000 אמפר תהיה גישה לציוד גם מאחור כולל דלתות (אף אם מצוין בחוזה אחרת- ללא תוספת מחיר).

בלוחות הכוללים בתוכם יותר משדה אחד, ז"א מתחים או תדרים שונים, תותקן מחיצת הפרדה פנימית מלאה בין השדות לכל עומק וגובה הלוח. המחיצה תהיה בנויה מאותו סוג חומר ממנו בנוי הלוח.

הארגזים לתליה על קירות של מבנים, עמודים או על גבי מסגרות מוכנות ייבנו, בנוסף לאמור לעיל, גם עם פחי כיסוי תחתונים הניתנים לפירוק. בפחי הכיסוי עליונים ו/או התחתונים יוכנו פתחי כניסה מתפרקים עם כניסות אטומות דרכם יוכנסו הכבלים ללוח.

מידות הפתחים, או מספר הכניסות, יבטיחו כניסה נוחה של כל הכבלים ותוספת של לפחות 30% מקום פנוי לכבלים עתידיים.

סוגי ומידות הכניסות יתאימו לכבלים שיתחברו ללוח.

מבני הלוחות יאפשרו גישה נוחה ובטוחה, תפעול נח ואפשרות טיפול לכל האביזרים מבלי שיהיה צורך להפסיק את המתח ללוח או לפרק אלמנטים אחרים.

הגודל הפיסי של כל לוח יכיל מקום פנוי ל- 50%, לפחות, ציוד נוסף שניתן יהיה להתקין בו בעתיד.

בכל שדה או תא יש להתקין מבנים מפלדה צורתית ומברזל שטוח, מחורצים במידת הצורך, לחיזוק מכשירי הלוח וכל חלקיו. בתאי לוחות ברוחב מעל 60 ס"מ יש להתקין חיזוקים מיוחדים נוספים לשם התקנה יציבה של פסי DIN. בתחתית כל לוח, או בחלקו העליון, אם הכבלים ייכנסו משם, יש להתקין פרופיל מחורץ, לאורך כל הלוח, לחיזוק הכבלים הנכנסים והיוצאים מן הלוח. הלוחות ייבנו כך שכל החלקים הנמצאים תחת מתח יהיו מוגנים בפני מגע מקרי גם כשהדלתות פתוחות. על פני החלקים החשופים יש להתקין מגינים מחומר מבדד.

מתחת לאבזרי פיקוד או מהדקים, אם אינם מותקנים בחלקו התחתון של הלוח, יש להתקין הפרדה מחומר מבדד שמטרתו למנוע נפילת ברגים, חלקי ציוד או כל דבר אחר אשר עלול לגרום לקצר או תופעה חשמלית בלתי רצויה אחרת, בשעת טיפול בציוד המותקן בלוח.

לוחות להעמדה על הרצפה יצוידו בבסיס בגובה 50 מ"מ לפחות או בהתאם למופיע במפרט המיוחד.

הבסיס עבור הלוחות להתקנה חיצונית, להעמדה על הרצפה, יהיה לפחות 65 מ"מ.

בכל לוח יש להתקין, בחלקה הפנימי של אחת מדלתותיו או על דופן צדדית (בלוחות ללא דלתות), תא לתוכניות מפח או מפלסטיק קשיח, כבה מאליו. על קידמת אותה דלת או על חזית הלוח יש להתקין שלט סנדביץ', בגודל מתאים, המצביע על המצאות תוכניות חשמל בחלקה הפנימי של הדלת. פסי הצבירה לפאזות ואפסים יהיו באותו אזור בלוח כדי לצמצם את רמת הקרינה מהלוחות.

ב. מידות הלוחות

מידות הלוחות יהיו בהתאם למפורט להלן, אלא אם נדרש אחרת במפרט ו/או בתכניות ואושר בתכניות לביצוע גובה הלוחות שנועדו לעמידה על הרצפה יהיה 210 ס"מ עומק מינימלי של הלוחות:

1. לוחות בעלי מאמ"ת ראשי עד 200 אמפר – 40 ס"מ
 2. לוחות בעלי מאמ"ת ראשי בין 200 עד 630 אמפר – 40 ס"מ
 3. לוחות בעלי מאמ"ת ראשי בין 630 עד 1600 אמפר – 80-60 ס"מ
 4. לוחות בעלי מאמ"ת ראשי מעל 1600 אמפר – 100-80 ס"מ
- רוחב כל תא - בהתאם לנדרש, אבל לא פחות מ- 40 ס"מ. רוחב כל דלת לא יעלה על 80 ס"מ.

יש להשאיר מקום מעל הלוח עבור גישה לכבלים, לגלאי אש ולמתזים לכיבוי אש. לוחות בעלי מאמ"ת ראשי עד 200 אמפר יכולים לשמש ארונות מודולריים מפוליאסטר משוריין, דוגמת ארונות תוצרת ענבר או Himmel. יצרן הלוחות אחראי להתאמת מידות הלוחות למידות חדרי החשמל ו/או הנישות, למידות המעברים במבנים, למידות הדלתות להכנסת הלוחות, לשינוע הלוחות בדרכי הגישה הקיימות לאתר ולאפשרות הבאת הלוחות, שלמים וללא כל נזק, אל מקום התקנתם. במידת הצורך, יש לבנות את הלוחות עם אפשרות פירוקם לקטעים הניתנים לחיבור מחדש באתר, בצורה נוחה. כל תוכנית לייצור לוח, אותו יש להתקין בתוך נישת בתוך מבנה, תכלול את פרטי דלתות הנישה, המסגרות והתמיכות לדלתות האלה ואופן סגירתן, ביחס ללוח שיותקן בתוכה.

ג. מבנה לוחות מתכתיים

הלוחות להתקנה בתוך מבנים ייבנו מפח פלדה מגולוון בעובי 2 מ"מ לפחות וקונסטרוקציה נושאת מפרופילים. על אף האמור לעיל, למבני הלוחות המתועשים בייצור סדרתי, ניתן להשתמש בפח פלדה מגולוון בעובי 1.5 מ"מ לפחות. דרגת האטימות ללוחות אלו תהיה לפחות IP54, כשהדלתות סגורות ולפחות IP31 כשהדלתות פתוחות (באם לא נדרש אחרת). לוחות להתקנה חיצונית ייבנו כנ"ל, אבל מפח פלדה מגולוון בעובי 2 מ"מ לפחות, עם דלתות כפולות ולדרגת אטימות של לפחות IP65. במקרים בהם קיימות דרישות מיוחדות, בהתאם לתוכניות ו/או ליתר מסמכי החוזה, ייבנו הלוחות עם סידורי אטימה נוספים בפני אבק, רטיבות, גזים וכד'. הלוחות יורכבו משדות או תאים במספר הדרוש, אשר יהיו מחוברים ביניהם לבין עצמם באופן מכני. בתוך הלוחות יותקנו פנלים פנימיים מלאים מפח. בלוחות מעל 630 אמפר, יתקין הקבלן דיאגרמת מימיק ע"ג הדלתות כלול במחיר. כל נוריות הסימון בכל הלוחות יסמנו ליעוד ויהיו מולטילד בלבד.

כל לוחות החשמל יכללו דלתות צוקל כלו במחירי הלוחות, הצוקל לא יכנס לחישוב מ"ר חזית לוח.
כל הנוריות וציוד על הדלתות כגון רב מודד ובוררים ומפסקים ישולט ליעוד בעיברית.

המבנה יהיה בגודל כזה שכולל הבקרה יכלול 30 אחוז מקום רזרבי הן לציוד והן למהדקים. לא יאושרו לוחות שאינם בגובה מלא, דהינו 2.1 מטר.

ד. מבנה לוחות מקופסאות פלסטיות

הלוחות ייבנו מקופסאות פלסטיות עם דלתות שקופות מפוליקרבונט כבה מאליו. הקופסאות יעמדו בדרישות בידוד כפול ומניעת התחממות.
הלוחות ייבנו בצורת לוחות להעמדה על הרצפה עם מסד מפח או מפברגלס או בצורת ארגזים לתליה על הקיר.
הגישה לציוד המותקן בלוחות תהיה ע"י דלתות שקופות על צירים. הדלתות ייוצרו מפוליקרבונט כבה מאליו.
אם יש להתקין ציוד חשמלי על המכסים, יש להשתמש במכסים מותקנים על גבי צירים.
כל המפסקים יופעלו מחזית הלוח. מא"זים יותקנו בצורה מאונכת.
המהדקים למוליכים שמתחברים ללוח יותקנו בתיבה שתורכב מעל הלוח ובצמוד לו.
התיבה תיבנה מחומר פלסטי כבה מאליו, בעלת בידוד כפול ותעמוד בדרישות מפרט מת"י מפמ"כ 165 – תיבות ללוחות חיבורים למתקני חשמל, לוחות עשויים פלסטיק.

ה. מבנה לוחות מפוליאסטר משוריין

מבנה הלוח ייוצר מפוליאסטר מחוזק בסיבי זכוכית מחומר כבה מאליו בדרגה V0 לפי תקן UL94.
דרגת האטימות ללוחות אלה תהיה לפחות IP43. תריסי האוורור, במידה שיידרשו, יותקנו כך שלא יפגעו בהגנה הכללית של הלוח. סגירת דלת הלוח תהיה ע"י מנעול רב בריחי או צילינדר.

ו. דלתות, פנלים ומכסים

דלת כל לוח תחובר למסגרת הלוח באמצעות שלושה צירים חזקים וסמויים (עבור דלתות מעל 50 ס"מ), וסידור שימנע את פתיחתה של דלת בחזית הלוח בזווית גדולה מ-120 מעלות, ובכל מקרה בזווית שתמנע פתיחה גדולה מזווית הפתיחה העלולה לפגוע בציוד מורכב על גבי דלת הלוח.
כל דלת תחובר אל מערכת ההארקה (פס הארקה) ע"י מוליך הארקה גמיש בחתך של 16 ממ"ר לפחות.
סגירת כל דלת לוח שיוצב בחדר חשמל תתבצע ע"י סגרי פרפר בשלוש נקודות או ע"י ידית הסוגרת את הדלת בשלוש נקודות.
סגירת דלתות לוח אשר יוצב במקום נגיש לאנשים לא מקצועיים תתבצע ע"י מנעולים כדוגמת מנעולי לוחות Rittal או Himmel.
לכל סגר, ידית או מנעול יהיה שילוט לסימון כיוון הפתיחה או הסגירה של הדלת.
כאשר יהיה ניתן לבנות לוח עם גישה מאחור תתבצע סגירת חלקו האחורי של הלוח ע"י פנלים שיחוברו למסגרת הלוח ע"י סגרים שיאפשרו פירוק נוח של הפנלים או, לחילופין, כאשר דבר זה יתאפשר, הסגירה תתבצע ע"י דלתות. כל דלת אחורית תהיה על צירים לפתיחה של 180 מעלות.
בלוחות בעלי גישה מאחור יותקנו מחיצות בידוד למניעת נגיעה מקרית בחלקים "חיים", בשעת ביצוע עבודות בחלקים אלו.

הדלתות של התאים יאפשרו מעבר, בהתאם לדרישות חוק החשמל לגבי מרווחים ומעברים, גם כשהן פתוחות בניצב לתא, הן בחזית הלוח והן באחוריו.

אם חזית הלוח בנויה בצורת פנלים, הגישה תהיה נפרדת לכל תא. הפנל יוסר ע"י פתיחת 4 אומי כתר, 4 סגרים קפיציים או 4 ברגים לפחות. ברגי הפנלים יהיו עם חריץ בראש הבורג לסגירה ופתיחת הבורג באמצעות מברג ובלתי ניתנים להוצאה מהפנל אלא רק באמצעות כלי. לכל בורג יהיו שתי דיסקיות מיוחדות משני צידי הפנל להחזקת הבורג בפנל במצב פירוק הפנל. האום אליו מתברג הבורג של הפנל יהיה קבוע על גבי מסד הלוח ויהיה חלק קבוע ממסד הלוח.

גובה הפנלים יהיה לפחות 20 ס"מ. בכל פנל יותקנו שתי ידידות מניקל עגולות להכנסה והוצאת הפנל. הפנלים ומיקומם ימוספרו עם שלטי סנדויץ'. פתיחת פנלים יתאפשר ללא פירוק ציוד המותקן אליו.

ז. קירור הלוח

הלוחות יותאמו לתנאי הסביבה בהתאם לתוכניות, ליתר מסמכי החוזה ולדרישות המזמין.

הלוחות ייבנו לעומס נומינלי, אבל יש לקחת בחשבון איסור לעליית טמפרטורה ביותר מ- 15°C מעל לטמפרטורת הסביבה. בכל מקרה, עליית הטמפרטורה בלוח בתנאי העמסה מרביים, לא תעלה מעל הרמה המותרת לתפקוד התקין של הציוד המותקן בתוך הלוח. במידת הצורך, יותקנו בלוח פיתחי יניקה להוצאת האוויר ו/או מאווררים ציריים.

יצרן הלוח יציין את מידות פתחי האוורור וספיקת אוויר של המאווררים הציריים.

כל פתחי האוורור של הלוחות יכוסו במסננים הניתנים לניקוי והחלפה. המסננים יותקנו כך שהגישה אליהם ופירוקם, לצורך ניקוי או החלפה, תהיה קלה ככל האפשר.

ח. פסי צבירה

פסי הצבירה של הפאזות, פסי ההארקה ופסי האפס יבוצעו מנחושת אלקטרוליטית בעלת מוליכות יחסית של 99.8%. במקומות הדרושים יצופו פסי הצבירה בכסף, אבץ או בדיל. פסי הצבירה הראשיים של הפאזות בלוחות שהכניסה שלהם 250 אמפר ומעלה יבודדו ע"י שררולי בידוד מתאימים.

פסי הצבירה יותקנו באופן מדורג בין פאזה לפאזה על מנת לאפשר גישה נוחה לחיבורים.

חתך פסי הצבירה יהיו בשני דרגות אחת יותר גבוהה מן הדרוש על פי חישובי ההעמסה וזרם הקצר.

העמסת פסי הצבירה תחושב לטמפרטורת עבודה של 45°C אבסולוטי או 15°C מעל טמפרטורת הסביבה.

פסי הצבירה והמבדדים יחושבו לעמידה מכנית ותרמית בפני זרמי הקצר הצפויים למשך זמן של עד 3 שניות מבלי שייפגעו.

כל מערכת פסי הצבירה תחושב ותותקן בצורה כזו שהיא לא תיכנס לתהודה.

פסי הצבירה של הפאזות ופסי האפס יחזקו אל מבנה הלוח באמצעות מבדדים. הידוק פסי הצבירה ייעשה בברגי פלדה מצופים נגד שיתוך ודיסקיות מתאימות.

בקצוות הלוח יש להכין אפשרות נוחה לחיבור פסי צבירה חדשים, אם תידרש בעתיד בניית שדה נוסף ללוח.

יש לשמור על מרחק מינימלי של 15 ס"מ בין הפסים לדופן העליון של הלוח, תוך התחשבות בכך שבחלק זה יותקנו גלאי אש ועשן ומתזים לכיבוי אש. חתך פסי האפס יהיה זהה לחתך פסי הפאזות. פסי ההארקה יותקנו לכל אורך הלוח ויחזקו באופן יציב לגוף הלוח ובמגע חשמלי הדוק איתו. חתך פסי ההארקה יהיה חצי חתך הפאזה. פסי ההארקה יותקנו קרוב לחזית הלוח, על מנת לאפשר גישה נוחה לטיפול ולהתחברות אליהם. על כל פס הארקה יש להתקין 2 ברגים מפליו 5/8" לשם חיבור פסי ההארקה אל פס השוואת הפוטנציאלים. לשם הארכת גוף הלוח יש להתקין ברגים אשר יחוברו, על-ידי מוליך מתאים, לפס ההארקה של הלוח. פסי האפס וההארקה יצוידו בברגים נפרדים לכל מעגל ולפחות 30% ברגים נוספים כעתודה. המרחקים המינימליים בין הפאזות השונות לבין עצמן ובין הפאזות לגוף ימנעו פריצות מתח באוויר בין החלקים השונים או זחילה לאורך המבדדים בעת הפסקת זרם הקצר. יש לבצע כל ההכנות הדרושות עבור חיבור עתידי של מפסקים נוספים, במקומות המיועדים לכך בתוך הלוח, בהתאם לתוכניות. כל כניסות הפאזות למפסיקי זרם יהיה בחלקו העליון של המפסק. פסי הצבירה יותקנו כך שיקטינו את עוצמת השדה המגנטי מהלוח למינימום. במקום בו מותקן הלוח בקרבת עמדות עבודה, יותקנו פסי צבירה מבודדים, וקרובים אחד לשני כדי להקטין את עוצמת השדה מתחת ל-10 מילגאוס בקרבת עמדות עבודה. פסי הצבירה בכל לוח יהיו בעלי 2 שרגות מעל למפסק הראשי של הלוח.

ט. הרכבת ציוד בלוח

כל הציוד שיורכב בלוח יהיה מסוג Finger Proof. כל המאזים יכללו דיגלונים. בנוסף לזה, כל ציוד המותקן על הדלתות ונמצא תחת מתח יהיה מוגן בפני מגע מקרי. חלקים "חיים", חשופים ונגישים בלוחות יוגנו בפני נגיעה מקרית ע"י מחיצות בידוד, שקופות ומתפרקות, בדרגת הגנה IP 4XX, לפחות, לפי תקן ישראלי ת"י 981. סידור הציוד והאבזרים בכל תא יתבצע בצורה פונקציונלית, תוך ריכוז האבזרים והציוד של כל פונקציה בנפרד. כל תאי הלוחות יכללו הכנות, כגון מסילות DIN להרכבת ציוד, שיאפשרו התקנה קלה לתוספת של 30% ציוד, לפחות. המקומות השמורים לציוד הנוסף יפוזרו על פני כל תא בהתאם לפונקציות של הציוד המורכב. כל הלוחות שגודל מפסק הזרם הראשי שלהם מעל 63 אמפר יכללו גלאי אש, אמצעי להתרעה מקומית וחיבור לרכות גילוי אש. לוחות שגודל מפסק הזרם הראשי שלהם 100 אמפר ומעלה יכללו גם גלאי עשן ומערכת כיבוי אש אשר, במקרה של שריפה באחד התאים, תציף את כל תאי הלוח בגז אנרטי מאושר לשימוש ע"י הרשות הארצית לכיבוי אש (FM 200). כל האבזרים, כגון מא"זים, מפסקים, ממסרים וכו', יהיו ניתנים לפירוק ללא צורך בפירוק חיווט של אבזר אחר. כל מפסק יחובר בנפרד, באמצעות מוליך מתאים לפסי הצבירה, בהתאם לתוכניות. בלוחות ללא גישה מאחור, התקנת הציוד והחיווט יבוצעו רק מלפנים, כך שהציוד יהיה ניתן לפירוק והחלפה נוחה מלפנים.

המרחק בין שורות המאמ"תים בלוחות חלוקה : בין חלקו התחתון של המאמ"ת בשורה העליונה ובין החלק העליון של המאמ"ת בשורה מתחתיו, לא יפחת מ- 15 סנטימטרים.

במקום שנדרש על פי התוכניות, שהלוח יבנה עם דלתות כפולות, הציוד שאותו יש להרכיב על הדלת יורכב על הדלת הפנימית. במקרה של התקנת ציוד מדידה ו/או מעקב, כגון מדי זרם, מנורות, מפסקי פיקוד וכיו, תיבנה הדלת החיצונית מחומר שקוף על מנת לאפשר השגחה נוחה.

אמצעי הפעלה של ציוד מיתוג יותקנו בחזית הלוח בלבד. ציוד הפעלה, כגון ידיות של מפסקי זרם, לחצנים וכדומה, יותקנו רק בתחום שבין 70 ל- 180 ס"מ מן הרצפה. לידיות ההפעלה של מפסקים, המותקנים באותו כיוון, יהיה כיוון זהה לביצוע פעולה זהה.

בלוחות המותקנים על גבי הרצפה, לא תורשה התקנת ציוד כלשהו בגובה קטן מ- 50 ס"מ מעל למפלס הרצפה, פרט למהדקים שיוותקנו בגובה מעל 40 ס"מ ממפלס הרצפה.

בכל הלוחות לא יותקנו ציוד כלשהו במרחק קטן מ- 10 ס"מ מדפנות התאים או 5 ס"מ מהדלת של התא.

מעגל, מהדק או כל חלק אחר אשר נשאר תחת מתח, אחרי פתיחתו של המפסק הראשי, צריך להיות מוגן ומופרד מיתר החיבורים, מכוסה בכיסוי פלסטי שקוף וכבה מאליו ומסומן בשלט אזהרה ברור ובולט. צבעי השלטים יהיו בהתאם למפורט בדף 16 ותוכנם: "זהירות! מתח ממקור זר" עבור הזנה לפני מפסק הזרם הראשי או הזנה משני מקורות ויצוין הלוח ומספר המעגל של המקור הזר. השלטים יחוברו למקומם בדבק ובשני ניטים. שלט זה יש להרכיב כך שיישאר במקומו גם אם יוחלף הציוד או המכסה שעליו.

י. חיווט הלוח

חיווט לזרמים עד 200 אמפר יבוצע באמצעות מוליכים מבודדים בעלי חתך בהתאם לחוק החשמל - קובץ התקנות 5482, ללא הקטנת חתך ומחושב לטמפרטורה אופפת של 45 מעלות צלסיוס.

חיבור מוליך לנעל כבל יבוצע עם בידוד מסוג שרוול מתכווץ. החיווט בתוך הלוחות לזרמים שמעל 200 אמפר יבוצע באמצעות פסי צבירה קשיחים ומבודדים ע"י שרוולי בידוד. מוליכי החיבור של המפסק לפסי הצבירה יתאימו לערך הנומינלי של המפסק ולא לערך ההגנה שלו.

כל האבזרים החשמליים יחוברו ע"י מוליכי נחושת גמישים מבודדי PVC בחתך לא קטן מ- 2.5 מ"מ, מתאימים למתח של 1000 וולט. במעגלים בהם הזרם אינו עולה על 6 אמפר ומיועדים לפיקוד בלבד ניתן להשתמש במוליכים בעלי חתך של 1.5 מ"מ.

חיבור מכשירים אלקטרוניים יתבצע בהתאם לדרישות יצרן המכשיר ובאמצעות סופיות כבל מתאימות.

חיווט הציוד המורכב על גבי דלתות לוח יאוגד בצמה ויותקן בתוך סרט פלסטי שנועד לכך (Plastic Cable Tie). קבוצת מוליכים המאוגדת יחד לא תכיל יותר מ- 30 מוליכים בתוך צמה אחת.

חיווט הציוד בלוח יתבצע דרך תעלות פלסטיות מחורצות. העמסת כל אחת מהתעלות לא תעלה על 3/4 מקיבולת התעלה.

יש לשים לב לעיבוד קצוות התעלות על מנת למנוע פגיעה בבידוד המוליכים שיוותקנו בהם.

ניתן לבצע חיווט דרך תעלות ע"י מוליכים בחתך של עד 10 מ"מ, בתנאי שיישמר אוורור נאות למוליכים.

מוליכים מסוככים או אחרים הנושאים אותות בעלי עוצמה נמוכה יונחו בתעלות נפרדות.
חיווט המעגלים המחוברים לפני המפסק הראשי יבוצע בתוואי נפרד עם שילוט אזהרה.

יש להקפיד על כך שהמוליכים שבתוך הלוח ייקבעו בצורה מסודרת ללא צפיפות או הצטלבויות מיותרות ביניהם, על מנת לאפשר התמצאות נוחה לגבי תפקידו של כל מוליך.
כל קצה מוליך ישא סימן בר קיימא באמצעות שרולים פלסטיים מודפסים מושחלים עליו.
כל מוליך המחובר למהדק ישא את מספר המהדק ואילו מוליך המחובר לבורג של ציוד מסוים ישא את סימון הציוד ומספר הבורג אליו הוא מחובר.
כל מוליך יחובר למהדק נפרד.
קצוות המוליכים הגמישים יחוברו באמצעות שרולי לחיצה שיכללו גם שרולים מבודדים. הסרת הבידוד מן המוליך תתבצע ללא פגיעה במוליך ולחיצת השרוול תבוצע באמצעות המכשיר המוכתב ע"י יצרן השרוול לבצוע הפעולה.

המוליכים יהיו בעלי בידוד בצבעי ההיכר התקניים, בהתאם לתפקידיהם, בכדי לאפשר הבחנה ביניהם.
צבעי המוליכים שיותקנו בלוח:

230V פזה	חום, חום-כתום, חום-שחור
230V אפס	כחול
הארקה	צהוב - ירוק
הזנה +24V	אדום
הזנה -24V	אפור
24V כניסות לבקר	סגול
24V יציאות מבקר	כתום
230V יציאות מבקר	חום \ שחור

צבעי מוליכים בציוד אנלוגי:

+24V	לבן
-24V	שחור

כל הגידים בכל הלוח ישולטו ע"י דגלון כולל גידי קוי ההזנה.

יא. מהדקים

מהדקי כניסת כבל ההזנה בכל לוח יתאימו לחיבור כבל N2XY בעל בידוד XLPE.

כל המהדקים יהיו מהדקים המפעילים לחץ שטח בלבד.
המהדקים יתאימו לחתך המוליכים המתחברים אליהם, אבל, בדרגה אחת גבוהה יותר מן הכבל שיחובר, ובמידות מינימליות של 4 מ"מ.
מהדקי כבל ההזנה יכוסו בכיסוי פלסטי שקוף, כבה מאליו, ושלט אזהרה: "זהירות! מתח במהדקי הכניסה".

לכבלים בחתך של עד 35 מ"מ יותקנו מהדקים מדגם המאפשר להחליף כל מהדק בנפרד ואשר חיזוק המוליכים בו נעשה ע"י הפעלת לחץ על פני שטח גדול, יחסית, ולא ע"י לחץ נקודתי באמצעות בורג. כל המהדקים יצוידו בתוויות סימון פלסטיות מתאימות.

אם יש להתקין בלוח משני זרם, החיווט שלהם יבוצע באמצעות מהדקים מיוחדים המאפשרים את קיצור משני הזרם בצורה קלה, בהתאם לצורך.
כל המהדקים יסומנו בהתאם למספור המופיע בתוכניות.

כל מהדקי הכניסה ו/או היציאה ירוכזו בחלקו התחתון של הלוח, פרט למקרים שיאושרו ע"י המזמין.

סרגלי המהדקים יותקנו באותו צד בו נמצאת הגישה ללוח, ויאפשרו התחברות נוחה של המוליכים וגישה חופשית אליהם אפילו כשהלוח או התא הנידון תחת מתח.

יש להתקין בכל לוח סרגלים DIN עבור 30% מהדקים שמורים מכל הסוגים. הגובה המינימלי ממפלס רצפת הלוח למהדקים הוא 40 ס"מ.

סרגלי המהדקים יותקנו במרחק של 15 ס"מ לפחות מתחת לכניסות וליציאות, כשהסרגלים נמצאים בחלקו התחתון של הלוח, או במרחק של 20 ס"מ לפחות מעל לכניסות וליציאות, כשהסרגלים נמצאים בחלקו העליון של הלוח.

אם יש להתקין יותר משורת מהדקים אחת יש להתקין את שורות המהדקים בצורה מדורגת כדי לאפשר גישה נוחה לכל מהדק.

המהדקים יאפשרו התמצאות מהירה ואחזקה נוחה.

מוליכים בעלי חתך של 50 ממ"ר ויותר מותר לחבר ישירות לאבזרים, שלא באמצעות מהדקים. לשם חיבור 2 מוליכים כאלו יחד לנקודת חיבור אחת יש להשתמש בלשות נחושת. לחיבור 3 או יותר מוליכים לנקודת חיבור משותפת יש להכין פסי צבירה אשר יחוברו לאבזר או להתקנים סטנדרטיים של היצרן שקיבלו את אישור המזמין.

המוליכים יחוברו אל המפסקים, הלשות או פסי הצבירה באמצעות נעלי כבל, אומים ואומי הבטחה, מותאמים לסוג המוליכים: נחושת או אלומיניום.

מהדקים נשלפים שיותקנו בלוחות יצוידו בכל האבזרים הנלווים כגון מעצורים, מגשרים, סופיות, סימוניות, שלטים מודפסים וכדומה.

אם יש להתקין בלוח משני-זרם, החיווט שלהם יבוצע באמצעות מהדקים מיוחדים המאפשרים את קיצור משני-הזרם בצורה קלה, בהתאם לצורך.

סידור המהדקים בכל תא יתבצע בצורה פונקציונלית, תוך ריכוז האבזרים והציוד של כל פונקציה בנפרד.

יש להפריד בין מהדקים למתחים שונים וכן בין המהדקים המשמשים לחיבורי ציוד בעל פונקציות מוגדרות, כגון מהדקי תקשורת, מהדקים למכשירים ל- 4 עד 20 מ"א, וכדומה.

צבעי המהדקים יתאימו לפונקציות של הציוד המחובר אליהם:

כחול	- כניסות דיגיטליות לבקר
כתום	- יציאות דיגיטליות מבקר
אדום	- כניסות/יציאות אנלוגיות
ירוק	- $\pm 24 V$
אפור	- 230 VAC

יב. שילוט וסימון

כל לוח או חלק של לוח, כל תא מלפנים ומאחור, במידה שיש גישה מאחור, וכל שדה יסומנו באופן ברור על ידי שלט פלסטי חרוט (סנדוויץ') באותיות לבנות על רקע שחור או לבן על רקע אדום ללוחות או חלקי לוחות המגובים ע"י גנרטור. גודל האותיות יהיה לפחות 5 מ"מ. הסימון יכלול את השם, המספור ואת הפונקציה של אותו לוח, חלק של לוח, תא או שדה.

כל הציוד שיורכב על גבי דלתות הלוח יסומן ע"י שלטי סנדוויץ' אשר יחוברו למבנה הדלת ע"י דבק וסימור מתאים בשתי נקודות לפחות. גודל האותיות לסימון הציוד יהיה 3 מ"מ.

כל הציוד שיורכב בלוח יסומן בסימון בר קיימא. כל האבזרים הנשלפים יסומנו פעמיים: סימון על גבי הבסיס וסימון על גבי המכשיר הנשלף.

סימון כל המוליכים בתוך הלוח והקווים הנכנסים והיוצאים ממנו יבוצע ע"י שרולים פלסטיים מודפסים מושחלים על גבי המוליכים, כולל מוליכי הפאזות, האפס, ההארקה והפיקוד.

שלטי סימון הכבלים יהיו שלטים חרותים כנ"ל או דיסקיות מתכתיות שיותקנו על ידי קשירה לקצה הכבל או הצינור. כל השלטים יהיו בגודל אחיד המאפשר את החלפתם בינם לבין עצמם במידת הצורך. סימון המוליכים והכבלים הנכנסים והיוצאים מן הלוח יהיה זהה לסימונם בתוכניות.

כל חיבור של מתח זר יש לסמן בשלט סנדביץ' לבן על רקע אדום: "זהירות! מתח ממקור זר". שלט זה יש להרכיב כך שיישאר במקומו גם אם יוחלף הציוד או המכסה שעליו. ליד כל מכשיר הגנה יותקן שלט הכולל את פרטי הכיולים השונים של המכשיר.

שלטי הסימון יהיו עשויים מחומר פלסטי חרוט בעל 3 שכבות (סנדוויץ') ובצבעים בהתאם למפרט 08 (בשינוי קטן).

ציוד חיוני(הזנה מגנרטור או מגובה גנרטור)	- לבן על רקע אדום
ציוד בלתי חיוני	- לבן על רקע שחור
UPS	- לבן על רקע כחול
הזנה לפני מפסק הזרם הראשי או הזנה משני מקורות-	לבן על רקע אדום
שלטי אזהרה	- אדום על רקע לבן
ציוד חירום	- אדום על רקע צהוב.

ליד ידית המפסק הראשי ו/או ליד מקום החיבור של ההזנה ללוח יותקן שלט שיכלול שם/מספר הלוח, מקור ההזנה/מקורות ההזנה של הלוח וגודל כבלי ההזנה.

שילוט הלוח והמעגלים הסופיים בו יתבצע רק לאחר קבלת אישור המזמין לרשימת תוכן השלטים, גודלם וצבעם.

כל לוח יסומן ב Mimic Diagram ע"י פס סדויץ' חרוט ע"ג דלת הלוח אשר יכיל את הסימון הרלוונטי של הקו/קוים בכל תא וכן המפסקים בתא והיציאה מהם על כל תא. הסימון של החלקים החיוניים יהיה אדום ושל החלקים הבלתי חיוניים שחור, ואל-פסק ירוק, וחירום צהוב.

08.15.8. ציוד להתקנה בלוחות

א. כללי

כל הציוד וההתקנות החשמליות יתאימו לדרישות האחרונות של כל אחד מהתקנות והתקנים המפורטים למטה בהתאם לסדר העדיפות:

1. חוק החשמל הישראלי
 2. התקן הישראלי
 3. International Electrotechnical Commission (IEC) Recommendations
 4. Verband Deutscher Elektrotechniker (VDE)
- הקבלן מתחייב שבכל הלוחות שבאתר יותקן ציוד בעל פונקציות זהות, כדוגמת מא"זים, מאמ"תים, שנאי זרם, ממסרים שונים וכדומה, מתוצרת זהה, על מנת לאפשר אחידות והוצאות תחזוקה נמוכות.

ב. יצרנים מאושרים

הערה: ציוד המיתוג אשר יוצע על-ידי הקבלן יהיה מדגמים אחידים של יצרן. היצרן יספק (באחריות הקבלן) נתונים קסקדיים בטבלאות לגבי הגנה עורפית וסלקטיביות החל ממפסק ראשי ועד המא"ז. תחליף לכך תהיה תוכנה ממוחשבת המביאה בחשבון את הנתונים הקסקדיים.

הקבלן ישתמש רק בציוד המפורט להלן. המזמין שומר לעצמו את הזכות לבחור את יצרני הציוד מתוך רשימה זו, ועל הקבלן להביא זאת בחשבון בהצגת מחירי היחידה בכתב הכמויות :

Siemens, ABB, Merlin Gerin	מפסקי אוויר	1.
Siemens, ABB, Merlin Gerin	מאמ"תים Moulded Case	2.
Siemens, ABB, Merlin Gerin	מא"זים	3.
אלו הכוללים דגילונים בלבד.		
Siemens, ABB, Merlin Gerin	מפסקים בעומס	4.
Siemens, ABB, Merlin Gerin	מפסקי פיקוד	5.
Siemens, ABB, Merlin Gerin	מגענים	6.
Siemens, ABB, Reliance Electric	מתנעים אלקטרוניים	7.
סולקון		
AEG, Siemens	קבלים	8.
Ganz, IME	שנאי זרם	9.
חולדה, ברק כוח, רוזן מילר	שנאי בקרה	10.
Telemechanique, Izumi, Moeller	ממסרי בקרה	11.
Siemens, Izumi, Moeller, Baco, Telemechanique	לחצנים ומפסקים	12.
Saci, Ardo, Ganz	ציוד מדידה	13.
Satec, Elnet	רב-מודדים	14.
Siemens, ABB, Merlin Gerin	ממסרי זרם דלף	15.
Phoenix, Betterman, Kleinhuis, Dehn	הגנות למתח יתר	16.
Phoenix, Wago, Telemechanique, Wieland	מהדקים	

ג. מפסקי זרם

מאמ"תים של עד 250 אמפר יהיו קבועים מסוג Moulded Case. מאמ"תים של 160 עד 250 אמפר יהיו לזרם קצר Ics של 36 ק"א לפחות עם הגנות מכאניות.

מאמ"תים של 400 עד 630 אמפר יהיו מסוג Plug In, Moulded Case ולזרם קצר Ics של 50 ק"א לפחות עם הגנות אלקטרוניות.

מאמ"תים ממונעים ורגילים של 630 אמפר ומעלה יהיו מפסקי אוויר (Air C.B.) ונשלפים. מפסקים אלו יהיו בעלי כושר ניתוק זרם קצר Ics של 50 ק"א לפחות.

מאמ"תים ממונעים ורגילים של 1000 אמפר ומעלה יהיו מפסקי אוויר (Air C.B.) ונשלפים עם מנוע. מפסקים אלו יהיו בעלי כושר ניתוק זרם קצר Ics של 50 ק"א לפחות.

מתכנן החשמל רשאי לדרוש להתקין מאמ"ת מסוג Moulded Case בזרמים הגבוהים מ-630 אמפר.

כאמור זרם הקצר הנ"ל הוא זרם קצר שירות Ics (Rated service short circuit breaking capacity) למתח נומינלי של 400V AC.

במידה שזרם קצר שירות Ics מוגדר כאחוז מזרם קצר אולטימטיבי Icu (Rated ultimate short circuit breaking capacity) למתח נומינלי של 400V AC, אז זרם הקצר Icu יהיה לפי IEC 947-2, זאת אומרת מקדם הספק 0.2 עבור Icu מעל 50kA ומקדם הספק 0.25 עבור Icu פחות מ-50kA ומעל 20kA.

מפסקי אוויר נשלפים יותקנו על-גבי מנגנוני שליפה קשיחים ובעלי שלושה מצבים. לכל מפסקי האוויר תהיה מערכת הפעלה באנרגיה עצמית: תידרש הפעלה של ידית ההפעלה לשם דריכת קפיצי הסגירה. שחרור אנרגיית הקפיץ

לשם סגירת המפסק תתבצע ע"י לחיצה על לחצן הפעלה שעל-גבי המפסק או ע"י הפעלת סליל הסגירה ע"י פקודה מרחוק.
כל מפסק אוויר יכול מונה פעולות ומגעי עזר לחיווי של מצבי המפסק כגון מנותק, מחובר, תקלה, דרוך, מוכנס, בדיקה ושלוף.
כל מפסקי האוויר יהיו בעלי מנגנון סגירה מהיר ויכולת סגירה על זרם קצר Icm (Short circuit making capacity) של לפחות 50 ק"א למתח נומינלי של 400VAC.

כל המאמ"תים, (אלא אם צוין אחרת במפרט המיוחד או בכתב הכמויות) יהיו בעלי יחידות הגנה אלקטרוניות בהן ניתן יהיה לכוון: הגנה בפני עומס יתר, זרם קצר וזמן השהיה להפעלת זרם הקצר. ההגנות של מפסקי האוויר ידגמו עד ההרמוניה ה- 11.

כל מפסק אוויר יצוייד (אלא אם צוין אחרת במפרט המיוחד או בכתב הכמויות) במנוע לדריכת הקפיץ, סליל פתיחה, סליל סגירה ומגעי עזר. כל המפסקים יצוידו בידיות הפעלה ללא מצמדים. הידיות יבלטו מחוץ לדלתות הלוחות.
כל הפתחים בדלתות, למפסקים ולצויד העזר שלהם, יצוידו במסגרות מקוריות שנועדו למטרה זו.
כל המ"אזים יהיו בעלי כושר ניתוק של 10 kA לפחות, על-פי תקן IEC 898. לכל סוג של מפסק זרם נשלף יסופקו, לכל לוח, לפחות ידית אחת לשליפת והכנסת המפסק ועגלת הרמה ניידת על גבי גלגלים, המיועדת להוצאה והכנסת המפסקים הנשלפים למקומם בלוחות.
כל מאמ"ת יסומן בשלט שיכלול את כיוול ההגנות ואת עומס המרבי של המפסק.
כל המאמ"תים יכללו מגע עזר לחיבור לבקרת מבנה למצב מפסק.

ד. מגענים

המגענים יתאימו לתנאי עבודה של AC3, ול- 300,000 פעולות לפחות ולאורך חיים של 15 שנים.
מגעני הקבלים יתאימו למערכות הקבלים של הלוח.
תאימות: תאימות מערכת מאמ"ת-מגען או מאמ"ת-מתנע תהיה בהתאם ל- Coordination Type I, ובמקרים מיוחדים בהתאם ל- Coordination Type II.

ה. קבלים

הקבלים יהיו קבלים יבשים בעלי הפסדים נמוכים ובעלי ריפוי עצמי.
הקבלים יהיו למתח נומינלי של 440 או 500 וולט, בהתאם להחלטת המזמין. זרם מורשה מתמשך $1.5 I_n$.
הספק הקבלים מוגדר על-פי מתח עבודה של 400 וולט.
כל מערכת קבלים תכלול: נגדי פריקה, משנק למניעת זרמי הרמוניות ומנגנון ניתוק עצמי כהגנה בפני התפוצצות.

ו. הגנה בפני ברקים ומתחי יתר

יש להתקין את ההגנה מפני מתח יתר קרוב ככל האפשר לפסי ההארקה של הלוח. החיבור של ההגנה מפני מתח יתר יתבצע ע"י מוליך הארקה נפרד אשר יותקן במרחק רב ככל האפשר מתעלות החשמל בלוח. ההגנה בפני ברקים ומתחי יתר תהיה על שלושת הפאזות ועל האפס ותכלול נתיכים HRC בהתאם להמלצת היצרן.

ז. מתנעים אלקטרוניים:

- לוויות מהירות (VSD).
- להתנעה רכה.

כללי

גודל כל מתנע יתאים להתנעת מנוע בעל הספק בהתאם לתוכנית ובעל זרם התנעה של עד 7 פעמים זרם ההתנעה הנומינלי של המנוע. כל מתנע יהיה מסוגל להתניע את המנוע המתאים במתח-רשת ירוד של עד 80% מהמתח הנומינלי. למתנעים לא תהיה הגבלה למספר ההתנעות בשעה. המתנעים יהיו בעלי אפשרות תכנות חיצונית. למתנעים הרכים תהיה יציאה לפיקוד אשר תיתן אות על סיום תהליך ההתנעה לשם הפעלת מגען מקצר. כאשר המתנע הרכ יהיה מקוצר, כל הגנות המתנע ימשיכו לתפקד ברציפות כמו בשעת תהליך ההתנעה. לכל מתנע תהיה יציאה אנלוגית של 4 עד 20 מיליאמפר, יחסית לזרם המנוע, ויהיה מצויד במעגל לבדיקת רמת הבידוד של המנוע.

נתונים טכניים:

מתח כניסה:	400V	10%-1+
תחום תדר:	0 - 300 הרץ	
מקדם הספק:	גדול מ- 0.93	
נצילות:	גדולה מ- 0.95	
בקרת מומנט סיבוב:	תכנת DTC	
בקרת מהירות:	דיוק סטטי 0.1%	מהמהירות הנומינלית
ייצור לפי תקנים:	ISO14001	

הגנות המתנע הרכ:

- הגנה בפני עומס יתר.
- נתיך מהיר להגנה על ציוד המתנע.
- הגנה בפני חוסר או היפוך פזה.
- הגנה בפני ירידת או עלית מתח מעבר לתחומים המוגדרים.
- הגנה בפני תקלה במתנע, במנוע או בכבל המחבר את המנוע.
- הגנה בפני עבודה בטמפרטורת יתר במנוע(אופציה בלבד).
- הגנה בפני נתק באחד ממוליכי הפזה של כבל המנוע או נתק באחד מליפופי המנוע.
- כל הגנה תפעיל מגע מחליף יבש ל 5 אמפר, 230 וולט ז"ח.

כיווני המתנעים

- זרם העבודה של המנוע.
- הגבלת זרם ההתנעה.
- זרם ההאצה.
- מומנט ההתנעה.
- הגנת יתרת זרם.
- משך זמן ההאצה.
- משך זמן התאווה.

ח. ציוד בקרה

לכל מתנע אלקטרוני יותקן לוחון בקרה, על גבי דלת הלוח הכולל את ציוד הבקרה, הכיול וההגנות של המנוע.
תהיה תצוגה של לפחות הפרמטרים הבאים:

- זרם המנוע
- אינדיקציה על מצב הפעולה: מופסק, בהתנעה, בעבודה, תקלה
- בורר פיקוד "דינאמופסקאוטומטי"
- לחצן הפעלה ולחצן דימום

ט. מכשירי מדידה ובקרה

בכל לוח הכולל 100 אמפר ומעלה יותקן רב מודד של חברת ישומי בקרה ELNET דגם LTE כולל תקשורת לבקרת מבנה 485RS, בכל לוח עם זרם 630 ומעלה יותקן רב מודד של ELNET דגם GR עם תקשורת TCP/IP או 485RS רב המודד יכול שניאי זרם דיוק 1 אחוז.
בלוח חשמל ראשי של כל שניאי יותקן בקר קבלים של ELENET דגם PFC עם תקשורת לבקרת מבנה 485RS

י. מסילות להרכבת ציוד בקרה, הגנות ומהדקים

כל מכשירי הפיקוד, ההגנות והמהדקים שיוקנו בלוח יורכבו על גבי מסילות DIN, על מנת לאפשר החלפה מהירה ונוחה של המכשירים שייצאו מכלל פעולה.

08.15.9. הגנה נגד שיתוך (קורוזיה) וצביעת הלוחות

א. הכנת פני השטח ושיטת הצביעה

הפח יעבור ניקוי כימי משומנים ולכלוך באמבטיית שטיפה וניקוי נגד שיתוך באבץ-פוספט.
ניקוי שומנים וניקוי ע"י התזת חול לדרגה של 2.25 בהתאם לתקן SA.
כל מקומות הריתוך ילוטשו וינוקו והקצוות החדים יעוגלו.
השטח שנוקה בהתזה יטופל בצבע יסוד עוד באותו היום על מנת למנוע הוצרות חלודה על פני המשטחים שנוקו.

ב. צביעה בצבע אפוקסי

הצביעה תבוצע בשיטה אלקטרוסטטית בהתאם לפרוט הבא:
שכבה ראשונה של צבע אפוקסי בעובי של 40 מיקרון לאחר הייבוש. שכבה שנייה של צבע אפוקסי בעובי 40 מיקרון לאחר הייבוש.
שכבה סופית של צבע אפוקסי בעובי של 40 מיקרון לאחר הייבוש.
עובי כל שכבות הצבע יחד, לאחר הייבוש, לא יהיה קטן מ 100 מיקרון.

ייבוש כל שכבת צבע תבוצע על-ידי קלייה בתנור.
צבע הגימור ייקבע על-ידי המזמין מבין הצבעים הסטנדרטיים הבאים:
RAL7032 (אפור-בג') או RAL70305 (אפור).
הגימור יהיה מחוספס-עדין.

ג. גליון

ע"פ מפרט הגליון של המטלורג בפרויקט.

ד. מסמכים להגשה

הקבלן יגיש למתכנן תוכניות לאישור ע"פ תוכניות סכמה חד קווית שהציג המתכנן. המתכנן רשאי לשנות את הסכמה תוך תהליך הבדיקה מבלי שלקבלן יהיה תביעות על תכנון מחדש של הלוח.

למרות האישור העקרוני הניתן, לכאורה, לספקי הציוד לספק את הציוד, בהתאם לסעיף 8.2 שלמעלה, על הקבלן להציג לאישור המזמין את הציוד הספציפי שבכוונתו לספק, כולל כל הנתונים הטכניים המאשרים את יכולת הציוד לעמוד בדרישות המינימליות המפורטות במפרט זה. יצרן הלוח יגיש לאישור המזמין, לפני ייצור הלוח, את תוכניות העבודה ואת המסמכים הבאים :

1. שרטוטים מפורטים של הלוח (או הלוחות), הכוללים את המידות ופרטי ההרכבה.
2. שרטוט בקו יחיד של הלוח עם ציון התוצרת ודגם הציוד.
3. תוכנית חיווט, תוכנית פיקוד ומהדקים הכוללת את סימון קצוות המוליכים, המהדקים וברגי החיבור של האבזרים וכו'.
4. חתכים אופייניים של מבנה הלוח.
5. מראה פני הדלתות.
6. מראה פנים הלוח הכולל את הציוד המורכב בתוכו.
7. רשימת חלקים מכניים וחשמליים, בהתאם למספרם המופיע בשרטוטים.
8. קטלוגים של יצרני הציוד.
9. רשימת שלטים עם ציון גודל השלט, גודל האותיות, צבע השלט וצבע האותיות.
10. פרטי הגנה בפני חלודה ותהליכי צביעה.
11. חישוב של כמות החום הנוצרת, בוואטים, בעת עבודה מלאה של הלוח.
12. מידות פתחי האוורור וספיקת אוויר של המאווררים הצריים.
13. חישוב של המאזן התרמי של הלוח עם ציון הטמפרטורה המקסימלית בתוך הלוח, שצריכה להיות פחות מ 45 מעלות צלסיוס, בתנאים של עבודה מתמשכת ובעומס נומינלי של כל הציוד המותקן בלוח בהתחשב בטמפרטורת הסביבה.
14. חישוב של חתכי כל פסי הצבירה, לפי תקן מוכר.
15. חישוב עמידות בזרמי הקצר של כל פסי הצבירה.
16. חישוב עמידות בזרם דינמי של המבדדים של פסי הצבירה.
17. מסמך מטעם יצרן הציוד או נציגו בארץ המאשר שהקבלן בונה את הלוחות בהתאם להוראות הבנייה של יצרן הציוד.
18. תוכנית המבנה, חתכים, תוכניות בקו יחיד וכדומה יוגשו למזמין בשלשה עותקים ועל גבי דיסקט, כשהם משורטטים ב-AutoCad בגרסה 12 ויותר וגודל A3.
19. תוכניות החד קוויות של כח ופיקוד ישורטטו כך שעל כל דף מופיע הציוד של תא אחד.
20. במידה שעל דף אחד ישורטט ציוד השייך לשני תאים, תהיה הפרדה ברורה, באמצעות קו מקווקו, בין הציודים של שני התאים.

08.15.10. בדיקת הלוח

א. בדיקת לוח בבית המלאכה

יצרן הלוח יאפשר, לנציגי המזמין, גישה חופשית למקום ייצור הלוח במשך כל שלבי יצורו.

לפני בדיקת הלוח ע"י המזמין יגיש הקבלן טופס עם פירוט הבדיקות שבוצעו על ידו. הטופס יכלול בדיקת פיקוד וחיווט הציוד. לפני משלוח לוח לאתר יבצע יצרן הלוח בדיקות מכניות וחשמליות של הלוח בנוכחות נציג המזמין. הבדיקות יכללו :

1. בדיקת אופן ואיכות הבצוע.
2. בדיקה האם המבנה המכני של הלוח והציוד החשמלי המורכב בתוכו עונים לסטנדרטים המקובלים ובמיוחד לתקן VDE 0660.

3. בצוע בדיקות בהתאם לתקן VDE 0660.
 4. בדיקת צביעה - ויזואלית ובהתאם לתקן ISO 2808.
- הלוח יועבר לאתר רק לאחר שיתקבלו תוצאות חיוביות לבדיקות הנ"ל ונציג המזמין יאשר זאת בחתימתו.
- בדיקת הלוח על-ידי המזמין אינה גורעת ו/או אינה מקטינה מאחריותו של יצרן הלוח לגבי תקינותו של הלוח ותאימותו לדרישות המפקח.
- לאחר 3 חדשי עבודה רציפה של הלוחות במתקן, יבצע הקבלן בדיקה טרמית של כל הלוחות בפרוייקט שביצוע כולל הוצאת דו"ח מפורט על הליקויים. במידה והתגלו ליקויים יתקן הקבלן ויצלם שוב עד לקבלת דוח ללא ליקויים. צילום טרמי הנ"ל כלול במחירי היחידה.

ב. בדיקת הלוח באתר

הקבלן יערוך בדיקה מחודשת לאחר הצבת הלוח באתר, לפני הפעלתו. הלוח ייבדק שוב בעת ההפעלה, בנוכחות נציג המזמין. הקבלן ידאג לכיול כל המפסקים וההגנות השונות לפני חיבור המתח ללוח, ויגיש דו"ח בכתב על כל הכיולים שבוצעו.

ג. תיעוד

יצרן הלוח ימסור למזמין תיעוד שיכלול:

- תוכניות לאחר ביצוע של כל תוכניות העבודה שהוגשו לאישור.
- כל החישובים שהוגשו לאישור הלוח.
- רשימת חלקים מכניים וחשמליים כולל ציון תוצרת, דגם, מק"ט, כתובת וטלפון של היצרן או הספק.
- קטלוגים של יצרני הציוד.
- הוראות אחזקה והפעלה.

התוכניות ימסרו למזמין בחמישה עותקים ועל גבי דיסקט, כשהם משורטטים ב-AutoCad בגרסה עדכנית בגודל A3.

08.15.11. תוכניות AS MADE

בסיום העבודה יגיש הקבלן, על חשבונו, 3 סטים של תוכניות "כפי שבוצעו" מעודכנות כולל מדיה מגנטית. הגשת תוכניות "כפי שבוצעו" (As Made) מאושרות על-ידי המתכנן הוא תנאי עיקרי לתשלום החשבון הסופי.

08.15.12. שינויים בלוח לאחר שהוצב בשטח.

במידה וידרוש המתכנן מהקבלן להכניס שינויים בלוח לאחר שהובא לשטח, יבצע הקבלן את השינויים רק ע"י מפעל הלוחות שייצר את הלוח. התשלום למפעל הלוחות עבור העבודה, תיהיה תשלום עבור ציוד ע"פ מנגנון החריגים שבחוזה הכללי כאילו הותקן הציוד במפעל בתוספת של 20 אחוז עבור עבודה בשטח. לא ישולם לקבלן תוספת בגין נסיעות וכו' אלא רק עבור התקנה.

08.15.13. שילוב נקודות בקרה/ בקרים של בקרת מבנה בלוח.

על הקבלן להגיש את הלוח למתכנן לאחר שהטמיע את הבקרים בלוח חשמל. הבקר יותקן בשדה נפרד, וכל חיבורי ה I/O של הבקר ייצגו ע"י מהדקים בלוח בצבע שונה. בלוח ישמר מקום רזרבי של הגדלת הבקר ב-30 אחוז כולל מקום למהדקים נוספים להגדלה זו. לפני הוצאת הלוח לשטח יבדקו כל הבקרים באמצעות קבלן הבקרה והקבלן יציג אישור לבדיקה בכתב. לכל נקודת בקרה שמפעיל הבקר יהיה עוקף ידני להפעלה במקרה של תקלה בבקרה וכן נורת חיווי למצב המעגל המופעל וכן חיווי חוזר לבקרה שהמעגל אכן הופעל.

08.15.14. אל פסק בלוחות חשמל ראשיים

הקבלן יבצע מערכת אל פסק לכל אחד ממערכות הפיקוד של לוחות מתח הנמוך ראשיים וכן עבור מפסק המגשר בין הלוחות. יחידות האל פסק יחוברו לבקרת מבנה, כך שתקלה היחידת אל פסק תדווח מיד למערכת בקרת המבנה.

08.16. גופי תאורה - כללי.

08.16.1. תאורה

כל הגופים בתוכניות כוללים אספקה, התקנה, אכסנה, הובלה וביטוח. קבלן החשמל יהיה מחויב לתקן או להחליף כל גוף תאורה אשר ימצא פגוע כתוצאה מההתקנה או מתקלה בגוף התאורה בפרק זמן האחריות וללא כל עלות נוספת.

08.16.2. ציוד תאורה

א. נורות (מקורות אור):

1. כעקרון כל גופי התאורה יהיו מבוססי לדים עם אורך חיים של 50 אלף שעות לפחות ועם תקן 80LM ועם מקור אור לדים מחברות כמציין מטה. מקורות האור יעמדו בדרישות התקן הירוק ויעמדו ב- 80%-CRI לפחות. מקורות אור יהיו תוצרת אחד היצרנים הבאים או יצרן חלופי.

OSRAM -

PHILIPS -

SYLVANIA -

GENERAL ELECTRIC -

VENTURE -

כל המשנקים עבור פלוצנטים יכללו חימום מקדים, לכל גוף הכולל יותר מ-2 נורות יהיה משנק עבור כל 2 נורות מקסימום.

2. מקורות פלואורנים לינאריים :

- בתי נורה ובסיסי נורות לפחות עפ"י דרישות ת"י 396.
- טיב נורה לפחות עפ"י דרישות ת"י 520.
- לא יעשה שימוש בנורות בעלות קוטר 38 מ"מ כלל.
- לא יעשה שימוש בנורות אשר אורך חייהן השימושי הנומינלי (נתוני יצרן) יפחת מ- 20,000 ש"ע בתנאים רגילים.
- כל הנורות 5T בלבד.

3. מקורות פלואורנים קומפקטיים :

- בתי נורה ובסיסי נורות לפחות עפ"י דרישות ת"י 396.
- טיב נורה לפחות עפ"י דרישות ת"י 520.
- לצרכי תאורת חרום דו תכליתית, יעשה שימוש בלעדי בנורות בעלות ארבעה פינים. נורות בעלות שני פינים לא תאושרנה לצורך זה.
- כל הציוד אלקטרוני בלבד.

4. מקורות פריקה בלחץ גבוה :

- בתי נורה ובסיסי נורות לפחות עפ"י דרישות ת"י 1164, ו- 1166.
- טיב נורה לפחות עפ"י דרישות ת"י 1164 ו- 1166.

- לא ייעשה שימוש בנורות מטל-הלייד מסוג קומפקטי אשר אורך חייהן השימושי הנומינלי (נתוני יצרן) יפחת מ- 6,000 שעי' עבודה בתנאי עבודה רגילים ובנורות מטל הלייד מסוג תברגי לא יפחת מ- 12,000 שעות עבודה.
- לא ייעשה שימוש בנורות נל"ג אשר אורך חייהן השימושי והנומינלי (נתוני יצרן) יפחת מ- 12,000 שעי' עבודה בתנאי עבודה רגילים, פרט לנורות נל"ג לבן אשר אורך חייהן השימושי לא יפחת מ- 8,000 שעי' עבודה בתנאי עבודה רגילים.
- לכל נורות הפריקה תתלווה אחריות יצרן של 12 חודשי הפעלה בתנאי עבודה רגילים כל נורות מטל הלייד יהיו מדגם פולסטארט בלבד.

5. בחדרים טכניים כגון חדר שנאים גנרטור יש להתקין גופי תאורה מוגני התפוצצות.

ב. ציוד הפעלה (נטלים, משנקים, שנאים וכו'):

1. ציוד הפעלה יהיה אלקטרוני בלבד ותוצרת אחד היצרנים הבאים או יצרן חלופי מאושר על-ידי מהנדס החשמל הראשי או רא"ג חשמל של המפקח :
 - OSRAM
 - GENERAL ELECTRIC
 - PHILIPS
 - BAGTURGI
 - HELVAR
 - MAGNETEK
 - SCHWABE
 - TRIDONIC
 - HELVAR
 - UNIQTRONIC
- (הערה: האישור מותנה באישור יצרן הנורות להתאמת ציוד ההפעלה לנורות המאפיינות).
2. כל הנטלים יהיו מתאימים למתח ולתדר הנדרשים ובעלי מקדם הספק גבוה (92% ומעלה).
3. נטלים, מצתים וקבלים לנורות פלואורינויות- במידה ויידרשו במפורש - לפחות לפי ת"י 398, 97 ו- 402.
4. נטלים לנורות פלואורינויות יהיו מסוג אלקטרוני בלבד, בעלי הפסדים מינימליים הנושאים תקנים ארופאיים: CE, VDE, EN62-3-0001, 6-2-86, IEC, או תקנים אמריקאים מקבילים, לרבות משנקים הכוללים חימום מקדים.
5. נטלים לנורות פריקה בלחץ גבוה ככלל לפחות לפי ת"י 1169.
6. נטלים לנורות אדי כספית בלחץ גבוה, לפחות לפי ת"י 582.
7. שנאים למקורות ליבון במתח נמוך מאוד יהיו מסוג אלקטרוני נושאי תקנים ארופאיים: ENEC, EN62-3-0001, EN 55015 או תקנים אמריקאיים מקבילים כגון UL.
8. כל ציוד ההפעלה יעמוד בדרישות הפרעות אלקטרומגנטיות לפחות לפי ת"י 961.
9. במקומות לא ממוזגים ו/או בתנאי חוץ בהם טמפי' הסביבה עלולה לעלות על 50° צלזיוס, יותאמו אביזרי ההפעלה לטמפי' הנ"ל ללא שינויים בתכונותיהם המוגדרות ע"י היצרן.
10. כל הגופים יכללו צביעה בגוון אדרכלי ללא תוספת מחיר.

11. כל הגופים יתאימו לתקרה רגילה או תקרת FINE-LINE ללא תוספת מחיר כלול במחירים.
12. בגופי התאורה אשר צמודים לתקרה כל הציוד לרבות המשנק האלקטרוני יהיה אינטגרלי מובנה בתוך גוף התאורה ללא כל עלות נוספת.

ג. מנורות (גופי תאורה)

1. כל גופי התאורה שיתורו לשימוש ישאו תו תקן בינלאומי מוכר ו/או תו תקן ישראלי.
2. כל המנורות תהיינה בעלות עובי המתכת/החומר הפלסטי הנדרש כך שכל המנורות תהיינה קשיחות, יציבות ותתנגדנה לכפוף ועיקום בתנאי שינוע, התקנה ותחזוקה רגילים.
3. כל החלקים היצוקים, כולל יציקות לחץ, יהיו באיכות אחידה, נטולי חירווי נשיפה, נקבים, פגמי כוץ, סדקים או פגמים אחרים הפוגעים בחוזק ובמראה או המעידים על איכות ירודה של המתכת, הסגסוגת או החומר הפלסטי.
4. כל החלקים מפח יהיו נטולי סימני עיבוד וקימוטים, ויהיו בעלי כיפופים מדויקים ככל שמאשר רדיוס כפוף של עובי הפח הנדרש. הצטלבויות וחיבורים יהיו מדויקים ובעלי חוזק וקשיחות המונעים כל עיוות אחר ההרכבה. כל המנורות היינה נטולות דליפות אור. לא יהיו קצוות ושפתיים חדים גלויים. מישורי פח לא יתכופפו כתוצאה מפעולה שוטפת בתנאי פעילות צפויים.
5. רפלקטורים יהיו נטולי סימני לחצנות בסחרור, קמטים או קימוטים כתוצאה מסמור או טכניקות חיבור אחרות. שום אמצעי סמור או חיבור לא יהיו גלויים לעין אחרי ההתקנה.
6. במקומות בהם נדרשים שינויים במקורות האור ביחס למוצר המדף הקטלוגי, המנורות תשונה כנדרש עם בתי נורה ממוקמים כך שתיווצר הפוטומטריה הנדרשת. יסופק אישור בכתב של יצרן המנורה לשינוי וכן בדיקה פוטומטרית חדשה עם הנורה והציוד החדשים.
7. מנורות המיועדות לתאורת חוץ באזורים שאינם חשופים ישירות למים תהיינה בעלות IP x 4 לפחות. מנורות המיועדות לאזורים חשופים לפגיעת מים ישירה תהיינה בעלות IP x 5 לפחות. מנורות העלולות להיות מכוסות במים חלק מהזמן תהיינה בעלות IP x 7 לפחות. מנורות המיועדות להיות תת-מימיות תהיינה בעלות IP x 8.
8. מנורות המיועדות להיות תת-מימיות תהיינה עשויות מפלדת אל-חלד בכל חלק ואביזר העלולים לבוא במגע עם המים בצורה שוטפת או בעת טיפול תחזוקתי, פרט לעדשה.
9. כל האביזרים למנורות לתאורת חוץ מפלדת אל-חלד. לא יתקבלו אביזרים מגולוונים.
10. אטמים למנורות לתאורת חוץ מגומי סיליקון. יאושרו גם אטמי לבד למנורות בעלות פתח הארה אופקי כלפי מטה בלבד ובעלות אישור ל- 5 x IP לפחות.
11. לא תהיינה כל מדבקה על משטח הגלוי לעין.
12. מנורות מתכוונות תצויידנה באמצעי סימון וקיבוע זווית הכיוון. מנורות עם פיזור אסימטרי תכלנה אמצעי נעילה להבטיח שכיוון האור ופיזורו לא ישתנו בעת פעולת תחזוקה והחלפת נורות. מנורות מכוונות ישולטו בנתוני הכיוון האופטימליים.
13. הברגה: פליז מצופה ניקל, עם לובריקציה של סיליקון.
14. גימור מסגרות מנורות שקועות או חצי שקועות בתקרה יתואם עם האדריכל או מעצב הפנים האחראי לגימור של התקרה.

- מסגרות וטבעות תהיינה עשויות חטיבה אחת מולחמות כך שיהיה להם די חוזק לנשיאת משקל הגוף.
15. חובה לדאוג לאוורור עבור נורות ומשנקים, בתי משנקים יהיו תמיד מחומר מתכתי מגולבן, ולא מפלסטיק.
16. מנורות פריקה בלחץ גבוה:
- אמצעי ניתוק תרמיים נדרשים לכל המנורות בשימושים פנימיים, פרט לשקועים בבטון.
 - כל בתי הנורה יהיו מפורצלן "HEAVY-DUTY" או מחומר עמיד אש שאינו הידרוסקופי.
 - כל המנורות השקועות תהיינה בנויות כך שניתן יהיה לגשת אל קופסת החיבורים והציוד החשמלי מכיוון פתח האור.
17. מנורות למקורות אור פלוארינים:
- אלא אם צויין אחרת, המנורות תהיינה עשויות מפח בעובי 0.80 מ"מ לפחות, לחוץ בצורה קשיחה עם בית נטל סגור ותעלת חיווט סגורה. כל נטל יהיה מחובר עם בורג ואוס בכל קצה. כל חיווט ייסגר בתוך תעלה אינטגרלית לגוף. יש לצייד את הגוף בתעלה עם סימון חיווט לצורך חיווט גופים בהמשכיות.
 - בתי נורה יהיו מפלסטיק תרמי UREA לבן יצוק עם מגעים מחומר עם ציפוי קדמיום או כסף. במנורות בהן המתח עולה על 300V, יהיה מפס זרם אשר יפתח את המעגל עם הסרת הנורה.
 - חיווט עפ"י תקן ישראלי. החיווט יוגן עם סרט הדבקה ו/או שרוול בכל מקום בו ייתכן מגע עם גוף המנורה. לא יאושר כל קצה/שפה חד/חדה בתוך תעלת החיווט. כל החיווט יהיה עם בדוד לטמפ' של 120°C לפחות.
 - דלתות מנורות שקועות תפתחנה, תסגרנה ותוסרנה ללא צורך בכלים אלא אם צויין אחרת. על הדלת לשאת את עצמה במצב פתוח. לא יאושרו אמצעי נעילה או חיבור כלשהם של דלתות הגלויים לעין אלא אם הם במנורות בהן אושרו מראש.
 - מכלול המנורות, כולל ציוד ההפעלה יהיה נטול זמזום בתנאים אקוסטיים רגילים.
18. כל גופי התאורה השקועים בתקרה כגון GFI, PL, QR וכו' יכללו קופסת ציוד נפרדת או מחוברת לגוף. הקופסא תחובר לגוף ע"י מהדקי שקע תקע בלבד ב-2 הצדדים כל המשנקים האלקטרוניים יכללו חימום מקדים.

ד. גופי תאורה LED – גופי תאורה LED יהיו גופי תאורה אינטגרליים בעל תו תקן ישראלי (ת"י 20)

לא יתקבלו נורות LED בגופי תאורה (ראה פרוט דרישות בסעיף 08.16.10)

ה. התקנה

1. נורות:

- יש לצייד את כל המנורות בנורות עפ"י המפרט. כל הנורות בפרויקט מסוים יהיו מאותו יצרן שאושר אישור מוקדם ע"י המתכנן.
- יש להחליף כל נורה שצבעה אינו עונה על דרישות המתכנן.
- יש להחליף כל נורת פריקה בלחץ גבוה אשר פסקה מלפעול במשך 12 חודשי האחריות. העבודה תהיה כלולה, ללא הוצאה נוספת למזמין.

- כל מקורות האור יהיו חדשים ובלתי משומשים. אם נעשה שימוש במערכת תאורה קבועה לצרכי עבודת בניה או למודל, מקורות האור יוחלפו בעת מסירת הפרויקט להמפקח.
- כל הגופים יחזקו לתקרת הבטון או התקרה הקונסרבטיבית בסרגלי פח מגולוון כלול מחירי הגופים.
- כל הנורות לד ופלורסנט יהיו באותו גוון.

2. ציוד הפעלה :

- יש לספק ולהתקין הציוד המאופיין לכל המנורות בהן הוא נדרש.
- יש לצייד כל נורה פלוארינית בציוד עצמאי פרט לציוד אלקטרוני בו מותר השימוש בנטלים לנורות זוגיות.
- מנורות זהות תצויידנה בנטלים זהים.
- ציוד למקורות מטל הלייד יותקן במרחק עד 1.5 מ' מהנורה, לכל היותר.
- לכל הציוד תהייה אחריות של שנתיים לפחות אשר תכסה גם את עלות ההחלפה.
- נטלים אלקטרוניים לעמעום : אין לחבר לזרם עד שהנורות מותקנות.

3. מפזרי אור :

- עפ"י ת"י.
- חיבורי חיווט פנימיים (בתוך הגופים) : הדקים מכניים, קפיציים, או חיבורי קרימפים. לא תאושרנה הברגות חיבור אמריקאיות.
- חיבורי חיווט חיצוניים למנורה - חיבור מהיר.
- כל החיבורים של מנורות לתאורת חוץ יבוצעו בתוך קופסאות אטומות מים. כל החיבורים יצופו בגיל סיליקון וכל המגעיים יותזו בספריי סיליקון.

4. תמיכות :

- מנורות בודדות : יש להתקין את המנורות אל אלמנטים קונסטרוקטיביים, בריחוק מצנרת או תעלות ובהתחשב בשיקולים בטיחותיים ותחזוקתיים.
- מנורות פלואורניות שקועות : עם ברגים או רגליים אשר ניתן לאזנם מתוך המנורה.
- מנורות לד ופריקה בלחץ גבוה : עם אלמנטים קונסטרוקטיביים אשר ניתן לאזנם מתוך המנורה.
- מנורות תלויות : מחוברות אל שלדת התקרה. מתאזנות אוטומטית.
- מנורות לתאורת חוץ תאטמנה במקום חיבורם (קיר, תקרה, יסוד וכו') בגיל סיליקון שקוף.
- כל גוף יחובר לתקרה הקונסטרוקטיבית ע"י 2 סרגלי פח מגולוון לפחות.
- בגוף הם חיבור קפיץ לתקרה, יוסיף הקבלן לגוף תפס פח מגולוון כדי שהתפס לא ייזיק לתקרה והגוף ישתחרר ולא יהיה צמוד לתקרה – התפס המגולוון כלול במחיר הגוף

5. מנורות :

תאום :

- יש להתייחס אל תוכניות התקרה הרלוונטיות לכל אזור.
- יש להתייחס אל הפריסות והחזיתות הרלוונטיות לכל אזור לתאום מיקום כל מנורת קיר.
- יש להתייחס אל התוכניות הרלוונטיות (קונסטרוקציה, מערכות אחרות) לכל אזור לתאום מיקום כל המנורות השקועות ברצפה/קרקע/קירות ומחיצות.
- שורות וטורים של מנורות מיושרים על קו אחד אלא אם מצויין מפורשות בכתב או במידה בתוכניות התאורה. סגירות של מנורות זהות צריכות להפתח לאותו כיוון. נורות מותקנות באותו כיוון.

כללי:

- יש לספק את כל המנורות, תמיכות, אמצעי חיבור, חיווט נורות ואביזרים הנדרשים עפ"י המפרט או חלופות מאושרות על ידי המתכנן והמפקח.
- יש לוודא התקנה כך שהמנורות תהיינה נטולות סימני אצבעות, שריטות פגמים וקימוטים כלשהם.
- על ספק המנורות לתת תמיכה מלאה לקבלן ההתקנה לצורך התקנת המנורות וכיוון.
- כל המנורות המתכונות תכונה, תמוקדנה ותינעלנה על-ידי קבלן ההתקנה בהנחיית המתכנן. עם סיום הכיוון, כל אמצעי הנעילה יהודקו היטב.
- כל הכיוונים יבוצעו בשעת חשיכה.
- רפלקטורים ופרטי גימור של כל המנורות השקועות לא יותקנו עד לגמר סיוד/צביעה וניקיון כללי אלא אם צויין אחרת. הם יטופלו בצורה שתמנע שריטות והשארות סימני אצבעות.
- לכל הרפלקטורים תהיה אחריות נגד שנויי צבע של שנתיים לפחות.
- רפלקטורים ששינו צבעם מוקדם יותר יוחלפו על-ידי וע"ח היצרן כולל עלות עבודת ההחלפה.
- עדשות תהיינה נטולות כל אי דיוקים ספרתיים וכרומטיים.
- מכסי זכוכית יותאמו לדרישות התכנוניות ויהיו בעלי הגנה תרמית ופיזית בכל מקום נדרש.
- פילטרים צבעוניים יסופקו בכל מקום נדרש. תהיה להם אחריות מפני שינוי צבע/דהייה במשך שנתיים, ובעלי הגנה תרמית.
- תקרות גבס רטוב: למנורות שקועות יש להכין מסגרות להתקנה בזמן ביצוע התקרה. תחתית המסגרת מפולשת עם מפלס התקרה הגמורה.
- לא תאושרנה דליפות אור בין גמורי מנורות שקועות וחצי שקועות לבין התקרה.
- יש לדאוג לניקוז למנורות לתאורת חוץ השקועות בקרקע.
- כל המנורות לתאורת חוץ יכללו נשם למניעת התעבות בתוך הסוללה האופטית של המנורה.
- בכל מקרה שהקבלן יבקש לאשר דגמים ויצרנים של ג"ת אחרים מאלו שהוגדרו במפרט המתכנן ושעל פיהם בוצעו חישובי התאורה של המתכנן, יהיה עליו להציג חישובי תאורה מפורטים המצביעים על התאמת הצעתו לדרישות התכנון.

08.17. גופי תאורה - דקורטיביים.

08.17.1. התקנת גופי תאורה

- א. גופי התאורה יסופקו כך שיכלול את כל האביזרים הדרושים להתקנתם המושלמת בכל מצב של המוצר כשהם כוללים את כל הצידוד הדרוש משנק, מצברים או שנאי וכו'.
- ב. האביזרים יאפשרו לפרקו ולהתקינו בקלות מספר רב של פעמים בלא שיגרם נזק לאלמנט גמר כלשהו וללא כל צורך בפירוק אלמנטי גמר שונים.
- ג. לגופי תאורה המכילים ציוד פריקה לא אינטגרלי – יסופק הצידוד הנלווה בתיבה נפרדת אורגינלית או מארז שווה ערך שיוגש לאישור מוקדם, החיווט המקשר בין הגוף למארז יהיה תקני, יסופק ע"י הספק ויאפשר חיבור החוטים באופן הנכון בלבד. המוצרים יוגשו לאישור כולל המארז הנלווה והחיווט המקשר בניהם.
- ד. לגופי תאורה המכילים ציוד חרום:
הציוד יותקן באופן אינטגרלי אך ורק באם קיים מספיק מרווח לגישה לכל האביזרים ואין חשש להתחממות הגוף מעל טמפ' המומלצת. לגבי ציוד שיסופק במארז נפרד ראה ס"ק 2.3 לעיל.

08.17.2. מערכת החשמל

ביצוע כל מערך החשמל להזנת גופי התאורה יבוצע ע"פ חוק החשמל בהתאם למפרט טכני של מהנדס החשמל והנחיות מחלקת מאור עיריית ראשון לציון

08.17.3. גופי תאורה מיובאים

- א. ג"ת יסופקו באריזתם המקורית תוך הקפדה על איכותם. על הגופים לעמוד בתקן ישראלי. כל החוטים יהיו עם בידוד P.V.C והחיבורים לגוף יהיו עם מהדקים.
- ב. במידה ויש צורך בשינוי צבע – בתיאום עם מתכנן/ אדריכל, הג"ת יצבע בצבע גמר אפוקסי או צבע אפוי בתנור.
- ג. לא יאושרו שווה-ערך לאותם גופים שבמכרז הסופי לא תינתן אפשרות לשו"ע – על הגופים שינתנו שו"ע להיות מאושרים אצל המתכנן ע"י דוגמא מחווטת ועובדת לפני אספקה לאתר.
- ד. לאחר קבלת הצעות המחיר ובחינתם יתאם המתכנן מפגש בנוכחות היזם, מנ"פ אדריכל, קבלן ומהנדס חשמל עם המועמדים הסופיים לאספקת גופי התאורה לבחינת גופי התאורה והצגתם בצורה מרוכזת לפני אספקה לאתר.

08.17.4. גופי תאורה – יצור

- א. ג.ת. אשר ייצור במיוחד עקב דרישות הפרויקט יבוצע עפ"י הנחיות המתכננים ומהנדס החשמל ויעמדו בדרישות התקן. הגוף יעבור את כל התהליכים למיגונו מפני מפגעי מזג האוויר והתחמצנות ויצבעו באם הדבר נדרש, בתיאום עם המתכננים בצבע אפור תנור או אמאיל. ציוד הצתה, חיווט ובתי נורה יעמדו בדרישות התקן. כל הברגים יהיו מגלוונים או מניקל או מצופים.
- ב. לכל ג"ת יצור יעשה אב טיפוס שיבחן ויאשר ע"י מתכנן התאורה והאדריכל לפני יצור כל הכמות.

08.17.5. דוגמאות

- א. הדוגמאות של כל המוצרים יסופקו לאתר לאישור מתכנן התאורה, יועץ החשמל ומהנדס תוך 30 יום מצו התחלת העבודה כשהן מושלמות וכוללות את כל האביזרים והציוד הנלווה. לאחר האישור הראשוני יותקנו על גבי אלמנטים דומים לאלמנטים המתוכננים במבנה ויופעלו למשך

תקופה שתקבע ע"י המהנדס. הדוגמא תהיה זהה לגמרי למוצר שבכוונת הספק/ים לספק ולהתקין והאישור הסופי יינתן לאחר שנבדקה עוצמת התאורה והאפקט האדריכלי של המוצר, המזמין או המתכנן ו/או המהנדס שומרים לעצמם את הזכות לפסול כל דוגמת ציוד או מוצר לפי ראיות עיניהם ועל הספק/ים יהיה להגיש דוגמא חדשה לאישור.

ב. אספקת והפעלת הדוגמאות לכל המוצרים שבכתב הכמויות הינה תנאי בסיסי לקיום החוזה ובאם החליט המתכנן שהספק/ים משתהה באספקת דוגמאות או אינו עושה מאמץ מספיק, עפ"י החלטתו של מתכנן התאורה לאשר את הדוגמאות, רשאים הנ"ל לפסול הדוגמא ולפנות לספק אחר לקבלת המוצר החלופי ע"ח הספק.

08.17.6. אספקת שווה ערך מאושר

א. בכל מקום בו מצוין שם היצרן או שמו המסחרי של המוצר מתייחס המחיר למוצע בהצעתו של הספק אך ורק למוצר מסוים זה. מוצר אחר שאושר ע"י המתכנן כשווה ערך, מחירו ייקבע בהתאם, וזאת בין אם המוצר הוחלף בשווה ערך ביוזמת הספק / או הנ"ל. השימוש בשווה ערך טעון אישור מראש. מחירו של מוצר שווה ערך אך מאושר יקבע לפני אספקתו לאתר.

ב. כל מקרה בו מתכוון הספק בשלב הגדרת ההצעות להתבסס על המוצר שווה ערך עליו לציין זאת במפורש בהצעתו ולצרף להצעתו עקומות פוטומטריות וכל פרט שיידרש ע"י המתכנן ולדאוג לאשרו עוד בשלב הגשת ההצעות.

08.17.7. מערכות בקרה ושליטה ממוחשבת

יש לתאם ציוד נלווה בשימוש במערכות בקרה ממוחשבות:

ג.ת למתח נמוך: יש לתאם סוג של שנאי מול החברה המספקת את מערכות הבקרה.

ג.ת לתאורה פלורוסנטית: יש לתאם סוג המשנקים מול החברה המספקת את מערכות הבקרה.

על הקבלן המבצע וספק מערכות ממוחשבות לבצע ניסוי תאורה לבדיקת יישום שנאים על גבי הדימרים המוצאים ולאשר את התוצאה עם מתכנן התאורה.

08.17.8. גופי תאורה לד "LED"

מערכות משולבות לדים יענו על הדרישות הבאות:

א. ספק הלדים יהיה בעל נסיון של 5 שנים לפחות עם מערכות לדים דומות להרכבה, אספקה ותחזוקה ויספק רשימת 20 פרויקטים בעלי 100 פריטים לפחות שבוצעו בארץ ב 5 שנים האחרונות מבוססי מערכת לדים דומה.

ב. ספק הלדים בארץ יהיה בעל תעודת הסמכה מיצרן הלדים אשר מסמך אותו למתן שירות, אחראיות, חלפים ותמיכה טכנית בארץ. יש לספק מסמך מקור.

ג. כל גופי התאורה, הלדים, ספקים ודרייברים יהיו תקני ת"י, UL, IEC ו- CE (לרבות, IEC 61347-2-13 ת"י 60825, ו- IEC 62471) כמו כן תקן LM79/LM80 והמערכת בכללותה תענה על דרישות ת"י 20 ו- energystar 2008.

ד. על גופי התאורה יש לעמוד בתקן צבאי (Military standard), המסמך על עמידה במכות-vibration, מצבי חום סביבתי ופנימי קיצוניים, וולטאז לא אחיד, הפרעות אלקטרו מגנטיות וקצרים חשמליים, כל זאת בכפוף לממצאי מעבדה בלתי תלויים ביצרן הגופים ומסמכי בדיקה מצורפים.

ה. על הספק להמציא בדיקת ואישור מכון תקנים הישראלי מלא לכל סוגי גופי התאורה, ספקים ובקרים.

- ו. במידת הצורך כל לד יהיה בעל דרגת ההגנה ip-65 לפחות, ללא תוספת מעטפות ו/או אביזרים חיצוניים כלשהם.
- ז. לכל לד יהיה גוף קירור יעודי עצמאי ומבודד חשמלית משאר הלדים המאושר ע"י יצרן הלד.
- ח. לכל הלדים יסופקו נתונים פוטומטריים ואופטיים הכוללים דיאגרמות פולריות לעוצמת האור, נתוני בהיקות ועוצמת הארה ממעבדה מאושרת ו/או מקובלת (כדוגמת המצורף). כמו כן, הנתונים הפוטומטריים יועברו בפורמט IES או LDT המיועדים לחישוב בתוכנות חישובי תאורה כגון: DIALUX/RELUX.
- ט. לכל הלדים יסופקו כל הנתונים החשמליים, המכניים והתרמיים.
- י. כל הלדים יהיו בעלי בהיקות, עוצמה וגוון זהים (התחייבות היצרן ל binning).
- יא. היצרן יספק אחראיות ל 5 שנים לפחות ליציבות צבע האור והעוצמה - בהתאם לנתוני היצרן (כדוגמת טבלת lumen depreciation).
- יב. על הספק להמציא מסמך על סוגי הלדים, יצרן הלדים, בדיקת אורך חיי ה-LED בתוך הגוף כמערכת, זמן ירידת תפוקת אור עד כ-50%, ע"י מעבדה חיצונית.
- יג. כל הלדים יהיו מדגם LUXEON תוצרת PHILIPS או CREE או ש"ע- כל הרכיבים יענו על דרישות על פי המפרטים המצורפים (לדים, גופי תאורה והציוד).
- יד. כל הלדים אשר יסופקו במסגרת מפרט זה יהיו מאותו היצרן ומאותה סדרת ייצור, לא יתקבלו לדים מיצרנים שונים. כנ"ל כל ספקי הכוח, בקרים והדרייברים.
- טו. לכל הלדים, ספקי כוח והדרייברים יסופקו הנחיות התקנה ותחזוקה.
- טז. לכל הלדים יסופקו שרטוטים חשמליים ושרטוטי חיווט שלהם. כנ"ל לכל המערכת בשלמותה.
- יז. ספק כוח יהיה בעל דרגת הגנה בפני הלם חשמלי מסוג 2, בידוד כפול) לכל ספקי הכוח יכללו התקן הגנה אקטיבי בפני מתחי יתר במעגלי המבוא והמוצא. וכן, מעגל המוצא יוגן מפני זרם יתר.
- יח. המתקן נשלט ע"י דרייבר העובד בשיטת high speed PWM.
- יט. הלדים יוזנו בזרם מבוקר וקבוע המותנה בגוף בהתאם לערכים הנומינליים אשר יסופקו ע"י יצרן הלדים ללא קיצור אורך החיים של ה-LED.
- כ. קצב העברת האינפורמציה יהיה קבוע ובלתי תלוי במרחק מיקום ספק כוח.
- כא. כל ציוד הפעלה יותקן בקופסה יעודית בעלת דרגת הגנה IP-66 לפחות. הקופסה תאושר ע"י יצרן ספק הכוח או נציגו בישראל.
- כב. כל חיווט הלדים יהיה חיווט טפלון, ללא הלחמות. המחברים (חיבור אטום) יהיו כדוגמת scotch lock תוצרת חברת 3M.
- כג. כל המחברים הקבועים למתקן יהיו מוגנים מפני קוטביות הפוכה ויוגנו מפני מתח גבוה או קצר חשמלי, גם בעת ההתקנה.
- כד. כל ספקי הכוח יכללו מערכת לתיקון כופל הספק במעגל המבוא ל 0.92 לפחות.
- כה. נדרשת אחריות יצרן ויבואן המלווה בכתב התחייבות למשך 5 שנים מיום מסירת הפרויקט.
- כו. יכולת דימור לגופי התאורה אינטגרלי לגוף במידה ונדרש.
- כז. יכולת הספקת מתח V230 ישירות לגוף ללא ציוד עזר, ספקים או קופסאות התחברות כאשר אורך החיים אינו מושפע כמערכת גופי תאורה וכל זאת בהתאם למסמכי מעבדה מצורפים של היצרן.

כח. על הספק לצרף מסמכים המספקים את התאמת המערכת לתנאי חום סביבתי אשר מראים את שינויי אורך החיים בהתאם לחום סביבתי במסמכי מעבדת היצרן ולא יותר מ-50% .
כט. בתכנות תרחיש FADE- בין צבע לצבע בגופי התאורה יהיה נקי בלי ריצודים והפרעות תקשורת.
ל. המלצה לעמידה בתקן מעבדת lighting facts האמריקאי (שלוחה של משרד האנרגיה האמריקאי אשר אינו תלוי בחברות יצרניות ובדק את נכונות נתוני יצרן בהתאם לפרסומיו בקבצים פוטומטרים).
לא. יכולת נצילות הLED ללא קיצור אורך החיים לפחות 90 Lms/W .

08.17.9. אחריות ותקינה

כל הגופים והציוד יהיו בעלי תקן ישראלי. בהעדר תקינה ישראלית יתקבל תקן אמריקאי או אירופאי בהתאם לארץ הייצור גופים לא יתקבל תו תקן מארצות אחרות. כל הגופים יישאו תווית או חותמת היצרן, הדגם והתקן.
בנוסף לאחריות הקבלן תינתן אחריות מורחבת לכל גופי התאורה LED למשך 5 שנים. אחריות זו תכלול את הבטחת עוצמת האור בגופי הLED עפ"י תקן L79 L80 וכן תכסה כל בעיה שתגרם כתוצאה מחדירת מים לכל אחד מרכיבי הגוף וכן תכסה כל נזק שיגרם לגוף התאורה כתוצאה מפגעי מזג האוויר.
אחריות זו תינתן ישירות ע"י יבואן גופי התאורה בארץ ותסופק בכתב עם הגשת הצעת המחיר/מכרז.

08.17.10. הנחיות כלליות:

גוון הנורות והצבע יקבע ע"י המתכנן לאחר ניסוי בשטח באחריות הקבלן לספק נורות ע"פ דרישת המתכנן לצורך ניסוי התאורה.
מחיר הגופים כולל נורות לבנות בגוון קר, חם תוצרת אירופאית או צבעוניות תוצרת אירופאית.
עם סיום התקנת גופי התאורה יבוצעו כיווני תאורה ע"י הקבלן הזוכה בהתאם להנחית היועץ.
מיקום הגופים המדויק יקבע לאחר ניסוי/ סיור משותף שיערך בשטח.

08.18. תאורת חרום

- 08.18.1. תאורת החרום תתוכנן ותבוצע ע"י הנחיות יועץ הבטיחות של הפרוייקט.
- 08.18.2. ככלל ייעשה שימוש ביח' חרום חד תכליתיות מבוססי לדים בלבד, עם בדיקה עצמית וסוללות מסוג ניקל מטל דוגמאת אלקטרולייט 3 ווט .
- 08.18.3. בדלתות היציאה ובמעברים יותקנו שלטי יציאה מוארים דו תכליתיים מבוססי לדים בלבד, עם מנגנוני הפעלה זהים ליח' חרום שתוארו לעיל ועם נורות "לד", בעלי תו תקן מלא, ועם שילוט חד או דו כיווני ועם סימונים בהתאם למצויין בהגדת הבטיחות.
- 08.18.4. כל יח' החירום הדו תכליתיות יתאימו לנורות אותן הן מפעילות לפי הקריטריון הבא:
 - א. זמן תאורה - מינימום 90 דקות.
 - ב. אחוזי תאורה בלדים 100 אחוז.
- 08.18.5. כל היחידות ישאו תו תקן ישראלי ת"י 20 ובינלאומי 925, 1990, 2-22-598, 924 I.E.C. ויכללו הגנות לפריקת יתר, לחוסר נורה ולטעינת יתר.
- 08.18.6. כל המצברים יהיו "טריים" מסוג ניקל מיטל, בקיבול מתאים לזמן ואחוזי התאורה הנדרשים.

08.19 מערכת גילוי אש משולב עם מערכת כריזה תקן UL.

08.19.1 כללי

- א. המפרט הטכני המצורף מהווה מבחינת המזמין מפרט מסגרת לקביעת ובחירת הקבלן שייתן שירותי אספקה, והתקנה למערכות גילוי עשן ומערכות כיבוי אש בגז נדרשות.
- ב. המערכת על כל חלקיה ומרכיביה המוצעת על ידי הקבלן תהיה מתוצרת SIMPLX ותעמוד בתקן ישראל 1220 ותקנים בינלאומיים UL, FM ו-NFPA.
- ג. עבודות ההתקנה והחיווט יבוצעו ע"י הסטנדרטיים המופיעים בתקן ישראלי 1220 לחלקיו השונים.
- ד. הקבלן ימציא למזמין אישור מיצרן הציוד כי הוא מורשה על ידו להתקנה ומתן שירות לציוד המוצע על ידו. ובגמר ההתקנה הקבלן יגיש אישור חתום ע"י הספק ו/או היצרן שההתקנה נבדקה על-ידו ונמצאה תקינה, וכמובן אישור מכון התקנים הישראלי.
- ה. התקנים הקובעים לצורך מפרט זה:
- ה'1- תקן ישראלי 1220 על כל חלקיו:
 - חלק 1: מע' גילוי עשן - גלאי עשן.
 - חלק 2: מע' גילוי עשן - יחידות בקרה.
 - חלק 3: מע' גילוי עשן - הוראות התקנה ודרישות כלליות.
 - חלק 6: מע' גילוי עשן - התקני הפעלה ידניים.
 - ה'2- תקנים בינלאומיים:
 - ז'-) תקן אמריקאי - UL ו-FM
 - ז'2- תקן קנדי - C.S.A ו-ULC
- ו. כל הציוד המיועד להתקנה בחוץ (OUT DOOR) יהיה מסוג WATER PROOF והזיווד שלו יהיה אטום לרטיבות, מים אבק וחול, בדרגת IP-65.
- ז. מערכת גילוי עשן בכל אזורי המתקן מתבססת על גילוי מוקדם של עשן לסוגיו השונים בהתאם לפיזור הגלאים. בעת גילוי עשן המערכת נדרשת להתריע באופן אודיו ויזואלי, וחיוג למנויים נבחרים עם הודעה קולית. כמו כן משמשת המערכת כרכוז התראות למערכת המתזים.
- ח. מבנה המערכת וצורת התקנתה יבטיחו שהגילוי יעשה מיד עם תחילת האש ו/או העשן מבלי לגרום לאזעקות שווא ולפני שהשריפה תגיע לממדים החורגים מתחום הבטיחות.
- ט. תיעוד למערכות שיותקנו ע"י הקבלן יהיה בשפה עברית לפי הנדרש על פי התקן ולפי המופיע בסעיף 2.12 במסמך זה.
- י. הסעיפים הבאים מתארים את הדרישות הטכניות ממרכיבי המערכת.
- יא. המפרטים הטכניים כוללים רשימת דרישות המהוות מבחינת המזמין דרישות מינימום בהם הציוד הנדרש חייב לעמוד, הן מבחינת פונקציות והן מבחינת רמת ביצוע ההתקנה.
- יב. המערכת תהיה SIMPLEX משולבת בגילוי האש.
- יג. כמות הרכיבים השונים ומיקומם בתוכניות הינו המלצה בלבד. על הקבלן להכין תוכניות וציוד ע"פ התקן לאישור המהנדס. רק לאחר אישור המהנדס לתוכניות יהי על הקבלן לבצע את המתקן ע"פ התוכניות שאושרו.
- יד. הקבלן יעביר ביקורת מכון התקנים כולל תשלום עבור הביקורת. בדיקה תקינה משמעותה בדיקה ללא הערות מטעם הבודק.
- טו. המערכת תהיה SIMPLEX משולבת עם הכריזה לפי תקן FM-UL לפי דרישות רשויות הכיבוי.
- טז. המערכת תכלול פנל UUKL לשליטה בעשן פי דרישות יועץ בטיחות.

יז. קבלן החשמל יחבר בין הרכזות גילוי האש והכריזה בכל המבנים ב- LOOP סגור, כולל חיבורים פיזיים ולוגיים בחוג סגור.

08.19.2. הוראות התקנה ודרישות כלליות למערכות גילוי עשן

- א. התקנת הציוד הנדרש תבוצע בכפוף לנדרש בתקן ישראל 1220 חלק 3.
- ב. הציוד יוגן ממתחי יתר, מתחי מעבר, חיבורים בקוטביות לא נכונה והפרעות אלקטרומגנטיות כמפורט להלן:
 - הגנה מחיבור בקוטביות הפוכה תעשה באמצעים אלקטרוניים.
 - מתח ישר עד 35 וולט לא יגרום כל נזק לציוד.
 - הציוד יעמוד במתחי מעבר של V75 למשך 50 מילישניות.
 - הציוד יוגן בפני הפרעות אלקטרומגנטיות של כל ציוד אחר המותקן בקרבתו.
- ג. התקנת הציוד תבוצע באופן שיבטיח גישה נוחה לתחזוקה במידת הצורך.
- ד. בכל מערכת שתותקן נדרש הקבלן לציין על גבי שילוט עשוי סנדביץ' חרוט את הפרטים
- ה. הבאים ועל פי דרישות המזמין:
 - שם מתקין המערכת וכתובתו.
 - שם נותן השרות וכתובתו.
 - על כל תיבות החיבורים או בקרבתן יש לשלט בסנדביץ' חרוט "מערכת גילוי אש, או בנוסח אחר ע"פ דרישת המזמין.
 - כל נושא השילוט כלול במחיר הפריטים השונים ולא ישולם עליהם בנפרד.
- ו. תיעוד למערכת יימסר לפי הנדרש בתקן 1220/3 סעיף 5.4, וע"פ דרישת המזמין כלול במחירי הפריטים ולא ישולם עליהם בנפרד – ותבוצע הדרכה עבור המזמין.
- ז. ההתקנה תבוצע בכבל דרופ בעל מעטה כפול בחתך של 0.8 מ"מ לפחות כאשר המעטה החיצוני עשוי PVC ועמיד בטמפרטורות +158°C עד -20°C
- ח. מספר המוליכים בהתאם לנדרש, ובתוספת 50% שמור.
- ט. עבודת ההתקנה תכלול סידור הכבלים, קשירה לצמות של מספר כבלים, חיזוקים לתעלות וסגירת התעלות עם המכסים שלהם (כל מכסה יחזק באזיקון לתעלה למניעת נפילה אך עם אפשרות פתיחה).
- י. מעטה הבידוד של הכבל ו/או הצנרת יהיו בצבע אדום וישולט לכל אורכו כל 2 מ'.
- יא. הכבלים ו/או המוליכים ישולטו גם בקופסאות המעבר + ברכזות ובגלאים וכו'.
- יב. מחיר השילוט כלול במחיר הכבל ולא ישולם עבורו בנפרד.
- יג. חיבורי חשמל ליחידת הבקרה וכו' יבוצעו בהתאם לקבוע בחוק החשמל ויבוצעו בתוך האלמנטים והלוחות. המחברים יהיו מסוג מהדקים ועפ"י הנדרש בתקן.
- יד. הכבלים ו/או המוליכים של המערכת הנ"ל לא יותקנו בתעלה ו/או בצנרת השייכת למערכת אחרת.
- טו. בכל תוואי שהוא כל הכבלים והמוליכים יהיו בתוך צנרת כבה מאליו, ואו בתעלות כנדרש וע"פ הוראת המזמין.
- טז. הצנרת שתותקן תחזק ותשולט לכל אורכה במרחק של כ- 1 מטר.
- יז. הקבלן ימספר את החדרים לפי דרישת התקן כלול במחירי היחידה.

08.19.3. דרישות לקבלן מערכות גילוי וכיבוי אש משולבת כריזת חרום וטלפון כבאים-

תנאי סף

- א. החברה המציעה תהיה בעלת ידע וניסיון של 10 שנים לפחות בתכנון, התקנה ושירות של מערכות אוטומטיות לגילוי וכיבוי אש.
- ב. כל הציוד המוצע יהיה מחברת Telfire ישראל או שווה ערך מאושר בתקן UL ובאישור מכון התקנים הישראלי וזאת על מנת למנוע אי התאמה טכנית או בעיות באספקת ציוד וחלפים.
- ג. המערכת לגילוי אש ועשן מיועדת לאתראה במקרה של אש או עשן. המערכת תתוכנן, תותקן, תיבדק ותחזוק בהתאם ל- NFPA 72 A, B, C, D, E, F.
- ד. על החברה המספקת את הציוד ומתקינה אותו, להיות סוכן מורשה של יצרן הציוד.
- ה. המערכת תהיה בעלת מוניטין בינלאומי בשטח גילוי אש/ועשן.
- ו. רכיבי המערכת ישאו אישור UL ומכון התקנים הישראלי, תקן 1220 על ארבעת חלקיו.
- ז. הספק מתחייב שכל חלקי המערכת שתסופק, הן מהצד האלקטרוני והן כל המרכיבים האחרים, יהיו תואמים לתקנים הנ"ל ומופיעים בפרסומים האחרונים של מכוני תקינה אלו.
- ח. לחברה המציעה יהיה תקן ת"י 9002.

08.19.4. שרות:

- א. החברה תהיה בעלת מוקד שרות מאויש 24 שעות להיענות קריאה מיידית.
- ב. אישור מרואה חשבון שהחברה מעסיקה לפחות 12 טכנאי שרות במהלך 5 השנים האחרונות, באופן רצוף בתחום גילוי אש.
- ג. החברה תהיה בעלת אסמכתא לתו תקן אחזקה על פי התקן 1220 חלק 11.
- ד. אישור ר"ח/עו"ד שטכנאי החברה מוסמכים לבצע שרות ואחזקה למערכות המוצעות ומיומנים לפחות עם שנתיים ניסיון.
- ה. החברה תנהל מערך גיבוי טכני לתמיכה טכנית בכל הנושאים הנדרשים.
- ו. המערכת תכלול שירות במשך שנתיים החל מתחילת שנת הבדק.
- ז. המערכת תכלול קוד פתוח שימסר ביחד עם תיק מתקן.

08.19.5. התקנים:

- א. החברה בעלת תו תקן, ISO 9001 ובפרט בתחום מערכות גילוי וכיבוי אש לרבות התקנה שרות ואחזקה.
- ב. הציוד המוצע ישא תקן UL ומכון התקנים הישראלי.

08.19.6. התקנות ושרות:

- א. החברה המתקינה התקינה ב – 4 שנים האחרונות 4 פרויקטים בהיקף של לפחות 1300 גלאים ומעלה.
- ב. בבעלות החברה תחנת מילוי לגז ומחזיקה מלאי של 50% מכמות המיכלים המוצעים.
- ג. החברה המציעה הינה חברה מורשת לבצע תכנון והרצה למערכות כיבוי בגז.
- ד. חברה מנהלת ובעלותה תחנת מילוי בגז מאושרת UL ומכון התקנים הישראלי למילוי הגז המוצע כולל מילוי חוזר למיכלים שפרקו.
- ה. על החברה להציג אישורים על המקור ממנו היא קונה את גז הכיבוי FM-200.

08.19.7. דרישות כלליות:

- א. החברה עוסקת מעל 7 שנים בתחום מערכות גילוי וכיבוי אש כנציג הציוד המוצע. החברה תנפק את כל האישורים לעמידות בכל הסעיפים לעיל בנוסף להצהרת ר"ח או עו"ד לאימות.

08.19.8. מסמכים ישימים

- על החברה המספקת את הציוד ומתקינה אותו, לצרף:
- מפרט טכני של רכיבי הציוד המוצע וקטלוגים, לרבות הוראות הפעלה, בדיקה, ניסוי ואחזקה.
 - תעודות בדיקה המעידות כי הציוד עונה לדרישות UL ומכון התקנים הישראלי.

08.19.9. מפרט טכני למערכת גילוי אש ממוענת.

א. כללי

מערכת גילוי – האש תהיה מטיפוס אנלוגי ממוען (ADDRESSABLE ANALOG). תוצרת SIMPLEX כמו הקיים בקריה בשלב א, עם כמות LOOP נדרש ע"פ כמות הרכיבים שמותקנים, כך שבכל LOOP עד 80 אחוז תפוסה, ועם כמות מערכות כנדרש מחוברות בניהם בתקשורת מלאה כמערכת אחת במערכת יהיה 20 אחוז זרווה כללית. המערכת תבקר גלאים מטיפוס יוניזציה, פוטו-אלקטריים וחום מסוג אנלוגי עם תושבת אחידה שתאפשר התקנת כל אחד מסוגי הגלאים המוזכרים בתושבת אחידה. נורית ההתראה האינטגרלית של הגלאים תימצא בראש הגלאי ותאפשר זווית ראייה של 3600.

המערכת תבקר מעגלי מבוא/ מוצא כתובתיים מסוג חד-ערוצי ורב-ערוצי אשר יכללו ממשק לגלאים קונבנציונליים, מפסקים, אמצעי התראה והפעלה ולוחות סינופטיים. המעגלים יוזנו באמצעות קו בקרת הגלאים (SLC) ובמרחב כתובות זהה. המערכת המוצעת תישא תו-תקן ישראלי ותתאים או תישא אישורים בינלאומיים אחרים כדוגמת EN-54.

המערכת תאפשר דיווחים והתרעות באמצעות צופרים כתובתיים, מערכת כריזת חירום אינטגרלית, הודעות SMS ודואר אלקטרוני.

הרכזות תותקן בחדר בקרה, ויותקנו 3 פנלי משנה אחד בפנל כבאים השני בדלפק שומר והשלישי בחדר אב בית המערכת תיהיה ניתנת להרחבה לכיסוי כל שטחי הדירים.

ב. לוח הפיקוד והבקרה.

המערכת תהיה מצוידת בצג אלפא-נומרי המכיל 4 שורות של 40 תווים עברית או אנגלית סה"כ 160 תווים למסכי המערכת ובמנורות LED לתצוגת אירועים ראשיים כגון אזעקה תקלה והשתקה. מערכת הבקרה תאפשר שליטה עד 508 כתובות של התקני מבוא ומוצא. מערכת הבקרה תאפשר חיבור כרטיסי קו מדגמים שונים למימוש 1-4 לולאות בקרה (SLC). כל לולאה תאפשר בקרה עד 127 התקנים מסוג כתובתי ובכללם גלאים והתקני מבוא מוצא. קווי הגילוי יאפשרו חיווט באופני עבודה NFPA 72 SLC Style 4 (CLASS B) או NFPA 72 SLC Style 7 (CLASS A), וחיווט בטופולוגיה חופשית. הרחבת קיבול המערכת מעבר ל- 508 כתובות תעשה ע"י שימוש ברכזות נוספות, המחוברות ברשת המאופיינת בתקשורת מהירה. הרכזות מחוברות ברשת "שוויונית" (Peer-to-Peer) כך שניתן לתכנת בנפרד כל רכזת כך שתציג ותגיב לאירועים ברכזות אחרות המוגדרות כשותף. ניתן לחבר ברשת עד 32 מערכות. לוח הבקרה יכלול שעון זמן המאפשר הפעלה מותנית בזמן של החייגן האוטומטי ושינוי רגישות הגלאים בהתאם לשעות העבודה במשך היממה ובהתאם לימי השבוע (שישי/שבת).

שעון הזמן משמש בנוסף לרישום והדפסת אירועים במערכת כגון שעת אזעקה, תקלה, ביצוע פעולות, כגון: השב, השתקת צופרים, ביצוע תכנות ועוד. המערכת תאפשר חיבור למחשב שבו מותקנת תוכנת בקרה לשליטה כללית. התוכנה כוללת תצוגה גרפית צבעונית של מבנה המערכת תוך ציון גרפי של נקודות האזעקה ובליויי טקסטים המתארים את אופי המקום ופעולות חירום שיש לנקוט בהן בשעת אזעקה, תכנות המערכת, שליטה מרחוק וניהול אירועים. ניתן להפיק במערכת דו"חות אירועי מערכת כגון אזעקה, תקלה וכו'. הדוחות כוללים את נתוני האירוע, זמן האירוע, סוג ההתקנים, הכינויים ופרטים נוספים. אירועים אלה ניתנים להצגה במסך המערכת או לחילופין ניתנים להדפסה.

ג. לולאות הבקרה (LOOP).

1. לולאות הבקרה במערכת יבוקרו ע"י כרטיס קו חד או דו-ערוצי, הכולל יחידת עיבוד עצמאית. סוג ומספר כרטיסי הקו, יקבע על פי מספר ההתקנים (מסוג כתובתי) והתצורה של המערכת. כרטיסי הקו מבצעים את פעולות הבקרה והתקשורת הדו-כיוונית אל ההתקנים.
2. מעגל הקו האנלוגי SLC מוגן אלקטרונית בפני קצר. המעגל ינתק את הלולאה במצב קצר ויחזור לפעולה רגילה עם סילוק הקצר באופן אוטומטי. מעגל הקו יכלול נוריות LED לבקרה המאפשרות לאנשי תחזוקה להבחין בין מצבי העבודה השונים.
3. כרטיס הקו יתקשר עם הגלאים והמודולים המותקנים על הקו ויספק להם מתח על זוג חוטים יחיד.
4. כרטיס הקו יתשאל את כל הגלאים הקשורים אליו בצורה שוטפת ויאפשר הודעות כלליות (Broadcast). הכרטיס יאפשר תגובה לאזעקה בזמן הקטן מ- 3 שניות, כולל ביצוע אימות אזעקה (Fire Alarm Verification).
5. המערכת תכלול כמות LOOP הנדרש לכל הרכיבים הנדרשים ע"פ תקן, כאשר אין לעבור בכל LOOP את כמות הכתובות המחוברות אליו ב- 50 אחוז.
6. במידה וכמות הכרטיס LOOP תעבור קיבולת של מערכת ADR3000 אחת, יתקין הקבלן מערכת נוספת ויחבר בין המערכות בתקשורת מלאה כל שיתפקדו כמערכת אחת.

ד. מערכת עיבוד מרכזית (C.P.U.).

1. מערכת העיבוד המרכזית תפקח על כל כרטיסי חוג בקרה, ספק הכוח, מטען המצברים וכל הציוד המקושר לרכזת ובכלל זה צגים, ממשקים וכו'. תקלה ניתוק או הוצאה של אחד המרכיבים הנ"ל תאובחן ותדווח מיידית.
2. מערכת העיבוד המרכזית תאפשר ביצוע הפעלות מותנות בין התקנים ברמת הלולאה, בין לולאות, בין כרטיסי לולאה ובין מערכות בקרה המחוברות ביניהן ברשת.
3. מערכת העיבוד המרכזית תכלול שעון זמן אמיתי ניתן להציגו ולהדפיסו וכן זיכרון לא מחיק ממנו ניתן יהיה לדלות דיווחים עפ"י שיוכם לתאריך.
4. מערכת העיבוד תכלול זיכרון (HISTORY) לאירועי אזעקה ותקלה בנפרד. כל זיכרון אירועים יכיל לפחות 250 אירועים אחרונים במערכת. נתונים אלה יהיו ניתנים לתצוגה באמצעות מקשי המערכת ותצוגת ה-LCD או להדפסה באמצעות מדפסת.

5. המערכת תכלול תפריט תצוגה גרפי/אנלוגי (MONITOR) להצגת הפרמטרים האנלוגיים של ההתקנים, לרבות נתוני קריאה עכשוויים, ספי יחוס, ספי אזעקה ופרטי ההתקן.

ה. ארון

1. לוח הבקרה יהיה מותקן בארון מתכת בנוי מפח בגימור תעשייתי וניתן להתקנה על הקיר או בתוך השולחן בקרה, בהתאם למיקום שיקבע ע"י המתכנן או המפקח.
2. הארון יכלול פתחים מודולריים לכבלים נכנסים.
3. בדלת הארון יהיה פתח המאפשר ראיית כל האתרעות החזותיות. שימוש במקשים יוגבל באמצעות קודי גישה ברמות שונות.
4. לארון יהיה סידור נעילה כולל מנעול מפתח.
5. גודל הארון יהיה תואם את דרישות הקיבולת של מערכת המותקנת תוך אפשרות להגדלה עתידית של לפחות 50%.

ו. קווי קלט – פלט.

כל קווי הקלט והפלט אל לוח הבקרה וממנו, ורכיבי הבקרה יהיו מבוקרים בשיטה של בקרה עצמית מתמדת למקרה של נתק, קצר, או תקלה אחרת. קיום תקלה כזו יתבטא בצורת קולית – חזותית ברורה על הלוח שתבדיל בין תקלות ברכיבי המערכת השונים: גלאים, קוים, טעינה וכו'.

ז. רמות גישה.

למערכת יהיו 3 רמות גישה עם קוד כניסה לכל אחת מהרמות. הגישה אל הלוח לצורך ניתוקו או נטרול חלקים ממנו יוכל להתבצע רק ע"י טכנאי מסמך בעזרת קוד כניסה מתאים וגם אז הניתוק יצביע בהתראה קולית חזותית על הניתוק הקיים.

ח. אזורים לוגיים.

המערכת תאפשר הגדרה של 499 אזורים לוגיים, אשר יאפשרו הפעלות בהתניות שיתוכננו מראש באמצעות התוכנה, לרבות הפעלות מותנות בין רכיבים המחוברים פיזית לרכוזות שונות.

ט. לוח הבקרה יכלול.

1. תצוגת LCD אלפא נומרית בעברית עם 160 תווים לתצוגת ההתראות והאזעקות ממרכיבי המערכת השונים.
2. מרכזית הגילוי תכלול לוח מקשים מקומי ומערכת תכנה BUILT-IN שבעזרתם ניתן יהיה להגדיר בשטח, או לבצע שינויים בעת הצורך של האזורים ופונקציות ההפעלה השונות הנדרשות מהמערכת ללא צורך בביצוע שינוי חומרה או תכנה כלשהם.
3. מרכזית הגילוי תכלול מערכת VERIFICATION ALARM למניעת התראות שווא.
4. מרכזית הגילוי תכלול מערכת לבדיקה עצמית לבדיקת תקינותה של המערכת ומרכיביה השונים ניתן יהיה להעביר כל כרטיס קו בנפרד למצב TEST בלי שיפריע הדבר לקליטת אזעקות מכרטיסים אחרים. במקרה של אזעקת אמת באזור שבו מבוצע ה-TEST, המערכת תאבחן מצב זה ותעבור אוטומטית למצב עבודה רגיל.
5. ניתן יהיה לחבר למרכזיה 16 לוחות התראה משניים בעזרת קו תקשורת דו-ג'ידי (RS-485) אשר יספק את כל האינדיקציות הנדרשות מכל האזורים המחוברים אל לוח הבקרה הראשי. כל לוח משנה יכלול תצוגת LCD אלפא נומרית עברית / אנגלית עם 160 תווים.

6. מרכזית הגילוי תכלול יחידת בקרה להפעלת פונקציות שונות כמו : הפעלת מערכות כיבוי , הפעלת חייגן אוטומטי, הפעלת צופרים , הפעלת מדפי אש , הפעלת מגנטים לסגירת דלתות וכו'.
7. המערכת תאפשר הכללה של ספקי כוח מסוג כתובתי אופציונליים אשר יאפשרו את הגדלת הספקי המערכת ובכללם מערכות מצברים לעת חרום. ספקים אלו יאפשרו אספקת אנרגיה גבוהה להתקנים מרוחקים, תוך מניעת הפסדים ע"ג קווים ארוכים או שימוש בקווי הזנה עבים ויקרים.
8. הספקים יכללו בקרה על הזנת מתח הרשת, טעינת הסוללות ומצבן ומוצא 24V להתקני ההפעלה בשטח. נתוני הבקרה ישודרו ויוצגו אל הרכות ויחידת העיבוד המרכזית באמצעות לולאות הגילוי האנלוגיות הסטנדרטיות.
9. מרכזית הגילוי תכלול ספק כוח ומטען מצברי המבוקר ע"י יחידת העיבוד המרכזית של הרכות. הבקרה תכלול את בדיקת יכולת הסוללות לאספקת הזרמים הנדרשים לכלל המערכת. המרכזית תכלול סידור להעברה אוטומטית ממתח הרשת למצברים ולהפך, ללא הפרעה בפעולת המערכת.
10. מרכזית גילוי האש תכלול יציאת RS-232, אשר יאפשרו את חיבור המערכת למחשב מסוג IBM-PC, מדפסת אירועים וצג גרפי.
11. מרכזית גילוי האש תכלול יציאת TCP/IP אשר תאפשר דיווחים ושליטה באמצעות רשתות אינטראנט / אינטרנט.

י. לוח הפיקוד והבקרה יאפשר ביצוע הפעולות וזיהוי המצבים הבאים :

1. פעולת המערכת במצב תקין.
2. הצגת אירועי אזעקה.
3. הצגת אירועי תקלה תוך פירוט סוג ו/או סיבת התקלה (אבחון אוטומטי ע"י מעבדי המערכת).
4. ביצוע הפעולות מותנות ומורכבות בין התקני המערכת המחוברים אליה ישירות או המחוברים לרכות אחרת המשתייכת לרשת הרכות האמורה.
5. קביעת רגישות יום, רגישות לילה וסף קדם-אזעקה ניפרד לכל גלאי.
6. תכנות שעות יום/לילה לכל יום בשבוע בנפרד עם אפשרות מעבר ידני יזום בין המצבים.
7. קביעת השהיות להתקנים אשר מותרים להשהיה עפ"י התקן ובערכים המתחייבים מכך.
8. אבחנה בין קדם-אזעקה לבין התראת ניקוי לגלאים.
9. עדכון סף אזעקה אוטומטי בהתאם לתנאי סביבה משתנים (Drift Compensation).
10. ביצוע אימות אזעקה (Alarm Verification).
11. תגובה מהירה לאזעקה - 3 שניות כולל אימות אזעקה.
12. תכנות המערכת ניתן לביצוע באופן מלא באמצעות לוח המקשים וצג המערכת או לחילופין, באמצעות תוכנה מבוססת חלונות ומחשב אשר יזין את הנתונים בערוץ ה-RS-232.
13. המערכת תאפשר נטרול / הפעלה ברמת ההתקן הבודד או ברמת האזור.
14. כתובת התקן כתובתי מבוססת תוכנה (Soft Programming) ואינה עושה שימוש בהתקנים מכניים כגון מפסקים או מנופים מכניים.
15. חיווט המערכת ניתן לביצוע בכל טופולוגיה ובכללם CLASS-A, CLASS-B ו-Free Topology.
16. כל התקני המערכת לרבות הגלאים השונים, כרטיסי המבוא/מוצא, ספק כוח כתובתי ומבודדי הלולאות יהיו מבוקרי מיקרו-מחשב.

17. המערכת תכלול אפשרות לתכנות אוטומטי (Automatic Filed Programming Feature) המאפשרת את הפעלת המערכת לאחר התקנתה תוך דקות בודדות.
18. המערכת תאפשר חיבור של עד 32 רכזות ברשת שוויונית (Peer-to-Peer) תוך תצוגה ושליטה על כלל המערכת מכל אחת מהרכזות ולוחות המשנה המחוברים אליהם.
19. בדיקת הגלאים האנלוגיים תבוצע אוטומטית וברציפות על ידי מערכת הבקרה ובנוסף ניתן יהיה להפעיל בדיקה יזומה באמצעות הרכזות, או על ידי מפסק מגנטי עבור "walk test".
20. המערכת **תישא את תו** התקן הישראלי.

08.19.10. המערכת תהיה מתוצרת SIMPLX כמו הקיים בקריה בשלב א

א. גלאי עשן אנלוגי ירוק
גלאי העשן יהיה מטיפוס פוטואלקטרי אנלוגי כתובתי ירוק המיועד לפעול עם סידרת הרכזות ADR-3000.
הגלאי יהיה "ירוק" וידידותי לסביבה ולא יכיל התקן רדיואקטיבי הקיים בגלאי היוניזציה.
הגלאי יכלול מבוך ומערכת של משדר-מקלט אינפרא אדומים המגלים החזרות אור מחלקיקי העשן אשר נכנסים אל תוך המבוך (נפיצה).
הגלאי יבוקר ע"י מיקרו-מחשב פנימי אשר יבצע עיבוד אות ראשוני ומשדרו אל הרכזות לצורך ביצוע אזעקות עפ"י ערכי הרגישות אשר נקבעו ברכזות.

גלאי העשן יבצע תיקוני סטיה (DRIFT COMPANSATION) באופן אוטומטי עם היווצרות משקעי אבק במבוך הגלאי עד לנקודה בה הגלאי אינו יכול לבצע תיקונים. בנקודה זו תתקבל התרעת תקלת ניקוי לגלאי.

1. נתונים חשמליים

- מתח-עבודה 22Vdc מאופק.
- זרם עבודה 290 מיקרו-אמפר ממותג.
- זרם עבודה באזעקה 10mA לערך - ממותג. ללא נורית סימון.
- תחום טמפרטורה לעבודה מ -100C עד 600C
- רגישות - 0.8 - 1.6% / feet ניתנת לכיוון מלוח הבקרה.
- זרם מיתוג מכסימלי לעומס חיצוני 50mA - מותאם למנורת סימון

2. מידות מכניות

- קוטר - 124 מ"מ כולל בסיס.
- גובה - 54 מ"מ כולל בסיס ונורית סימון של הגלאי.

הגלאי ישא את תו התקן הישראלי. הגלאי יהיה אנלוגי ירוק.

ב. צופר התרעה כתובתי למערכות אנלוגיות

1. יחידת הצופר הכתובתי למערכות אנלוגיות, תשלב בתוכה צופר התרעת אש, נורית סימון בעלת עוצמת אור גבוהה ומעגל מוצא כתובתי אנלוגי.
2. התקנת היחידה תהיה פשוטה וקלה.
3. הצופר יוזן באמצעות 4 גידים – זוג להזנת הקו האנלוגי SLC וזוג למקור מתח 24V DC לצורכי הפעלת הצופר, מתח זה יוזן מהרכזות או מספק כח כתובתי מקומי ויגובה בסוללות.
4. במצב עבודה רגיל, מהבהבת נורית הסימון כאינדיקציה לתקשורת ופעולה תקינה.

5. לצופר יהיו 2 כתובות אחת לצופר והשני לנצנץ.
6. כל הצופרים יהיו שקעים בתקרה או בקיר בלבד.

ג. גלאי גז למימן / פרופאן בוטן.

1. גלאי המימן יהיה רגיש לפליטת מימן H₂ הנפלט בחדרי מצברים. ויותקן בכל מקום בו מותקן אל פסק.
2. גלאי הפרופאן בוטן יהיה רגיש לדליפות של גז הבישול.
3. ניתן יהיה לווסת את רגישות הגלאי.
4. הגלאי יכלול במנגנון עצמי המונע אזעקות שווא וממסרים לחיבור למערכת גילוי האש.
5. החיישן הפנימי יהיה מסוג CATALITIC.
6. אפשרות גילוי של 0-100% LEL.
7. גלאי למימן יהיה מוגן התפוצצות.
8. גלאי לפרופאן בוטן יהיה מוגן מים IP-55.

ד. יחידת מבוא ממוענת.

יחידת כתובת תאפשר חיבור מקורות אחרים מערכת גילוי האש כגון: גלאי גז, גלאי כבל, F.S., מגע יבש או קבוצת גלאים מטיפוס COLECTIV ל-LOOP וכך יתאפשר להגדיר כתובת זיהוי ADDRESSABLE וחיבורם למעגל הגילוי הממוען. בכל ברז זרימה של מערכת הספקירלים תותקן יחידה כזו. בכל מקום בו מופיע בתוכניות החשמל/תקשורת. בכל מקום בו נדרש ע"י יועץ הבטיחות או התקן.

ה. יחידת הפעלה ממוענת.

יחידת כתובת הכוללת מוצא מבוקר, ממסר מגע יבש לצורך הפעלות כגון: הפעלת כיבוי-אש והפסקות חירום להזנות חשמל. היחידות האילו יותקנו במקומות הבאים:

1. במפסק המזין לוח חשמל בעל עוצמת זרם של 100 אמפר ומעלה, ובמפסק ראשי של לוח ראשי
2. בכל לוח שבו מחוברים מערכות מיזוג.
3. בכל לוח מפוחי שחרור עשן, או מופחי אוורור.
4. בכל מקום שבו מופיע בתוכניות החשמל/תקשורת
5. בכל מקום בו נדרש ע"י יועץ הבטיחות או התקן

ו. ספק כח כתובתי אנלוגי

מאפשר הפצת 24 V מגובה סוללות, כולל בעת נפילת מתח רשת, מתח סוללות והגנת נתיכים.

ז. נוריות סימון גלאים

1. מנורות הסימון יהיו מיועדות להתחבר במקביל לנורות הקיימות בתושבת הגלאי. הנורית תתחבר במקביל לנורית לחיבור הנורית החיצונית.
2. מנורות הסימון תותקנה בקופסה וזאת תהיה מיועדת להתקנה על/או תחת הטיח, או מותאמת לשילוב בתקרה אקוסטית. הקופסה תהיה פתוחה עם פתח ומעבר אטימה עבור כניסת הכבל.
3. נוריות סימון עבור גלאים בתוך לוחות החשמל יותקנו על תקרת הלוח ובחזיתו.

ח. לחצנים לאזעקת אש.

1. לחצני גילוי אש יותקנו בגובה של 1.6 מ' מהרצפה ושקועים בקיר.

2. לחצני הגילוי והכיבוי יבוקרו בצורה רצופה על ידי מרכזית הגילוי למקרה של נתק או קצר.
3. הפעלת אזורי גילוי/כבוי באמצעות לחצן תדאג להפעלת אינדיקציה ויזואלית בלוח הגילוי/כבוי שתציין את אזור ההפעלה והגילוי.
4. הלחצן יהיה מסוג "ממוען".
5. לחצן האזעקה יהיה מדגם הבולט לעין בצבע אדום. ללחצן יותקן מכסה שקוף אשר יש צורך לשברו או להסירו כדי לבצע את הלחיצה וכדי למנוע את הפעלתו בשוגג, ויסומן בהתאם לייעודו בשפה העברית.
6. תהיה אפשרות זיהוי הלחצן לאחר הפעולה.
7. החזרת הלחצן למצב רגיל תוכל להיעשות רק ע"י האדם שהוסמך לכך.
8. כדוגמת CXA100 מתוצרת חברת FULLEON.

08.19.11. מרכז שליטה ובקרה ממוחשב (T.S.W)

מרכזית גילוי האש תכלול 2 יציאות RS-232 אשר יאפשרו לחבר את המערכת אל מרכז שליטה ובקרה ממוחשב אשר יאפשר הצגה גראפית של כל ההתרחשויות בזמן אמת ע"י צג גרפי {מוניטור}. מערך גילוי אש משולב ברשת תקשורת עם מרכז שליטה ותצוגה גראפית (T.S.W). המערכת הנדרשת, מיועדת לשילוב מבוקר בזמן אמת, של מערך רכזות גילוי אש מסוגים שונים ברחבי הפרויקט. המערכת תאפשר קישוריות בין רכזות גילוי האש באמצעות ציוד תקשורת ועל גבי תווך כגון סיב אופטי ו/או כבל שזור ומסוכך. המערכת תאפשר שליטה ובקרה מרכזית באמצעות יחידת תצוגה גראפית ממוחשבת (T.S.W) על כל מרכיבי המערכת כולל כריזת החרום. ניתן יהיה לשלב מגוון רכזות רחב כגון רכזות קונבנציונאליות, רכזות ממוענות ורכזות ממוענות אנלוגיות. המערכת תאפשר השתלבות של מערכת כריזת חרום - כיחידה אינטגרלית, לשידור הודעות חרום והודעות שוטפות אל השטחים הציבוריים והפרוידורים. המערכת תאפשר העברת הודעות סלקטיביות לכל אחד מהאזורים בנפרד או לכל האזורים וכל השטחים הציבוריים יחד. בחירת אזורי הכריזה תתבצע מהרכזת המקומית או מעמדת ההפעלה המרכזית אשר תותקן בחדר בקרה או בדלפק המודיעין.

המערכת תכלול טלפון כבאים כחלק אינטגרלי ובלתי נפרד ממנה. על החברה המספקת את ציוד ומתקניה אותו, להיות סוכן מורשה של יצרן הציוד. הספק מתחייב שכל חלקי המערכת שתסופק, הן מהצד האלקטרוני והן כל המרכיבים האחרים, ישאו לפחות שניים מהתקנים הבינלאומיים הבאים:

א. UL

ב. FM

ג. ULC

בנוסף לאישורים הנ"ל, הציוד יהיה מאושר על-ידי מכון התקנים הישראלי. הספק מתחייב שכל חלקי המערכת שתסופק, הן מהצד האלקטרוני והן כל המרכיבים האחרים מופיעים בפרסומים האחרונים של מכוני תקינה אלו. התקנת המערכת תבוצע על-פי התקן הישראלי 1220 חלק 3 ועל פי דרישות-NFPA.

מסמכים ישימים

על החברה המספקת את הציוד ומתקניה אותו, לצרף:

- א. מפרט טכני של רכיבי הציוד המוצע וקטלוגים.
- ב. ספר הוראות הפעלה, בדיקה, ניסוי ואחזקה.
- ג. תעודות בדיקה המעידות כי הציוד עונה לדרישות ה-UL והתקן הישראלי.

08.20. מערכת כיבוי אש FM-200

08.20.1. כללי

מערכת זו תותקן בכל לוח שעוצמת הזרם בו הינה 100X3 אמפר ומעלה.
מערכת הכיבוי הינה חלק אינטגרלי ממערכת גילוי האש והעשן. המערכת תתוכנן, תותקן, תיבדק ותתוחזק בהתאם ל- NFPA-2001. מפרט טכני זה, משלים את המפרט הטכני למערכת גילוי וכיבוי אש, ומהווה חלק בלתי נפרד ממנו.

08.20.2. הפעלת המערכת

הפעלת המערכת תתבצע בכל אחת מהצורות הבאות :

- אוטומטית - באמצעות שני גלאים דרך לוח הפיקוד.
 - ידנית - באמצעות לחצן חשמלי.
 - ידנית - באמצעות פעולה מכאנית.
- המערכת תתוכנן ותורכב באופן שגם במקרה של הפסקת חשמל, תוכל להמשיך לפעול. בלוח הבקרה תהייה אינדיקציה לתקינות המערכת - בקרה עצמית, לתקלה והפעלה.

08.20.3. גז הכיבוי

גז הכיבוי יהיה מסוג CLEAN AGENT, מאושר NFPA-2001 כדוגמת גז – FM-200. חובה להציג אישור למקור ממנו נקנה גז הכיבוי FM-200.

08.20.4. הצנרת

הצנרת תהיה מפלדה מגולוונת SCHEDULE 40 בהתאם להרצת המחשב אשר תאושר ע"י המתכנן. הצנרת ונחירי הפיזור, יחושבו ויוטאמו לתקן הרלוונטי באמצעות מחשב. עיגון הצנרת לתקרות ולקירות, יתוכנן ויבוצע תוך התחשבות בעומסים הסטטיים והדינאמיים שיופעלו בנקודות העיגון, בעת הפעלת המערכת. הצנרת המגולוונת תיצבע בצבע יסוד ובצבע עליון אדום. מיכלי הכיבוי יהיו מאושרים UL או S.B, או ULC.

08.20.5. הרכב המערכת

המערכת תכלול את האביזרים כמפורט להלן :

- מיכל/מיכלי גז FM-200 בכמות המפורטת בכתב הכמויות.
- מערכת הפעלה חשמלית.
- שסתום לפריקה מהירה.
- צינור יציאה גמיש בין המיכל לצנרת הכיבוי.
- חובק לעיגון המיכל.
- נחירי פיזור אשר יחושבו לפריקה בזמן שלא יעלה על 10 שניות ובריכוז של 8.6% לכיבוי והצפת חלל החדר או לוחות החשמל.
- מד לחץ.
- צנרת פלדה או נחושת, מחושבת ומותאמת לכיבוי חלל החדר או לוחות החשמל.
- מערכת כיבוי אוטומטית באבקה
- מכלי האבקה יתוכננו ויבנו ע"פ תקן NFPA 17A ויהיו מאושרים UL,FM
- המיכל יהיה בקיבולת של עד 1b46 ויכיל אבקה כימית יבשה המיועדת לכיבוי של עד 12 מ"ר.
- המיכל יתחבר באמצעות צנרת ומתזים מאושרים UL לחלל המוגן.

- הפעלת המיכל תתבצע באמצעות יח' תרמיות המותקנות על כבל הנמתח מראש המיכל לחלל המוגן.
- המיכל יצויד במתג זרימה המתריע למערכת ג"א בזמן הפעלתו.

08.21. מערכת התראה מוקדמת לגילוי עשן מדגם VESDA (יניקת אוויר) המערכת תותקן בחדר מחשב

08.21.1. דרישות לקבלו מערכות יניקה- תנאי סף

שרות ותמיכה טכנית:

החברה תהיה בעלת מוקד שרות מאויש 24 שעות להיענות קריאה מיידית. אישור מרואה חשבון שהחברה מעסיקה לפחות 12 טכנאי שרות במהלך 5 השנים האחרונות, באופן רצוף בתחום גילוי אש ומערכות יניקה של חברת VISION SYSTEM. החברה תהיה בעלת אסמכתא לתו תקן אחזקה על פי התקן 1220 חלק 11. לפחות למשך שנתיים מיום הגשת המכרז. אישור ר"ח/עו"ד שטכנאי החברה מוסמכים לבצע שרות ואחזקה למערכות המוצעות ומיומנים לפחות עם שנתיים ניסיון. החברה תנהל מערך גיבוי טכני לתמיכה טכנית בכל סוגי המערכות של VISION SYSTEM. המציע יציג תעודות של 10 טכנאים לפחות עם אסמכה על ידי היצרן בלבד שעברו קורס הדרכה מיוחד לכל סוגי מערכות היניקה של חברת VISION SYSTEM.

נציגות היבואן:

אישור יצרן ציוד VISION SYSTEM בלבד כי החברה מורשת ומוסמכת להפיץ הציוד להתקין הציוד ולתחזק הציוד בישראל. אישור היצרן VISION SYSTEM כי החברה משתתפת בכל ההשתלמויות לעדכון לגבי הציוד עם מהטכנולוגיה החדשה, הנציג יציג אישור לתאריך השתלמות עדכנית ואחרונה. החברה תציג אישור מוסמך מהיצרן כי היא מוסמכת להדריך ולהסמיך לכל מי שיידרש.

התקנים:

החברה בעלת תו תקן, ISO 9001 ובפרט בתחום מערכות גילוי וכיבוי אש לרבות התקנה שרות ואחזקה. הציוד המוצע ישא תקן UL.

התקנות ושרות:

החברה התקינה ב – 5 שנים האחרונות 5 פרויקטים בהיקף של לפחות 20 גלאים ומעלה. בבעלות החברה תחנת מילוי לגז ומחזיקה מלאי של 50% מכמות המיכלים המוצעים. החברה המציעה הינה חברה מורשת ע"י VISION SYSTEM לבצע תכנון והרצה למערכות יניקה מכל הסוגים

דרישות כלליות:

החברה עוסקת מעל 10 שנים בתחום מערכות גילוי אש ויניקה כנציג הציוד המוצע. החברה תנפק את כל האישורים לעמידות בכל הסעיפים לעיל בנוסף להצהרת ר"ח או עו"ד לאימות.

מערכת גילוי עשן המבוססת על טכנולוגיה מתקדמת ביותר של ניקת ודגימת אוויר

המערכת תהיה מאושרת בתקנים הבאים :	
VDS	גרמניה
UL	ארה"ב
FM	ארה"ב
LPCB	אנגליה

המערכת תותקן בהתאם להוראות ותקני היצרן

- א. המערכת מערכת גילוי עשן מכותבת בעלת 4 אזורי גילוי נפרדים ותורכב מגלאי עשן על בסיס לייזר בעל רגישות גבוהה, מפוח ניקה ופילטר.
- ב. המערכת תהיה מודולארית, כאשר לכל גלאי תהיה אפשרות לבקרה ותצוגה וויזואלית וגראפית. המערכת תהיה מבוקרת ע"י בקר אינטגרלי למערכת או בקר חיצוני נייד עם אפשרות לחיבור למערכות גילוי אש שונות אחרות. המערכת תאפשר תכנות של :
 1. רמות שונות של סף אזעקה בגילוי עשן .
 2. רמות השהייה לאזעקות .
 3. תצוגת תקלות שונות כולל תקלה בזרימת האוויר, תקלה בגלאי, תקלת מתח, תקלות פילטר וכמו כן תהיה מסוגלת לקבוע עדיפות להעברת התקלות.
 4. יציאות לממסרים להעברת אינפורמציה על אזעקה או תקלה לגורם חיצוני .
 5. כמו כן תכיל המערכת את כל האופציות לחיבור לרשת תקשורת ב – RS485
- ג. המערכת תכיל רשת של צנרות דגימת אוויר לצורך העברתו למערכת הגילוי.
- ד. אפשרות להרחבה (אופציה) ע"י תוספת לוחות/תצוגה משניים/מרוחקים ו/או ממשק לחיבור למערכות גילוי אש או מערכות בקרת מבנים , או למערכת תצוגה גראפית מרוחקת .
- ה. דרישות תפעוליות :
 1. המערכת תהיה מאושרת ובדוקה לכיסוי של שטח של 2000 מ"ר.
 2. המערכת תהיה מאושרת לגילוי מוקדם מאוד של עשן ותכיל 4 רמות שונות של אזעקה :
 - א – התראה
 - ב – פעולה
 - ג - אזעקה מוקדמת
 - ד – אזעקה
 3. תהיה אפשרות של שינוי רגישות בכל אחת מ- 4 רמות האזעקה הנ"ל בטווחים שבין 20% - 0.05% החשכה \ מ"ר. המערכת תהיה מסוגלת לדווח על כל תקלה בגלאי תוך כדי שימוש בממסרי עזר מתוכנתים.
 4. המערכת תותקן תוך עמידה בדרישות הרשויות המוסמכות המקומיות.
 5. המערכת תהיה מסוגלת לזהות לכלוך ביחידת הפילטר או בגלאי ותתריע על כך.
 6. המערכת תכיל רגש זרימת אוויר לכל אחד מצינורות הגילוי (4 בסה"כ).
 7. הספק ומתקין המערכת יהיו מאושרים על ידי היצרן ומוסמכים על ידו לתכנון להתקנה ולשירות למערכות הגילוי ודגום האוויר, ויאפשרו להוכיח זאת באמצעות אישורים מהיצרן.

08.21.3. מכלול הגילוי

- א. הגלאי, הפילטר, ומערכת היניקה יותקנו בתוך מארז סגור בתצורה כזאת שהאוויר מתוך אזור האש / עשן יעבור דרך פילטר דו שכבתי לגלאי באמצעות מערכת היניקה.
- ב. הגלאי יהיה מבוסס על טכנולוגית לייזר ויהיה בעל רגישות החשכה בטווחים שבין 0.05% לבין 20% החשכה / מ"ר .
- ג. המערכת תכיל אפשרות שידור תקלות בגלאי ותקלות במצבי זרימת האוויר.
- ד. הפילטר חייב להיות דו שכבתי. השכבה הראשונה תסנן חלקיקים באוויר הגדולים ב- 20 מיקרון מחלקיקי האוויר הנדגם. השכבה השנייה תסנן אוויר נדגם לרמה של אוויר אולטרה נקי על ידי סינון חלקיקי אוויר ב - 0.03 מיקרון, הגדולים יותר מהאוויר הנדגם, ע"מ לקבל אוויר נקי לחלוטין שיהווה גורם חוצץ מסביב למערכת האופטית של הגלאי, זאת למניעת זיהום הגלאי והגדלת אורך חייו.
- ה. מערכת היניקה תהיה בנויה ממשאבת אוויר סיבובית בצורת שבשבת. המערכת תהיה מסוגלת לספק דגימות אוויר מצנרות באורך של עד 100 מטר (4 צינורות לגלאי) בזמן הולכה שלא יעלה על 120 שניות.
- ו. המערכת תאפשר הוספת סורק ערוצים אשר יאפשר קבלת דגימות אוויר מ-4 צינורות הדגימה בזמן הולכה שלא יעלה על 120 שניות וכמו כן זיהוי הצינור ממנו התקבלה ההתראה.
- ז. המכלול יכיל בתוכו ממסרים למצבי אזעקה ותקלה. הממסרים יהיו ממסרי תוכנה, וניתן יהיה לתכנת אותם בהתאם לדרישות השטח.
- ח. ניתן יהיה להתקין את המכלול בהתקנה גלויה על הטיח וכן בצורה סמויה תחת הטיח.
- ט. המכלול יכיל מערכת אגירת נתונים הכוללת רמות עשן, התרעות על תקלות, בזמנים שייקבעו ע"י המזמין, עם זיכרון של 18000 אירועים אחרונים לגלאי.

08.21.4. תצוגה ותכנות

- א. המערכת תכיל תצוגה ו/או מערכת תכנות מקומית שתותקן בתוך מכלול הגלאי, או לחליפין תצוגה ו/או מערכת תכנות מרוחקת שתותקן בזיווד שתוכן במיוחד לצורך זה. לחליפין תהיה אפשרות לשאת את מערכת התכנות בזיווד נישא ידני.
- ב. כל תצוגה תכלול את מינימום האלמנטים הבאים:
 1. שורת תצוגה בעלת 20 תווים.
 2. יח' אזעקה בעלות סף אזעקה מתוכנת עם ממסרי יציאות בהתאם.
 3. השהיה של 0-60 שניות ניתנת לתכנות בכל סף אזעקה שיידרש.
 4. מפסקי ניסוי (TEST), בידוד (ISOLATE), ואיפוס (RESET) מותקנים ע"ג חזית הגלאי שכאשר יופעלו תינתן אזעקה קולית וויזואלית מקומית, אפשרות לאיפוס מרחוק, בידוד אזור אש.
 5. תצוגה דיגיטאלית בזמן אמת לקריאת אחוז רמת ההחשכה בעשן /מטר.
 6. תצוגה דיגיטאלית של כיוול רגישות הגלאי במצב אזעקה מוקדמת.
 7. פיקוח על תקלה בגלאי או בזרימת האוויר ובקרה על ההשהיות.
 8. היכולת להבחין בין תקלות באזור האש לבין תקלות במערכת הגילוי.
 9. אפשרות תוספת ממסרי אזעקה ותקלה במערכת מופעלת מרחוק.
 10. כל מערכת תכנות תכלול בתוכה את מינימום האלמנטים הבאים:
 11. מערכת מבוססת על מיקרופרוססור.
 12. אפשרות תכנות כל רכיב במערכת.
 13. אפשרות לאגור נתון ולהציגו בשלב מאוחר יותר.
 14. אפשרות שינוי רגישות לכל גלאי.

15. אפשרות לתכנות סיסמאות מפעילים ולהתנות גישה בסיסמה.
16. אפשרות לתכנות ממסרים בעלי אחזקה עצמית וללא אחזקה עצמית.
17. אפשרות תכנות לתקלות בזרימה נמוכה וגבוהה של אויר לצורך בקרת הזרימה.
18. אפשרות תכנות לבקרת מהירות העבודה של מערכת היניקה.
19. תכנות זמני תחזוקה קבועים.
20. לימוד תנאי השטח והכרת תנאי העבודה באופן אוטומטי במצב עבודה רגיל לצורך השוואה בזמן אזהקה.

08.21.5. חיבור גלאים וציוד ברשת

תהיה אפשרות לחבר את כל האביזרים ברשת. הרשת של מערכות הגילוי תורכב מיחידות שונות של גלאים בכל ההרכבים האפשריים וגלאי בודד, גלאי עם תצוגה בלבד, יח' תכנות, יח' כני"ל אך מרוחקות ותהיה בנויה כך שבמידה וקיים נתק על קו התקשורת או במידה ואחת מיחידות הקצה נמצאת בתקלה, התקשורת ליחידה המרכזית תיעשה דרך המעגל הסגור מהצד השני. בכל מיקרה, תקלה של אחד האביזרים או נתק על קו התקשורת לא תגרום לשיתוק מערכת הגילוי. ניתן יהיה להתחבר עם רשת הגילוי למחשב בקרה מרכזי. הרשת תוכל להכיל עד 100 יחידות גלאים או 250 אביזרים שונים לדוגמא:

גלאי אחד עם 249 אביזרים שונים או חמישה גלאים הכוללים יחד 200 אביזרים שונים.

כל הרכבים במערכת הגילוי יוכלו לתקשר אחד עם השני באמצעות זוג חוטים מסוכך ב- RS485 יציאת התקשורת תהיה תואמת לעבודה בפרוטוקול RS 485

08.21.6. אבזור

רמות אזהקה בגילוי:

למערכת היניקה המבוססת על לייזר "יהיו 4 רמות אזהקה שונות וניתנות לתכנות באופן עצמאי ממסר התקלות במערכת יחבר כך שכל אינפורמציה של תקלות תועבר מידית גם למערכות הבקרה במבנה או למערכות בקרה מרוחקות. למערכת יהיה ספק כח מבוקר במתח 18-24 וולט זרם ישר. מטען המצברים והמצברים יותאמו לתקן הישראלי בכדי לספק מתח גיבוי במשך 24 שעות במצב STANDBY לאחר אזהקה הנמשכת 30 דק'.

08.21.7. צנרת דגימה

הצנרת תונח כך שתאפשר גילוי אופטימאלי בכל מצב (נצילות אופטימאלית). זמן ההולכה של האוויר הנדגם מנקודת היניקה המרוחקת ביותר ועד לגלאי לא יעלה על 120 שניות וזאת במצב מאוזן של המערכת, כך שנפח האוויר הנשאב בנקודת הדגימה המרוחקת ביותר לא יהיה קטן מ- 70% מנפח האוויר הנשאב בנקודה הקרובה ביותר לגלאי תכנון רשת צנרת היניקה יקבל אישור היצרן לפני התקנת המערכת וזאת בכדי לוודא כי התכנון בוצע על פי הנחיות היצרן. צנרת הדגימה תהיה צנרת מתכתית או צנרת לא מתכתית בקוטר חיצוני של 25 מ"מ ותונח במרחק שלא יעלה על 2 מטר בין צינור יניקה אחד למשנהו. בקצהו המרוחק של כל צינור יניקה יותקן מכסה סוף קו ובו חור יניקה בקוטר של 4 מ"מ או אחר בהתאם להרצת המחשב בתכנה אשר קובעת את רשת צינורות היניקה. כל החיבורים יהיו אטומים לדליפת אוויר ויבוצעו באמצעות דבק מתאים חוץ מאשר בכניסת הצינור לגלאי. צנרת היניקה תהיה מחוזקת לכל אורכה באמצעות חבקים מתאימים. המרחק בין חבק אחד למשנהו לא יעלה על 1.5 מטר. חורי הדגימה בצנרת יהיו בקוטר של 2 מ"מ או בכל קוטר אחר על פי הרצת המחשב בהתאם לתכנון המערכת. המרחק בין חור דגימה אחד למשנהו לא יעלה על 5 מטר. כל חור דגימה יסומן ויזוהה על פי התקן המקומי. בעת

התכנון יש לקחת בחשבון את המרחק שבין חור הדגימה לתקרה או לרצפה וכמו כן את קרבתו למפזר אוויר מאולץ.
כאשר תותקן מערכת התראה מוקדמת ביניקת אוויר מעל תקרה אקוסטית, רשת הצינורות תהיה מחוברת לתקרה הקונסטרוקטיבית, וממנה ירדו לכיוון תקרת הביניים ויחדרו דרכה אל החלל הנדגם

08.21.8. צינורות יניקה

קוטר מינמלי של הצינורות הנ"ל לא יהיה נמוך מ-5 מ"מ, אורכו המקסימלי של צינור היניקה במקרה זה יהיה 5 מטר. צנורות היניקה יילקחו בחשבון בתכנון המערכת ובחישובי התכנה. רשת צנורות היניקה והדגימה יחושבו אך ורק בעזרת תוכנה מאושרת של יצרן המערכת. הקבלן המתקין יאפשר לנציג היצרן לבדוק את ההתקנה ולאשרה במידה ונעשתה על פי כל הנחיות התכנון המוקדם. הקבלן ישמור את כל התכנוניות התכנונים והבדיקות שביצע בספר המיתקן באתר הביצוע. בדיקות הפעלת המע' יבוצעו אך ורק בתאום עם ספק המע' והמתכנן.

08.22. מגנטים לדלתות NO

הקבלן יתקין מגנטים לכל הדלתות NO (פתוח קבוע) בפרוייקט. ספק הכח של המגנטים יגובה ע"י סוללת גיבוי ויחובר למערכת גילוי האש.

08.23. גלאי קרן

הקבלן יתקין גלאי קרן בכל מקום בו נדרש ע"פ התקן כגון תקרות גבוהות או מקומות בהם לא ניתן להגיע לטפל בגלאי העשן. הגלאי יכלול משדר מקלט.

08.24. פנל משנה

יותקנו 3 פנלי משנה לרכוז אחד בדלפק שומר, השני בפנל כבאים והשלישי בחדר אב הבית.

08.25. מערכת כיבוי באבקה לחדר גנרטור:

תותקן מערכת כיבוי אוטומטית באבקה יבשה Dry chemical systems בחדר הגנרטור. מערכת הכיבוי תהיה מאושר UL1254 לפי תקני NFPA 17 ותקן ישראל 5356 חלק 1. קבלן החשמל יבצע את כל החישובים לבחירת גדול מיכל המדידה ויעביר את המערכת בדיקה של מכון התקנים.

08.26. כריזה

- מערכת הכריזה תהיה משולבת במערכת גילוי אש עפ תקן תוצרת SIMPLEX
מערכת הכריזה תעבוד עצמאית ו/או כ-slave ללוח הבקרה העיקרי. דרישות מינימום למערכת כריזה :
- א. מערכת ההגברה תהיה בנויה מיחידות הספק 25 ואט, מגברי אודיו VRMS25. כמות המגברים תהיה לפי כמות הרמקולים כולל 50 אחוז רזרווה
 - ב. חיווט מעגל רמקול יהיה - Class A.
 - ג. המערכת תכלול רכיב זיכרון הודעות דיגיטאלי אינטגרלי עם יכולת של עד 30 שניות להודעה.
 - ד. המערכת תכלול רכיב הזיכרון להודעות יהיה ניתן לתכנות ללא שימוש של ציוד נוסף.
 - ה. המערכת תכלול מערכת ההודעות האוטומטיות ותכלול צליל גונג להתראה (מובנה).
 - ו. המערכת תהיה ניתנת להרחבה עבור חיבור שטחי דירים.

מערכת הכריזה תכיל נוריות מצב למתח, תקלת מערכת, תקלת הודעה אוטומטית, ואזעקה. מערכת הכריזה תהיה מבוקרת באופן מלא כולל קווי רמקולים מגברים ושאר מערכות השמע.

08.26.1. בקרת קווים

כל קווי הרמקולים ושפופרת טלפון החירום יתריעו על קצר ומעגל פתוח במערכת הכריזה וגילוי האש באופן קולי וחזותי (נוריות).

08.26.2. מגברי שמע בתקן UL

מגברי האודיו יספקו כוח אודיו (@25 וולטים ר.מ.ס.) להפעלת מעגלי הרמקולים. מספר מגברי אודיו לפי הספק סה"כ הקמרוולים המחוברים בבניין כולל 50 אחוז רזרווה. המגברים יהיו ניתנים להתקנה במארז מערכת גילוי האש, או כמערכת כריזה עיקרית עם מסד כריזה תקני 19 אינץ'. מגבר האודיו יכלול ספק כוח אינטגרלי, ויספק את השליטות והמחוונים הבאים:

- Normal Audio Level LED
- Incorrect Audio Level LED
- Brownout LED
- Battery Trouble LED
- Amplifier Trouble LED
- Audio Amplifier Gain Adjust

כיוון של רמת השמע במגבר לא ידרוש כל כלים מיוחדים או ציוד מיוחד. המגבר יהיה בעל בקרה על כניסות ומוצאים מובנים וכניסות Backup (גיבוי). במקרה של כמה מגברים – כשל באחד המגברים יגרום לעקיפה אוטומטית למגבר הפעיל הבא בתור.

08.26.3. מערכת הודעות אוטומטיות

כל אזור או אביזר כתובתי יתממשק עם מערכת כריזה החירום להפעלת הודעה אוטומטית מוקלטת מראש לכל הרמקולים במבנה. הפעלה של כל אזעקה תגרום להודעה מוקלטת מראש להישמע באמצעות הרמקולים. ההודעה תחזור ארבעה (4) פעמים. המערכת תכלול מיקרופון מובנה לכריזה יזומה. המערכת תאפשר יכולת כריזה משפופרת טלפון החירום.

מערכת הכריזה תכיל את השליטות והמחוונים הבאים:

- All Call LED
- On-Line LED
- All Call Switch
- Local Speaker Volume Control
- Local (Test) Speaker

מתגי רמקול \ מחוונים - שליטת מעגלי הרמקולים תאפשר הפעלה או הפסקה של כל מעגל רמקול במערכת.

08.26.4. טלפון חירום דו כיווני מתגים \ מחוונים

טלפון החירום יכלול:

- סימן חזותי של פעילות ותקלה לכל "שלוחת" טלפון חירום.

- שליטת מעגלי הטלפון תאפשר הפעלה או הפסקה של כל טלפון חירום במערכת.
- יותקן טלפון חירום אחד בכל קומה עבור אזור מחסה, באזור גנרטור, בחדרי חשמל על הגג בכל חדר בטחון (מרחב מוגן) ובכל מקום נוסף שידרש ע"י יועץ הבטיחות.

08.26.5. רמקולים :

- כל הרמקולים יהיו לפי תקן UL יופעלו ב- 25 וולט RMS או עם תחום בחירת הספק מ- 0.5 ל-2.0 ואטים.
- עוצמת שמע נומינאלית לרמקול המותקן במעברים ובמקומות ציבוריים תהיה 84db במרחק 3 מטר.
- תגובת תדר תהיה מינימום של 400 Hz - 4000 Hz.
- כל הרמקולים יכללו גריל דקורטיבי שיאפשר ע"י אדריכל שקועים בתקרה בלוביים או מותקנים על הקיר בקופסא דקורטיבית במדרגות.
- הספק הרמקולים יהיה כזה שמרחק בין הרמקולים המותקנים בלוביים יהיה כ-8 מטר וקוטר הרמקולים יהיה 4-6-8 אינץ'.

08.26.6. רשת

הפרוטוקול בין רשת לוחות בקרה יהיה מבוסס Arcnet או Modbus אזהקות ותקלות ממערכות ברשת יוצגו בלפחות לוח בקרה מרכזי כדוגמת NCA. אזהקות, תקלות ואותות בקרה מכל הנקודות האנלוגיות יוצפנו על גבי הרשת. הזנת מתחים לצופרים ואביזרי מוצא יזונו מרכזת גילוי האש אליה הם מחוברים. תקלות הארקה או קווים פתוחים במערכת, לא יגרום ליקוי בפעולת המערכת, או, איבוד יכולת לדווח על אזהקה.

08.26.7. אופן פעולת המערכות ברשת

במצב של דיווח על אזהקה אש מאחת הרכזות ברשת, יופעלו הפונקציות הבאות מיידית:

- זמזום מקומי יופעל ברכזת ובלוח הבקרה המרכזי ברשת.
- ברכזת האש ובמקביל, בלוח הבקרה הראשי ברשת, יוצג בתצוגה את כל המידע על האזהקה, כולל סוג האביזר המזעיק ותיאור המקום שלו בעברית.
- בלוח הבקרה הראשי ברשת יוכנס המידע להיסטוריית אירועים עד 1000 אירועי אזהקה, כך שניתן יהיה להוציא בצורת הדפסה או קובץ עפ"י חתך סוג אירוע וזמן.
- תינתן האפשרות לבצע הפעלות בין הרכזות ברשת, כך שאביזר כניסה יפעיל אביזר מוצא ברכזת אחרת.

08.26.8. תקשורת רשת

ארכיטקטורת הרשת תבוסס על רשת LAN (רשת מקומית), רכזות שיחוברו מנקודה לנקודה (Peer to Peer). הפרוטוקול יבוסס Arcnet או Modbus. הרשת תהיה בעלת יכולת גילוי "נפילות". בנוסף, לא תהיה רכזת מרכזית מאסטר, מחשב מרכזי, לוח תצוגה או יסוד מרכזי אחר (חוליה חלשה) ברשת שעלול לגרום לכשל בתקשורת ברשת. כישלון של כל רכזת ברשת לא יגרום לכישלון או ירידה בדרגת תקשורת של כל

רכזת ברשת אחרת או ניתוק הרשת הרכזות יתקשרו ברשת במהירות של לא פחות מ- 312 KBS (קילו בייט לשנייה).

08.26.9. אמצעי תקשורת ברשת

כללי : הרשת תהיה מסוגלת לתקשר באמצעות חוט נחושת או סיב אופטי. הרשת גם תתמוך בשימוש של שניהם חוט וסיב באותו רשת. רשת חוט WIRE תכלול אמצעי המפריד את הרכזות במקרה הלא סביר של אובדן אספקת מתח לרכזת ברשת ע"י מעקף הרכזות הלא פעילה, כך שתקשורת הרשת תמשיך בפעילות נורמאלית.

08.26.10. מגבר רשת :

מגבר רשת יהיה בעל יכולת הגדלת מרחק של הכבל (מוצלב) ב- 1000 מטר. כאופציה, מגבר יהיה ניתן להגדיל את מרחק הכבל האופטי ב- 8 DB ניתן יהיה להשתמש במגבר WIRE ואופטי יחדיו. מערכות בעלות הגבלות מרחק, וללא אמצעי להגברת אותות הם לא תחליפים מתאימים. מאפייני סיב אופטי לרשת :

- Size = 50 micrometers / 125 micrometers
- Type = Multimode, Dual fiber, Plenum rated
- Distance = maximum 4.2 dB total attenuation between network nodes
- Connector type = ST

08.26.11. עמדת כריזה חרום

עמדת כריזת החרום כוללת מיקרופון לחצן צד להפעלה כללית בתוך תיבת נעולה מוגנת אנטי ונדל. כבלים וחוט :

- כבל רמקולים :
- כבל תרמופלסטי, דו גידי שזור, עם מוליכי נחושת אלקטרוליטית בקוטר של 0.8 מ"מ לפחות לכל אזור.
- כבל מיקרופון :
- כבל מיקרופון יהיה מורכב מכבל 8 גיד בחתך של AWG22 כל אחד CAT 7). בידוד המוליכים פי.וי.סי. בצבעים שונים, סכך אפיפה, (רשת) מחוטי נחושת סביב המוליכים, ומעטה הגנה חיצוני מפי.וי.סי. אפור המתאים להתקנות חיצוניות ופנימיות.
- כל קצה חוט במערכת יצויד בסוף חוט מתאים, לא יורשה חיבור חוט ללא שרוול חיבור מתאים.
- כל מוליך במערכת הכריזה לרבות במסד המרכזי ימוספר ב- 2 קצותיו במספרים ברי קיימא המושחלים על המוליכים, המספור יהיה זהה לזה שיאושר בתוכניות הקבלן.
- הרמקולים יותקנו בחדר אב בית, בפנל כבאים, אצל דלפק השומר ובכל נוסף שיסומן ויידרש ע"י רשויות הכיבוי/או יועץ בטיחות.

08.27. בקרת מבנה

08.27.1. מסמכים רלוונטיים

המסמכים הרלבנטיים לפרק זה הם התוכניות וההתניות הכלליות של החוזה, כולל תנאים כלליים ונספחים.

08.27.2. תקנים

- i. BACnet Building Automation Controls Network: - פרוטוקול שנועד לאפשר תקשורת של בקרת מבנה ומערכות בקרה עבור יישומים כגון: חימום, אוורור, שליטה במיזוג אוויר, שליטה בתאורה, בקרת כניסה, מערכות גילוי אש וציוד נלווה שלהם
- ii. BMS: Building Management System - מערכת בקרת מבנה -
- iii. DDC: Direct Digital Control - בקרה ישירה דיגיטלית -
- iv. EIA: Electronic Industries Allia - איחוד התעשיות האלקטרוניות
- v. GUI: Graphical User Interface - ממשק משתמש גרפי
- vi. IEEE: Institute Electrical Electronic Engineers - איגוד מהנדסי החשמל והאלקטרוניקה
- vii. MER: Mechanical Equipment Room - חדר מכונות
- viii. PID: Proportional, Integral, Derivative - סוג בקרה: פרופורציה-אינטגרל-נגזרת

08.27.3. תקשורת ופרוטוקולים

- 1. ARP: Address Resolution Protocol - פרוטוקול מציאת כתובת
- 2. CORBA: Common Object Request Broker Architecture - תקשורת בין אובייקטים באמצעות 'ממשק-סוכן'
- 3. CSMA/CD: Carrier Sense Multiple Access/Collision Detect - אלגוריתם אקראי שנועד להגדיר את אופן הגישה לשכבת הקו עם הרחבה לגילוי התנגשויות
- 4. DDE: Dynamic Data Exchange - חילופי מידע דינמיים
- 5. FTT: Free Topology Transceivers - מקמ"שים הפועלים בטופולוגיה חופשית
- 6. HTTP: Hyper Text Transfer Protocol - פרוטוקול להעברת היפרטקסט
- 7. IIOP: Internet Inter-ORB Protocol - פרוטוקול תקשורת שכולל הודעות של CORBA
- 8. LAN: Local Area Network - רשת מקומית
- 9. LON: Echelon Communication - LAN - רשת תקשורת מקומית לבקרה בפיתוח תאגיד
- 10. MS/TP: Master Slave Token Passing - העברת אסימון בין ראשי למשני
- 11. ODBC: Open DataBase Connectivity - ממשק תכנותי סטנדרטי לתקשורת עם מערכת ניהול מסד נתונים
- 12. ORB: Object Request Broker - ממשק סוכן
- 13. SNVT Standard Network Variables Types: - סוגי משתני רשת סטנדרטיים
- 14. SQL: Structured Query Language - שפת טיפול בנתונים
- 15. UDP: User Datagram Protocol - פרוטוקול תקשורת להעברת חבילות מידע (פרוטוקול תקשורת ללא חיבור המהווה חלק ממשפחת TCP/IP)
- 16. XML: eXtensible Markup Language - תקן אוניברסלי לייצוג נתונים המבוסס על שפת התגיות

08.27.4. בקרים

- 1. ASD: Application Specific Device - התקן ייעודי ליישום
- 2. AAC: Advanced Application Controller - בקר יישומי מתקדם
- 3. ASC: Application Specific Controller - בקר ייעודי ליישום

4. CAC: Custom Application Controller - בקר מותאם ליישום
5. NSC: Network Server Controller - בקר Web Server
6. PPC: Programmable Process Controller - בקר תהליך מתוכנת
7. SDCU: Standalone Digital Control Units - בקרים דיגיטליים עצמאיים
8. SLC: Supervisory Logic Controller - בקר לוגי מפקח
9. UEC: Unitary Equipment Controller - בקר ציוד אחוד
10. VAVDDC: Variable Air Volume Direct Digital Controller - בקר DDC לקופסת ערבוב אוויר VAV

08.27.5 כלים ותוכנה

1. CCDT: Configuration, Commissioning and Diagnostic Tool - כלי לקביעת תצורה, הטמעה ואבחון
2. BPES: BACnet Portable Engineering Station - עמדת BACnet הנדסית ניידת
3. POT: Portable Operator's Terminal - מסוף מפעיל נייד

08.27.6 תנאי סף

- א. קבל המשנה לבקרת מבנה חייב להיות קבלן בקרת מבנה העוסק לפחות 3 שנים בהתקנת מערכות בקרת מבנה שמשמשות בבקרי DDC, בבנייני משרדים בהיקף כמו הנידון לפחות.
- ב. לקבלן מערכת בקרת המבנה תהיה יכולת תמיכה טכנית פעילה במלואה, 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.
- ג. יש להציג אסמכתאות המעידות על כך שהקבלן עומד בכל דרישות המפרט. החלטת המתכנן, לאחר שבחן את הנתונים בעניין אישור הקבלן להגיש הצעה כקבלן מתקין מאושר, תהיה סופית. כל המתמודדים חייבים להיות ספק מורשה או סניף מקומי של יצרנים שצוינו במפרט זה.
 1. להלן הציוד מאושר לפרויקט:
 1. Schneider Electric
 2. Johnson control
 3. Siemens
- ד. קבלן התקנות או יצרן כלשהו שלא אושר מראש ומעוניין לקחת חלק במכרז של פרויקט זה כמתמודד מאושר, ימסור למהנדס / יועץ הצעה טכנית מפורטת בהליך המיון המוקדם להגשת הצעות למכרז. יש להגיש את כל המידע שבועיים לפני מועד פרסום המכרז כדי לאפשר למהנדס זמן מספיק כדי לבדוק את האסמכתאות של מגיש ההצעה.
 1. פרופיל היצרן, המפעל המקומי שלו והשירות/הארגון אליו הוא שייך.
 2. תיאור המענה של המערכת על כל הקריטריונים שבמפרט, בהיבטי תצורה, הפעלה ובקרה.
 3. ארכיטקטורת המערכת עם תרשים חד-קווי חשמלי שמציגה את כל הרכיבים העיקריים (בקרי DDC, נתבים, רכזות, וכד') שיידרשו לפרויקט זה.
 4. נוהל הטמעה ולוח זמנים לאתחול ולהטמעה של כל אחת מהמערכות שבפרויקט זה.
 5. השיטה שבחר הקבלן לתכנון ולניהול הפרויקט.

6. גיליונות נתוני מוצר לכל הרכיבים, ללוחות בקרה DDC ולכל הציוד הנלווה המפורט בסעיפים המתאימים במפרט זה.
7. דוגמאות של מסכים גרפיים שפועלים בפרויקטים דומים.
8. מספר לוחות בקרה DDC הנדרשים להתקנה זו וסוגיהם.
9. מספר הפריטים הרזרביים שיסופקו עם המערכת המוצעת וסוגיהם.
10. פירוט חלקי חילוף מומלצים לרכיבים יחד עם פירוט מחירים ולו"ז.
11. 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 היזמים באותם פרויקטים.
12. דוגמאות של הצעות שירות ורשימת חוזי שירות נוכחית יחד עם פרטים ליצירת קשר.
13. קורות חיים של צוות המנהלים ושל כל העובדים שיהיו מעורבים בתכנון הפרויקט, בהטמעה, בניהול הפרויקט ובשירות לאחר התקנה. יש לצרף לקורות החיים עותקים של אישורי יצרן עבור קו המוצרים המוצע.
14. עותק של מפרט זה בשלמותו עם סימוני ביקורת ליד כל קטע לסימון שהציוד והתוכנה שמסופקים על ידי היצרן מתאימים במלואם לדרישות המפורטות במסמך. במקרה של דרישה שלא ניתן לענות עליה, יש לציין את הסיבות/מגבלות ואת החלופה המוצעת.
15. ייתכן שמגיש ההצעה יוזמן לראיון והמגיש יתבקש להציג במצגת רשמית את המערכת המוצעת וכן יתבקש לספק סיור בפרויקט מותקן לפני ההכרעה ומתן החלטה סופית.
16. **ספק מערכות בקרת המבנה יהיה אחד מהנ"ל בלבד**
טריין, רודיון, לייד בקרה, ישומי בקרה.

08.27.7. תכולת עבודה

- א. הקבלן יספק ויתקין מערכת בקרת מבנה מלאה, כולל כל החומרה הנדרשת וכל תוכנות ויישומי ההפעלה הנדרשים לביצוע תהליך הבקרה והתפעול בהתאם למוגדר במפרט זה ובהתאם לנספח א'. התקשורת בין כל רכיבי המערכת – עמדות עבודה, שרתים, בקרים אפליקטיביים, בקרים אחודים וכד', תתבצע באמצעות פרוטוקול BACnet כהגדרתו בתקן ASHARE 135-2007 או תקן EIA 709.1, פרוטוקול Lontalk™ או פרוטוקול Modbus. לא יבוצע שימוש במתאמים לתקשורת בין הבקרים שסופקו תחת פרק זה וכן גם לא יורכבו כרטיסי תקשורת להרחבה על הבקר אלא כול התקשורת יהיו חלק אינטגרלי מהבקר. בתצורה המינימאלית יש לספק יחידות בקרה עבור:
1. יחידות טיפול אוויר.
 2. מפוחי אוורור לאוויר חוזר.
 3. מפוחי אוורור לפליטה ואספקה
 4. מערכת קירור מים כולל משאבות, ציילרים ומגדלי קירור
 5. דודי חימום כולל משאבות מים חמים
 6. מערכת לגילוי דליפות נוזל קירור
 7. פינוי עשן שכולל יחידות טיפול אוויר ומפוחי אוורור לאוויר חוזר, כולל מדפים לבקרת עשן ולוח פיקוד אש עוקף.
 8. בקרת הקרינה מצינורות הקירור.
 9. בקרה של קופסאות ערבוב בנפח משתנה ונפח קבוע כולל שילובים עם בקרי הקרינה של צינורות הקירור.
 10. בקרים לתאי חימום

11. נקודות ניטור לציוד באריזה כגון גנרטורים לחירום, לרבות מיכלי הדלק שלו.
 12. לוחות חשמל מכל סוג שהוא.
 13. לוחות מתח גבוה ושנאים.
 14. לוחות אינסטלציה.
 15. לוחות תאורה לרבות בקרי נוכחות ולוחות זמנים.
 16. הזנת מתח הפעלה לבקרי DDC, למדפים לבקרת עשן ולוחות מערכת בקרת מבנה למעט אם צוין אחרת.
 17. גלאי הצפה וטמפרטורה ולחות בחדרים רגישים כגון חדרי חשמל וגנרטור, ובתחתית פירי מעלית
- מערכת בקרת המבנה של מיזג האוויר תהיה מאותה תוצרת של הבקרים לבקרת חשמל.**
- ראה טבלת נקודות O/I בהמשך.**
- הגדרות למערכת בקרה של מיזג אוויר ראה גם בפרק מיזוג אוויר , במידה ויש סתירה או תוספות בפרק מיזוג אוויר, מה שנכתב שם קובע.**
- ב. מערכת הבקרה תכיל את כל בקרי ה- IP הנדרשים, בקרי DDC עצמאיים, 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 התוכניות ותבלת נקודת הבקרה לחשמל/תאורה ולספק מערכת שלמה וראויה לתפעול. יש לספק מפעילים לציוד כגון מדפים אם יצרן הציוד לא סיפק אותם. תיאום הדרישות עם הקבלנים השונים.
- המערכת תכיל גם את **כל ציוד התקשורת** הנדרש לקשר בין הבקרים ובין מחשב הבקרה, לרבות HUB, SWITCH, נקודות מחשב מלאות עם כבל 6CAT כולל שקעי 6CAT 45RJ, וכן כבלי CA המערכת תחובר לאינטרנט עם הבטחה לשליטה מרחוק כולל הספקה והתקנה של ראوتر עם חיבור IP קבוע לשליטה מרחוק במחשב הבקרה לרבות תוכנה מתאימה עם רישיון לשליטה מרחוק TEAMVIEWER קבלן מערכת בקרת המבנה יסקור, יעיין וילמד את כל תוכניות לוחות החשמל במבנה כולל מערכות המיזוג אוויר 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 וכדי שאותם יש לספק.
- ד. בכפוף לחוזה זה יסופקו ויתקנו 2 מחשבים עם אל פסק יעודי לכל אחד לרבות תוכנה ברשיון לכמות הרגיסטרים הנדרשים כולל 35 אחוז זרווה, כל הבקרים, הפרוטוקולים והחיווט הנדרש לשילוב ואינטגרציה בין כל המערכות, החיווט וההתקנה של ציוד הבקרה הקשורים לציוד המפורט מטה, כמות מסכים/טבלאות נדרשת לכל המערכות לפי דרישת המהנדס ולא פחות מ-60 מסכים/טבלאות (כאשר הודעת התראה קופצת אינה נחשבת "מסך או טבלה לעינן זה"). כאשר מערכת בקרת המבנה תותקן במלואה ותתפקד באופן מלא עם 2 מחשבים כאמור, 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 ויצג את ביצוע התקנה ויישום המערכת העומדים בקנה אחד עם דרישות המערכת ואפיונה במפרט הטכני ובתוכניות.
- ה. 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 .

ו. 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 וישיא בתשלומים עבורם.

ז. כמות נקודות הבקרה תהיה ע"פ מפרט זה והתוכניות, הגבוה מבניהם, ובנוסף בכל בקר ישמור הקבלן 25 אחוז רזווה בנקודות O / I לרבות חיווט מלא בלוח לרבות מהדקים לכל הנקודות בפועל והרזווה.

ח. כבר בשלב תיכנון לוחות החשמל יעביר הקבלן את כל נתוני הבקרים ליצרן הלוח כדי שהאחרון יסמן בתוכניות שלו את הבקרים, שיתקנו בשדה נפרד בלוח. לאחר תיכנון הלוחות יבדוק הקבלן את הלוחות כדי לבחון שאופן התקנת הבקרים הינו תקין.

תוך ביצוע הלוח יעביר הקבלן את הבקרים ליצרן הלוח כדי שהאחרון יתקין אותם בלוחות לפני היציאה מהמפעל. לפני הוצאת הלוח מהמפעל יבדוק קבלן הבקרה במפעל את כל מערכת הבקרה בשילוב עם יצרן הוח ויכתוב דוח שבדק והכל תקין לפני שהלוח יוצא מהמפעל.

08.27.8. תיאור המערכת

בהתאם לתכולת העבודה, על המערכת לספק ממשק הפעלה גרפי מבוסס אינטרנט, שיאפשר למפעיל גישה מידית לכל מערכת מכל מקום באמצעות דפדפן סטנדרטי. על הקבלן לספק 2 עמדות מבוססות PC לצורך תכנות לרבות אל פסק לכל מחשב, 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

1. עמדות עבודה לניהול המערכת ולתכנותה : קבלן מערכת בקרת המבנה יספק ללקוח 2 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).

2. 2 עמדות עבודה מבוססות אינטרנט למפעילים : קבלן מערכת בקרת המבנה יספק 2 רישיונות למערכת בקרת המבנה עבור 4 משתמשים בו זמנית באמצעות דפדפן אינטרנט. למשתמשים באמצעות האינטרנט תהיה גישה לכל הנקודות והממשקים הגרפיים של המערכת, והם יוכלו לקבל ולאשר אזהרות, ויכלו 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.
3. נתב רשת מבוסס Ethernet ו/או בקר (Web Server) : קבלן מערכת בקרת המבנה יספק ללקוח 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 שמשתמשים 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 B-BC (Web Server) וחובה על הקבלן להגיש אישורים תואמים ועדכניים ממעבדת הבחינה BTL.
4. בקרים DDC עצמאיים (SDCUs) : 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. 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 (SDCUs) יבחנו ויאושרו על ידי מעבדת BTL (BACnet) כבקרים אפליקטיביים (B-AAC) וחובה על הקבלן להגיש אישורים תואמים ועדכניים ממעבדת הבחינה BTL.
5. הקבלן יספק ויתקין רשת התקשורת המקומית (LAN) הרשת תהיה רשת Ethernet 10Mbps או 100Mbps או 1000Mbps שתומכת ב-BACnet, Modbus, Java, XML, HTTP וב-IIOP של CORBA לצורך גמישות מקסימלית ולצורך אינטגרציה של נתונים שהתקבלו מהמבנה עם מערכות מידע ארגוניות ולצורך מתן תמיכה לבקרי eb ServerW המרובים (NSCs), לעמדות העבודה למשתמש ולמערכת המחשוב המקומית.
6. רשת התקשורת rnetEthe המקומית הארגונית (IEEE 802.3) תשתמש באלגוריתם CSMA/CD, בפרוטוקול מציאת כתובת (ARP) ובפרוטוקול UDP ותפעל בקבצים של 10Mbps או 100Mbps או 1000Mbps.
7. 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/ 135-2007 BACnet, כדי להבטיח שהפרויקט נתמך במלואו על ידי הפרוטוקולים הפתוחים של מערכות HVAC, כדי להפחית עלויות תחזוקה, שדרוג והרחבה בעתיד.
8. 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 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 BACnet IP בקצב 10Mbps/100Mbps 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 ANSI/ASHRAE™ 135-2008 דרוש כדי להבטיח שהפרויקט נתמך במלואו על ידי הפרוטוקולים הפתוחים המובילים של מערכות HVAC כדי להפחית עלויות תחזוקה, שדרוג והרחבה בעתיד.
9. יהיה ניתן להטמיע חבילות מידע של LonMark™ בהודעות IP/TCP כדי לעשות שימוש בתשתית הקיימת או כדי להגדיל את רוחב הפס במקרה שהדבר נדרש או מבוקש.
- כל הטמעה ושימוש כזה של פרוטוקול LonMark™ בחבילות נתוני IP יבוצע בהתאם להנחיות LonMark™ הקיימות עבור הטמעה כזו, ויש לבססו על פרוטוקולים סטנדרטיים נפוצים בתעשייה.
- למוצרים שמשמשים לבניית מערכת בקרת המבנה תהיה תאימות עם LonMark™.
- באותם מקרים שבהם התקני LonMark™ אינם זמינים, קבלן מערכת בקרה המבנה יספק רשימות פרמטרים ומידע של ההתקנים והגדרות לממשק חיצוני להתקני LonMark™.
10. במסגרת מסירת מערכת בקרה המבנה חייב הקבלן לספק את כל כלי התוכנה הנדרשים עם רשיון בלתי מוגבל בזמן לצורך ניהול פרוטוקול LonMark™ ופרוטוקול ANSI/ASHRAE™ 135-2008 BACnet.
- 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 וכתובה של הנתונים. החיבור הפיזי בין התקני BACnet יבוצע באמצעות Ethernet IP או MS/TP. החיבור הפיזי בין התקני LonWorks יבוצע באמצעות Ethernet או FTT-10A.
11. המערכת כולל הבקרים והתוכנה תתמוך בקוד מקור בפרוטוקולים Modbus TCP ו-RTU ללא צורך במתאמים.
12. מערכת בקרת מבנה 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 מפקד 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 שתספק חייבת להיות בעלת גישה לכלל הנתונים באמצעות דפדפנים מבוססי Java, 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.
13. 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.
14. 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 בקרי VAV וכד', לתצוגה של כל האובייקטים של BACnet, ולתצוגת כל האילוצים הידניים של כל הכניסות והיציאות של הבקרים ולעריכת של לוחות זמנים הקיימים בבקרים.
15. 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.
16. בדלפק השומר יותקן מסך עם מקלדת כאשר המחשב עצמו יהיה בחדר בקרה.
- הקבלן יתקין את כל הרכיבים הנדרשים לצורך זה לרבות ציוד קצה וכבלים.

08.27.9. עבודות קבלנים אחרים

- א. 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.
- ב. קבלן מערכת בקרת המבנה יספק את כל רכיבי הבקרה הנדרשים כולל רגשים וכל הציוד ההיקפי הנדרש לקבלנים השונים קבלן חשמל ת קבלן מיזוג אויר וכו' לצורך התקנתם.
- ג. קבלן החשמל יספק:
1. את כל חיווט הכוח למנועים, קופסאות הסעף המספקות כוח ללוחות מערכת בקרת המבנה.

08.27.10. הגשות

- א. כל תוכניות העבודה המפורטות יוכנו באמצעות תוכנות AutoCAD.
- הקבלן יספק בנוסף לתוכניות קבצים זהים על גבי תקליטור.
- ב. תוכניות הייצור יכללו תרשים חשמל שמתאר את המיקומים של כל הבקרים ועמדות העבודה, יחד עם חיווטי הרשת השייכים אליהם. בנוסף

- יכללו 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.
- ג. 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 הצידוד.
- ד. הגשות תוכנה יכילו תיאור מילולי של תהליכי הפעולה, פירוט קוד התוכנה, רשימות של נקודות הבקרה ותיאור מפורט של הגרפיקה, הדוחות, ההתראות והתצורה שתיקבע עבור תוכנת עמדת העבודה. המידע יהיה כרוך באוגדן שלוש טבעות או כרוך עם מפתח ולשוניות. התרשימים יוגשו בקיפולים של 11" על 17" אם ייעשה שימוש בצבע כדי להבחין בסוגי מידע שונים, יש לספק עותקים צבעוניים.
- ה. לפני ביצוע הזמנות וייצור של הצידוד יש להגיש (5) עותקים של נתוני הגשה ותוכניות ייצור למתכנן. לפני ההגשה, הקבלן יבדוק את כל המסמכים ויתקן אי דיוקים, ויבצע התאמה מלאה בין ההתקנה בפרויקט לבין התוכניות אשר מוגשות על ידיו.
- ו. המתכנן יבצע תיקונים על פי הצורך ויחזיר את המסמכים לקבלן לצורך תיקון ההערות וההארות. הקבלן יגיש את המסמכים הגשה חוזרת עם נתונים מתוקנים או נתונים נוספים. נוהל זה יחזור על עצמו עד שיבוצעו כל התיקונים לשביעות רצונו של המתכנן וינתן אישור מלא להגשות.
- ז. הרשימה הבאה מפרטת את תוכניות העדות (AS MADE) שאותן יש להגיש שוב לאחר העדכון בכותרת מצב עדכני והמשקפות את כל השינויים במהלך הפרויקט.
1. תוכניות ארכיטקטורה של המערכת.
 2. תוכניות פריסה של כל לוחות הפיקוד.
 3. תרשימי חיווט פרטניים לכל חיווט.
 4. תרשימי זרימה של כל המערכות המבוקרות.
 5. רשימת מכשירים לכל המערכת המבוקרת.
 6. תיאור פעולת מערכת הבקרה.
 7. תוכנית כבילה.
 8. מדריכי הפעלה ותחזוקה.
- ח. מידע משותף לכלל המערכת. מידע זה יכלול את המסמכים הבאים אולם לא יהיה מוגבל רק להם.
1. מדריכים למטלות התוכנה העיקריות.
 2. הפעלת המערכת.
 3. ניהול המערכת.
 4. הנדסת עמדת צפייה למפעיל.
 5. תוכנות יישומים.
 6. הנדסת הרשת.
 7. הגדרת web server.
 8. יצירת דו"חות.
 9. יצירת גרפיקה.
 10. כל שאר המטלות ההנדסיות.
 11. תרשימים ארכיטקטורת המערכת.
 12. רשימה של משימות תחזוקה מומלצות הקשורות לשרתי המערכת, לעמדות העבודה למפעיל, לשרתי נתונים, לשרתי אינטרנט וללקוחות אינטרנט.
 13. הגדרת משימות לתחזוקה.
 14. המלצה על תדירות ביצוע משימות לתחזוקה.

15. הפנייה לספר ההוראות למוצר שכולל הוראות לביצוע המטלה או המשימה.
16. שמות, כתובות ומספרי טלפון של קבלני ההתקנות ונציגי השירות עבור הציוד ומערכות הבקרה.
17. רישיונות, ערבויות ומסמכי ערבות לציוד ולמערכות.
18. הגשה של עותק אחד לכל בניין ועוד שני עותקים נוספים.
- ט. יסופק מידע המשותף למערכות הפועלות במבנה בודד.
 1. תרשים ארכיטקטורת מערכת לרכיבים במבנה עם סימונים ומקרא למידע על מיקומים פרטניים.
 2. תוכניות עדות (AS MADE) לכל לוחות הפיקוד.
 3. דיאגרמות של החיווט (AS MADE) לכל הרכיבים.
 4. פרטי תכנון התקנה לכל התקן כניסה ויציאה.
 5. דיאגרמת בלוקים של כל מערכת (AS MADE).
 6. תיאור הבקרה של כל מערכת ומערכת.
 7. תוכנית כבילה ותשתיות למבנה.
 8. גיליון נתוני מוצר לכל רכיב.
 9. גיליון נתוני התקנה לכל רכיב.
 10. הגשת שני עותקים לכל בניין ועוד שני עותקים נוספים.
- י. אספקת תוכנה.
 1. הגשת עותק של כל התוכנות שהותקנו בשרתים ובעמדות העבודה.
 2. הגשת פרטי רישיונות של כל התוכנות שהותקנו בשרתים ובעמדות העבודה.
 3. הגשת עותק של כל תוכנה שבה משתמשים לביצוע הפרויקט גם אם לא הותקנה בשרתים ובעמדות העבודה.
 4. הגשת כל פרטי הרישיונות של התוכנות שמשמשות לביצוע הפרויקט.
 5. כל גרסאות התוכנה יהיו במצב ההתקנה במועד קבלת המערכת.
 6. קבצי Firmware
 7. הגשת עותק מכל קובצי Firmware שהורדו או הותקנו בהתקן כלשהו כחלק מפרויקט זה.
 8. דרישה זו אינה מתייחסת ל-Firmware שצורבה באופן קבוע בשבב שיוצר במפעל וניתן להחליפה רק עם החלפת השבב.
 9. הגשת עותקים של כל קובצי היישומים שנוצרו במהלך ביצוע הפרויקט.
 10. הגשת עותקים של כל קובצי הדפים הגרפיים שנוצרו במהלך ביצוע הפרויקט.

08.27.11. תיאום

- א. יש לתאם מיקומים של תרמוסטטים, רגשי לחות ורגשי בקרה אחרים החשופים לאחרים עם תוכניות ופרטי חדר לפני התקנה.
- ב. 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.
- ג. יש לתאם אספקת הזנות חשמל (מעגלים חשמליים) מותאמים ליחידות בקרה השונות ולעמדות עבודה למפעיל.

08.27.12. רישיונות

- א. הקבלן יספק ללקוח רישיונות לתוכנה עבור הפרויקט.
- ב. הלקוח יחתום על עותק הסכם רישוי סטנדרטי של היצרן לתוכנה Firmware כתנאי מוקדם להעסקת קבלן זה. רישיון כזה יעניק זכויות

שימוש בכל התוכנות והיישומים ללקוח כפי שמוגדר בהסכם הרישיון של היצרן, אולם יגן על זכויות היצרן לאי העברת סודות מסחריים שנכללים בתוכנות אלו.

- ג. הסכם הרישיון לא ימנע שימוש בתוכנה מאנשים החתומים על חוזה עם הלקוח לצורך הטמעה, שירות או שינויים במערכת בעתיד. השימוש בתוכנה על ידי אנשים החתומים על חוזה עם הלקוח יוגבל לשימוש במחשבי הלקוח ורק למטרות הטמעה, שירות או שינוי במערכות שהותקנו.
- ד. כל התוכנות שפותחו לפרויקט, הקבצים והתיעוד יהיו קניין של הלקוח. הנ"ל כוללים אולם לא מוגבלים לפריטים הבאים:
1. תוכנות שרת ועמדת עבודה.
 2. כלי תוכנות יישומים.
 3. כלי קביעת תצורה.
 4. כלי אבחון רשת.
 5. כלי מיעון (addressing).
 6. קבצי יישומים.
 7. קבצי תצורה.
 8. קבצים גרפיים.
 9. קבצי דוחות.
 10. ספריות סמלים גרפיים.
 11. כל התיעוד.

08.27.13. אבטחת איכות – אתחול מערכת והטמעתה

- א. כל נקודה במערכת תיבדק הן בהיבט תוכנה והן בהיבט חומרה במפעל יצרן הלוח. בנוסף, יבחן תיאור פעולת מערכת הבקרה וכל חוגי הבקרה שהוגדרו לכל המערכת המכניות והחשמלית שמבוקרת על ידי מערכת בקרת המבנה בהתאם למפרט זה. השלמת בדיקת המערכת בהצלחה תהווה את תחילתה של תקופת האחריות. יוגש דו"ח כתוב ללקוח או למתכנן מטעמו ובדו"ח יצוין שפונקציות המערכת שהותקנו מתאימות לתוכניות ולמפרט.
- ב. קבלן מערכת בקרת המבנה יטמיע ויביא למצב פעולה את כל חלקי הציוד העיקריים והמערכות כגון מערכות חשמל, מערכות קירור מים, מערכות חימום מים וכל מערכות טיפול האוויר, יפעיל אותם בנוכחות קבלן המיזוג אויר כולל קבלן חשמל
- ג. קבלן מערכת בקרת המבנה יספק טכנאי למשך הזמן הנדרש עבור ימי עבודה ושירותי הנדסה לסיוע לקבלן מיזוג אויר וקבלן חשמל לצורך ההתאמות הוויסות והאינטגרציה של המערכות במבנה. וכמו כן יכלול את כל העבודה והחומרים הנדרשים להביא לוויסות ופעולת המערכת באופן מושלם ומותאם לדרישות המפרט וצרכי המערכת
- ד. 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.
- ה. בבדיקות ההרצה יכללו הנושאים הבאים:
1. מדידות של מקורות מתח, עיקריים ומשניים.
 2. בדיקה ואישור של חיווט כוח נכון לבקר.
 3. בדיקה ואישור של מלאי רכיבים בהשוואה להגשות.
 4. בדיקה ואישור של התגיות על הרכיבים ועל החיווט.
 5. בדיקה ואישור של שלמות ואיכות חיבורים (חוטים רפויים וחיבורים הדוקים).

6. בדיקה ואישור של קווי התקשורת ראשיים, הארקה של מגינים והתקנה של מכשירי ניתוק.
 7. בדיקה ואישור של בדיקת נקודות.
 8. בדיקה ואישור התאמה של פעולת הבקרים כולל הכניסות ויציאות מעגלי בקרה וערכי סף המוגדרות בחוג הבקרה ובתיאור פעולת המערכת
 9. בדיקה ואישור לכיול ע"פ הנדרש כולל בדיקה של הרגשים האנלוגיים ודיווח על ערכיהם. והתאמה בין התצוגה במרכז הבקרה לבין המדידה שנעשית בשטח
 10. בדיקה ואישור מיקום נדרש ותקין של כניסות דיגיטליות הכולל אימות והתאמה למצב בשטח.
 11. בדיקה ואישור של יציאות אנלוגיות לאחר מתן פקודה להפעלה כולל בדיקת התאמה בין הדרישה למצב בשטח.
 12. בדיקה ואישור למצב תקין יציאות דיגיטליות כולל התאמה בין הדרישה ממרכז הבקרה לבין המצב המתקבל בשטח.
 13. תיעוד של כיול רגשים אנלוגיים (ערכי מדידות, ערכים שדווחו והיסט מחושב (Offset).
 14. תיעוד כיוון פקודת PID (קצב דגימה, הגברה וקבוע זמן אינטגרלי).
- ו. על הקבלן להגיש תיעוד של דו"ח בדיקה המאשר ביצוע של פעולת הבקרה והשליטה בין המפעיל ובין המערכת.. פריטי דו"ח הבדיקה ייכתבו כדי לאמת את כל האינטראקציה בין המפעיל למערכת, אבל לא מוגבל לדברים הבאים :
1. ניווט בגרפיקה
 2. דו"ח מגמת שינוי : איסוף והצגה
 3. טיפול בהתראות, אישור וניתוב ההתראה ע"פ הוראות המוגדרות מראש לביצוע.
 4. עריכת לוחות זמנים.
 5. התאמת פרמטרי יישום.
 6. בקרה ידנית.
 7. ביצוע דיווח.
 8. גיבויים אוטומטיים.
 9. גישה לבקרי WEB באמצעות אינטרנט.
- ז. בתום הבדיקות הנ"ל יסופקו דו"ח בדיקות הרצת המערכת ודו"ח בדיקת ואימות ביצועים.

08.27.14. אחריות ותחזוקה

קבלן מערכת בקרת המבנה יישא באחריות לפגמים בחומר ובעבודה בכל הרכיבים, בתוכנות המערכת ובחלקים שסופקו והותקנו על ידו, למשך שנה אחת מהשלמה יסודית של המערכת. קבלן מערכת בקרת המבנה יספק עבודות תיקונים, תוכנות 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 תקניות.

08.27.15. הדרכה

קבלן מערכת בקרת המבנה יספק הן באתר והן בזמן הדרכת המערכת לנציגי הלקוח ולצוות התחזוקה את ההכשרות הבאות :

א. הדרכה באתר של לפחות (40) שעות הכשרה מעשית המתמקדת בהפעלה ותחזוקה של המערכות. ההדרכה תכלול:

1. סקירה כללית של המערכת.
 2. תוכנות המערכת והפעלתה.
 3. גישה למערכת.
 4. סקירה כללית של תוכנות התוכנה.
 5. שינוי (סט פוינט) ערכי סף ותוכנות אחרות.
 6. לוחות זמנים.
 7. עריכה של משתנים מתוכנתים.
 8. תצוגות של גרפיקה צבעונית.
 9. דו"חות שוטפים.
 10. תחזוקת עמדות עבודה.
 11. צפייה בתיכנות של יישומים.
 12. תפעול הבקרה כולל הפעלת מערכת, כיבוי, התאמה וויסות.
 13. תחזוקת ציוד.
- ב. הדרכה בכיתת הדרכה במפעל תכלול לפחות (2) מחזורי הדרכה בני שלושה ימים בנושא הפעלת עמדת עבודה. תישמר האפשרות להדרכה בת 2-3 שבועות בנושאי הנדסת מערכת ותיכנות בקרים על פי צורך ורצון.

08.27.16. מוצרים

- א. רכיבים אלקטרוניים ציוד קצה אלקטרוני כגון רגשים ומתמרים Schneider-Electric Field Devices שניידר אלקטריק
- ב. פתרון מערכת של בקרי DDC:
1. בקרי Siemens SBT
 2. בקרי Thouson control
 3. בקרי Schneider Electric SmartStruxure בתקשורת LON IP או Bacnet כולל Modbus IP
- כל הנ"ל מלווה במכתב יצרן ע"י הסניף המקומי.

08.27.17. ארכיטקטורת המערכת

א. כללי

מערכת בקרת המבנה (BMS) תכלול את בקרי Neworkt Server (Controllers) Web, את סדרת הבקרי DDC עצמאיים (SDCU), עמדות עבודה לתיכנות וניהול (AW), ועמדות אינטרנט לצפייה למפעיל (WOW). מערכת בקרת המבנה תספק ותנהל בקרה, גילוי התראות, לוחות זמנים, דוחות ומידע עבור כל המתקן ורשת תקשורת הרחבה (Wide Area Network)

מערכת בקרת המבנה הארגונית (Enterprise) תכיל שרת ארגוני שמאפשר גישה בו זמנית מעמדת עבודה יחידה לבקרים רבים (כולל כל הגרפיקה, ההתראות, לוחות זמנים, דו"חות מגמות שינוי, תיכנות וניהול קונפיגורציה) לביצוע מטלות תפעוליות והנדסיות.

כדי לאפשר יכולת דיווח ארגונית חסינה, מקיפה יותר מיכולות הדיווח הגרפי על מגמות ויכולות הרישום של עמדות העבודה, יותקן שרת דוחות על מחשב PC עם מערכת הפעלה חלונות של Microsoft. ניתן גם להתקין את שרת הדוחות במחשב השרת הארגוני.

המערכת תתוכנן בתצורה הכוללת רשת Ethernet 10/100bT ברמה העליונה שעושה שימוש בפרוטוקול IP BACnet/IP, LonWorks, ו/או Modbus TCP. בנוסף תהיה רשת משנה של בקרים עצמאיים שמשתמשים בפרוטוקול

Modbus RTU ,LonTalk FTT-10A ,BACnet MS/TP, ו/או RTU תחבר את
הבקרים המקומיים העצמאיים עם בקרי Web server ונתבי IP.

ב. רמת TCP/IP

תבצע ע"י הקבלן שכבת ה-TCP/IP המקשרת את כל המבנים באמצעות
רשת תקשורת רחבה יחידה (WAN) מבודדת על ידי מערכת לניטור וחסירה
(FireWall) של המתחם. לכל התקן שמתחבר אל רשת ה-WAN תוקצה
כתובת IP קבועה שתשמש אותו לחיבור אל ה-WAN.
רמת Fieldbus עם בקרים עצמאיים (Standalone Digital SDCU)
Control Units

להלן פירוט הסוגים של הבקרים העצמאיים ששכבת ה-Fieldbus תהווה
פלטפורמה עבורם והדרישות לסוג הבקרים :

1. בקרים עצמאיים המשתמשים בפרוטוקול BACnet : המערכת תכלול
רשת BACnet MS/TP Fieldbus אחת או יותר, מנוהלות על ידי בקר
Web server. המהירות המינימאלית תהיה 76.8 kbps. שכבת ה-רשת
הבקרים מכילה בתוכה תקשורת RS485 אשר תומכת ב-50 בקרים
עצמאיים לתפעול מערכת מיזוג אוויר וציוד תאורה. התקנים אלו יעמדו
בדרישות תקן BACnet 135-2007.
2. LonWorks : המערכת תכלול רשת LonWorks FTT-10A Fieldbus
אחת או יותר, מנוהלות על ידי בקר ה-Web server. המהירות
המינימאלית תהיה 76.8 kbps. שכבת הרשת הבקרים תכלול עד 50
בקרים עצמאיים שמשמשים בתקשורת יזומה (peer to peer) לצורך
הפעלת מערכת מיזוג אוויר וציוד תאורה ושאר המערכות הנשלטות
במערכת בקרת המבנה.
3. בקרים עצמאיים המשתמשים בפרוטוקול Modbus : המערכת תכלול
רשת Modbus RTU (RS-485 or RS-232) Fieldbus אחת או יותר,
מנוהלות על ידי בקר ה-Web server. שכבת ה-field bus תכלול עד
240 בקרים עצמאיים לתפעול מערכת מיזוג אוויר וציוד תאורה או כל
ציוד אחר אשר יסופק ע"י אחרים אשר המערכת תידרש לביצוע
אינטגרציה כגון רבי מודדים או מוני אנרגיה או טרמוסטטים לבקרת
חדר או כל מערכת אחרת צד שלישי .

ג. סגמנטציה ארכיטקטורת רשת ה-LAN במערכת בקרת המבנה

בתכנון המערכת ניתן יהיה לחלק את מערכת בקרת המבנה באמצעות
תוכנה למקטעים מרובים של רשתות מקומיות שמבוזרות ברשת
תקשורת רחבה (WAN). עמדות העבודה יכולות לנהל רשת LAN
יחידה (או מבנה יחיד) ו/או את כלל המערכת על כל חלקי ה-LAN
ולשמור על בסיס הנתונים הנוכחי שלהן.

ד. תמיכה ברשתות סטנדרטיות

כל בקרי Web server, עמדות העבודה והשרתים יוכלו להשתלב ישירות
ברשתות Ethernet TCP/IP LAN/WAN של הלקוח ללא צורך
במתאמים. למעלה מזה, בקרי Web server, עמדות העבודה והשרתים
יוכלו להשתמש ברכיבי תשתית Ethernet מסחריים מהמדף כגון
נתבים, מתגים ורכזות. תכנון זה מאפשר ללקוח לעשות שימוש
בהשקעה שכבר השקיע ברשת ארגונית קיימת או חדשה או במערכת
מובנית של כבילה. בנוסף, הדבר מאפשר למחלקת ה-IT של הלקוח
לתחזק את הרשת המקומית ו/או להרחיב אותה משום שכל ההתקנים
הנדרשים במפרט נשוא זה משתמשים ברכיבים סטנדרטיים של
TCP/IP.

ה. הרחבת המערכת

1. מערכת בקרת המבנה תיבנה כמערכת מדורגת שאפשר להרחיבה בכל הרמות באמצעות מערכות קיימות של ממשק, פרוטוקול TCP/IP ובקרי fieldbus. מערכות שדורשות החלפת תוכנת עמדת העבודה או בקרי fieldbus כדי להרחיב את המערכת אינן מאושרות.
2. ההפעלה באינטרנט תיתמך ישירות על ידי בקרי ה-Web server ללא צורך בתוכנה נוספת מעבר לדפדפן רשת נתמך JAVA.
3. יש לספק את המערכת עם יכולת לשימוש בשפת תוכנות גרפית Function Block Diagram ושפת תוכנות של יישום קו Ladder Diagram לבקרי ה-Web server וכל זאת על מנת לתת למשתמשים את היכולת לעבוד בצורה פתוחה למספר סוגי תוכנות.

ו. תמיכה בפרוטוקולים של מערכות פתוחות

כל בקרי Web server חייבים לתמוך בקוד המקורי (native) שלהם בפרוטוקולים הבאים: BACnet IP, BACnet MS/TP, IP LonWorks, Modbus TCP, Modbus RTU (485 RS-485), Modbus ASCII (RS-485).

08.27.18. דרישות עמדות מפעיל/ניהול/עמדות

א. דרישות מעמדות מפעיל

1. עמדות המפעיל במערכת בקרת המבנה יכללו לפחות 2 עמדות עבודה בעלת יכולת עיבוד גבוהה לתיכנות ולקביעת תצורה, ועמדת אינטרנט אחת או יותר למפעיל. במסגרת פרויקט זה יסופקו רישיונות למשתמש ע"פ הנדרש.
2. התוכנה בעמדת התיכנות הראשית וניהול תצורת המערכת תאפשר לכל משתמש בעל הרשאות מתאימות ליצור /או לשנות חלק מהבקרים או את כולם (Web server) ו/או את בסיס הנתונים של השרת הארגוני הראשי המכיל את כל נתוני המערכת.
3. כל עמדות התיכנות וקביעת התצורה יפעלו במחשבים אישיים עם מערכת הפעלה חלונות 8-10 של Microsoft. (המערכת האחרונה שיצאה לשוק עם הספקת המחשבים) התוכנה היישומית תוכל לתקשר עם כל בקרי ה-Web server ותהיה בעלת יכולת גרפיקה צבעונית ברזולוציה גבוהה להצגת התראות ולהצגת תרשימי מגמות. המשתמש יוכל לקבוע את התצורה עבור איסוף הנתונים והצגתם.
4. לפחות עמדת עבודה אחת תהיה ברשת ה-Ethernet. בתצורת זו של שרת/לקוח, כל שינוי או תוספת שמבצעים בעמדת עבודה יחידה, יופיע בכל העמדות האחרות משום שהשינויים מבוצעים בבסיס הנתונים שנמצא בבקרי ה-Web server. מערכות עם בסיס נתונים מרכזי אינן מאושרות.

ב. דרישות מעמדת הניהול ותכנות

עמדת העבודה תכיל את הרכיבים הבאים:

1. מעבד I7 עם זיכרון RAM של 8 GB.
2. מערכת הפעלה 10 או Windows 8 של Microsoft.
3. יציאה טורית, יציאה מקבילה, יציאת USB.
4. כרטיס רשת Ethernet 10/100/1000 מגה ביט לשנייה.
5. דיסק קשיח של 1000GB.

6. צורב CD-RW.
7. מסך שטוח 22" בעל רזולוציה גבוהה (לפחות 1280 x 2024).
8. עכבר אופטי אלחוטי ומקלדת אלחוטית מיקרוסופט או לוגטק בתפקוד מלא.
9. כרטיס קול ורמקולים.
10. רישיונות לכל התוכנות הישימות.

ג. דרישות מעמדת אינטרנט למפעיל על מחשב PC:

1. כל משתמש ברשת יוכל לגשת למערכת.
2. מערכת הפעלה 107 או Windows 8 של Microsoft.
3. Internet Explorer 9.0 וגרסאות מתקדמות יותר.
4. Firefox x.x וגרסאות מתקדמות יותר.
5. זמינות ל-Java.

ד. תוכנת עמדת ניהול ותכנות

1. ארכיטקטורת המערכת תהיה client server : עמדת העבודה תפעל כ-client ובקרי Web server יפעלו כשרתים. ה-client אחראי להצגה ולאיתות של הנתונים המוצגים והשרת אחראי לאיסוף הנתונים ולהוצאתם כפלט.
2. פונקציות עמדת העבודה יכללו ניטור ותיכנות של כל בקרי DDC. הניטור יכלול התראות, דיווח, תצוגות גרפיות, אחסון נתונים לזמן ארוך, איסוף נתונים אוטומטי ופעולות בקרה שיוזם המפעיל כגון לוחות זמנים ושינויים בנתוני סף (set point).
3. ניתן יהיה לתכנת את הבקרים העצמאיים הן off-line והן on-line מכל עמדת עבודה למפעיל. כל המידע יהיה זמין בתצוגה גרפית או בתצוגות מלל שמאוחסנים בבקרי ה-Web server התצוגות הגרפיות יכללו אפקטי אנימציה להעצמת הצגת הנתונים, להתריע למפעילים על בעיה ולהקל על איתור המידע ברחבי מערכת בקרת המבנה ברשת הבקרים. הבחירה בכל אחת מפונקציות המפעיל תיעשה באמצעות עכבר.

08.27.19. USER

א. ממשק משתמש

תוכנת מערכת בקרת המבנה תאפשר יצירת ממשק מותאם אישי למשתמש בסגנון דפדפן, שמקושר למשתמש כאשר הוא מבצע כניסה לעמדת עבודה כלשהי. בנוסף, תתאפשר יצירה של מרחבי עבודה מותאמים אישית שיוקצו לקבוצות משתמשים. הממשק יתמוך ביצירת 'נקודות חמות' שהמשתמש יקושר אליהן כדי לצפות/לערוך כל אובייקט במערכת או להפעיל כל עורך אובייקטים או עורך תצורות הכלולים במערכת. מעבר לכך, ניתן יהיה להגדיר את תצורת הממשק כך שיהפוך לשולחן עבודה של מחשב אישי - עם כל הקישורים שנדרשים למשתמש כדי להפעיל יישומים אחרים. כל אלו, יחד עם יכולות האבטחה שמערכת חלונות מקנה למשתמש, יאפשרו למנהל המערכת להגדיר סיסמאות לעמדות עבודה עם מגבלות על היכולות של המשתמש בתוך מערכת בקרת המבנה, וגם על יכולות השתמש במחשב ה-PC ו/או ברשתות LAN/WAN. ניתן להשתמש במגבלות אלו כדי להבטיח לדוגמה שמשתמש בעמדות עבודה שמנטרות התראות לא יוכל לכבות את תצפית ההתראות הפעילה ו/או לא יוכל לטעון תוכנה על המחשב.

ב. אבטחת משתמש

התוכנה תתוכנן כך שלכל משתמש בתוכנה יהיו שם משתמש וסיסמה משלו. צירוף זה של שם משתמש וסיסמה יקושר למערך יכולות ביצועים בתוכנה שאותו יוכל להגדיר ולערוך רק מנהל המערכת. מערך היכולות האפשריות יהיה: צפייה בלבד, אישור התראות, להפוך לזמין/להשבית ושינוי ערכים, תיכנות וניהול. המערכת תאפשר להפעיל את מערך היכולות באופן עצמאי בכל מחלקה של אובייקטים במערכת. יש לאפשר במערכת להגדיר לפחות 256 משתמשים לכל עמדת עבודה. בנוסף, התוכנה תאפשר הוספה/הסרה של משתמשים בהתבסס על תחומי האבטחה במערכת חלונות של Microsoft שבאמצעותם מחלקת IT של הלקוח מסייעת בגישה למשתמשים.

08.27.20. ממשק קביעת תאורה

1. תוכנת עמדת העבודה תשתמש בממשק מפעיל/ מתכנת בסגנון מוכר של הסייר של חלונות ולצפות או לערוך אובייקט כלשהו (בקר, נקודה, התראה, דוח, לוח זמנים וכד') בכל תחומי המערכת. בנוסף, הממשק יציג בצורה ידידותית ונוחה להבנה 'מפת רשת' של כל הבקרים והנקודות המשויכות אליהם, תוכניות, גרפיקה, התראות ודוחות. כל שמות האובייקטים יהיו אלפא-נומריים וישתמשו בשמות המוסכמים של קבצים מערכת בחלונות.
2. ממשק קביעת התצורה יתמוך גם ביצירת סוגי אובייקטים מוגדרי משתמש. אובייקטים מסוג זה יהיו אבני הבניין ליצירת בסיס הנתונים של מערכת בקרת המבנה. את האובייקטים האלו יצרו מהאובייקטים הבסיסיים כניסות, יציאות, במשטני מחרוזות, בערכי סף ו פרטנרים משתנים אחרים, אלגוריתמי התראה, אובייקטים להודעות על התראה, דוחות, תצוגות גרפיות, לוחות זמנים ותוכניות. ניתן יהיה לקבוע קבוצות של סוגי אובייקטים מוגדרי משתמש כקבוצות מוגדרות מראש של תת מערכות ושל מערכות העיליות. לשיפור היעילות ממשק קביעת התצורה יתמוך בפונקציות העתקה/הדבקה וייצוא/יבוא של חלקים מבסיס הנתונים. המערכת תשמור על קישוריות לכל האובייקטים המשניים שנוצרו. כאשר משתמש יבקש לשנות אובייקט, התוכנה תשאל את המשתמש אם בכוונתו לעדכן את כל אובייקטי המשניים יחד עם השינוי.

08.27.21. תצוגות גרפיות צבעוניות

1. המערכת תאפשר יצירת תצוגות גרפיות צבעוניות מוגדרות משתמש לצפייה במערכות המכניות והחשמליות או בתרשימים של המבנה. הגרפיקה תכלול פרטי נקודות מבסיס הנתונים, כולל כל תכונה ששייכת לנקודה (יחידות הנדסיות וכד'). בנוסף יוכל המשתמש לפקד על הצויד או לשנות ערכי סף מתוך התצוגה הגרפית באמצעות העכבר.
2. להלן הדרישות מתת המערכות הקשורות לגרפיקה הצבעונית:
 - א. היכולת המינימאלית שתוקנה למשתמש תהיה לייבא תמונות בפורמטים gif, png, bmp, jpeg, tif ו-CAD כתצוגות רקע, וניתן יהיה לעבד את התצוגה בשכבות.
 - ב. המשתמש יוכל להתאים אישית את הגרפיקה באמצעות JavaScript.
 - ג. העורך ישתמש בטכנולוגיה של גרפיקה וקטורית מידרגית (SVG- Scalable Vector Graphics)

- ד. ניתן יהיה לבחור מתוך ספרייה מובנית אובייקטים באנימציה כגון מדפים, מפוחי אוורור, משאבות, לחצנים, כפתורים, מדידים, וגרפים ולצרף אותם לגרפיקה באמצעות אשף של תוכנת הגדרת הקונפיגורציה.
- ה. אובייקטים אלו יאפשרו למפעילים אינטראקציה עם התצוגה הגרפית באופן שמחקה את הקשרים עם המקבילים המכניים של האובייקטים המותקנים בלוחות הפיקוד בשטח.
- ו. מפעילים יוכלו באמצעות העכבר להתאים ערכי סף, לאתחל או לעצור פריטי ציוד, לשנות את הפרמטרים של חוג הבקרה של PID או לשנות לוחות זמנים.
- ז. נדרשת יכולת הדגשת שינויי סטטוס או מצבי התראה על ידי שינוי מקום אובייקטים במסך, שינוי גודלם, שינוי צבעים, טקסט, הבהוב או שינוי של תצוגה.
- ח. המפעיל יוכל לקשר תצוגות גרפיות באמצעות אובייקטים מוגדרי משתמש, בדיקת התראות, או כתוצאה מביטוי מתמטי. נדרשת למפעיל היכולת לעבור מגרפיקה אחת למשנה על ידי בחירה באובייקט באמצעות העכבר - ללא צורך בתפריטים.
- ט. נדרשת יכולת ליצור רכיבים גרפיים וקוד JavaScript ולשמור אותם בספריות מותאמות אישית שניתנות לשימוש חוזר ולהעברה.
3. בנוסף, העורך הגרפי שבתוכנה ההנדסית יאפשר את היכולות הבאות:
- א. יצירה ושמירה של דפים.
 - ב. קיבוץ ופיצול סמלים.
 - ג. שינוי של סמל קיים.
 - ד. שינוי דף גרפי קיים.
 - ה. סיבוב ותמונת ראי של סמל.
 - ו. מיקום סמל במסך גרפי.
 - ז. מיקום נתונים דינמיים אנלוגיים בתבנית מספר עשרוני במסך גרפי
 - ח. מיקום נתונים דינמיים בינאריים באמצעות מתארי מצב במסך גרפי
 - ט. יצירת תנועה באמצעות שימוש בקובצי אנימציה בפורמט gif או JavaScript.
 - י. מיקום חיווי מצב בדיקה במסך גרפי
 - יא. מיקום חיווי מצב ידני במסך גרפי
 - יב. מיקום קישורים באמצעות סמל קבוע או גשר עילי במסך גרפי
 - יג. קישורים לגרפיקות אחרות.
 - יד. קישורים לאתרי אינטרנט.
 - טו. קישור להערות.
 - טז. קישורים ללוחות זמנים.
 - יז. קישורים לכל קובץ exe. בעמדת העבודה של המפעיל.
 - יח. קישור לקובצי וורד (doc).
 - יט. הקצאת צבע רקע למסך.
 - כ. הקצאת צבע בקידמת המסך
 - כא. מיקום חיווי התראה במסך הגרפי.
 - כב. שינוי צבע סמל/טקסט/ערך כפונקציה של משתנה אנלוגי.
 - כג. שינוי צבע סמל/טקסט/ערך כפונקציה של מצב בינארי.
 - כד. שינוי סמל/טקסט/ערך כפונקציה של מצב בינארי.

- כה. כל הסמלים שבשימוש חברת Schneider Electric Buildings Business לצורך יצירת דפים גרפיים, יישמרו בקובץ בספרייה לשימוש הלקוח.
4. טבלה תחשב כחלק ממסך גרפי ולא יינתן עבורה תשלום נוסף.
5. המערכת תאפשר קיפצת חלונות התראה, חלון זה לא יחשב כמסך גרפי ולא יינתן עבורו תשלום נוסף.

08.27.22. ניטור אוטומטי

התוכנה תאפשר איסוף אוטומטי של נתונים מכל בקר המחובר במערכת כולל בקר Web server. תדירות איסוף הנתונים תוגדר על ידי המשתמש.

08.27.23. ניהול התראות

1. התוכנה תוכל לקבל התראות ישירות מבקרי Web server או מהבקרים העצמאיים, או ליצור התראות על בסיס ניתוח הנתונים בבקרים והשוואתם להגבלות או לתנאים שהוגדרו על ידי הגדרות שהוגדרו מראש באמצעות התוכנה ואלמנטים הקיימים במערכת. כל התראה (ללא קשר למקורה) תשולב במערכת ניהול ההתראות הכוללת ותופיע בכל הדיווחים הסטנדרטיים של התראות, תהיה זמינה לאישור מפעיל ותהיה אפשרות להציגה באופן גרפי או בדוחות.
2. ניהול מערך ההתראות יכלול:
 - א. לפחות 1000 רמות הודעה. כל רמת התראה היא מערך ייחודי של פרמטרים לשליטה בתצוגת ההתראה, להפצה, לאישורים, הודעה מוקלדת ותיעוד לשמירה.
 - ב. הזנה אוטומטית של פרטי ההתראה לבסיס נתוני הודעות על התראות, שם הנקודה, ערך הנקודה, ההתקן במקור ההתראה, חתימת זמן של ההתראה, שם משתמש שאישר וזמן האישור, שם משתמש שהשתיק את ההתראה וחתימת הזמן לביצוע ההשתקה (אישור רך)
 - ג. השמעת צלילים ביזום ההתראה או בחזרה למצב רגיל.
 - ד. משלוח דוא"ל או זימונית אלפא נומרית לכל מי שרשום ברשימת כתובות הדוא"ל של החשבון בעמדת העבודה על ייזום ההתראה ו/או על מופעים חוזרים שלה משום שהמפעיל לא אישר את ההתראה תוך פרק זמן שהוגדר על ידי המשתמש. היכולת להפיק הודעות דוא"ל ושליחת זימוניות על התראות תהיה תכונה סטנדרטית של התוכנה ותשולב בממשק יישום הדואר של מערכת ההפעלה (MAPI). לא יידרש ממשק תוכנה ייעודי ולא יהיה צורך בהפעלה של תוכנת לקוח דוא"ל כדי להפיץ דוא"ל.
 - ה. משלוח הודעת טקסט (SMS) להתרעה לרשימת נמענים עפ"י דרישת המזמין לתרחישים שיקבעו ע"י המזמין, המהנדס והמפקח.
 - ו. ניתן יהיה לנתב בניתוב חוזר התראות פרטניות למשתמש מסוים בזמנים ותאריכים שהגדיר המשתמש. לדוגמה, ניתן להגדיר שהתראה קריטית על טמפרטורה גבוהה תנותב לעמדת עבודה של מחלקת המתקנים במהלך יום העבודה (07:00 בבוקר עד 18:00 בערב, ימי ראשון עד חמישי) ולעמדת עבודה מרכזית להתראות בכל זמן אחר.
 - ז. יתאפשר לנתב ניתוב חוזר התראה אם עבר זמן התגובה שהגדיר משתמש מסוים. לדוגמה, אם להתראה קריטית הוגדר זמן אישור של 5 דקות ואישור זה אינו מתבצע, ניתן לנתב מחדש את ההתראה לנמען משני.

- ח. המערכת תכלול מציג התראות אקטיבי עם הגדרה אילו מאפיינים של ההתראה יוצגו או יוסתרו לכל משתמש או לסוג משתמשים.
- ט. כדי לזהות בקלות סוגי התראות או מצבי התראה מסוימים ניתן להתאים את מראה ההודעה במציג ההתראות: על ידי הגדרת סוג גופן (סוג האותיות), הצבע וצבע הרקע שלו בכל רמת הודעות על התראה.
- י. ניתן יהיה להגדיר בהצגת ההתראות טקסט נתון שעל המפעיל להקליד בעת הזנת התראה ו/או פעולה נתונה שתיבחר מתוך רשימה נפתחת של פעולות משתמש עבור התראות מסוימות. הדבר מבטיח תחומי אחריות (נתיב ביקורת) על התגובה להתראות קריטיות.
- יא. ניתן יהיה להגדיר בהצגת ההתראות טקסט נתון שעל המפעיל להקליד בעת בהזנת התראה ו/או לבחור בסיבה מסוימת מתוך רשימה נפתחת של סיבות עבור התראות מסוימות. הדבר מבטיח נשיאה באחריות (נתיב ביקורת) על התגובה להתראות קריטיות.
- יב. ניתן יהיה להגדיר בהצגת ההתראות אישור שהמפעיל חייב להנפיק שבוצעו כל הפעולות ברשימת הפעולות לביצוע לפני מתן האישור להתראה.
- יג. מפעיל יוכל להקצות התראה למשתמש אחר במערכת. יבוצע מעקב אחר הקצאות כאלו כדי להבטיח מתן תגובה להתראה.

08.27.24. יצירת דוחות

1. שרת הדוחות יעבד כמויות גדולות של נתונים ויפיק דוחות משמעותיים כדי להקל על ניתוח הנתונים ועל האופטימיזציה בכל מתקן.
2. ניתן יהיה ליצור דוחות ולצפות בהם מעמדות העבודה ו/או עמדת אינטרנט ו/או ישירות בממשק ייעודי לדוחות באינטרנט.
3. תהיה ספריה זמינה של דוחות מוגדרים מראש שיווצרו אוטומטית שמשתמשים יתבקשו להזין בהם נתונים. ניתן יהיה לשמור את המאפיינים והתצורה של דוחות אלו כ'דוח לוח מחוונים' (Dashboard) לשימוש עתידי.
4. ניתן יהיה ליצור דוחות בכלים סטנדרטיים כגון Microsoft Report Builder 2.0 או Visual Studio וניתן יהיה להתאים אותם אישית.
5. ניתן יהיה להוריד, להעביר ולייבא דוחות נוספים או ערכות נוספות של דוחות.
6. ניתן יהיה להגדיר את כל הדוחות להפעלה אוטומטית או לפי צורך.
7. ניתן יהיה לשלוח בדוא"ל כל דוח בתבנית Microsoft Word, Excel ו/או Adobe .pdf.
8. הדוחות יהיו בעלי כל אורך שהוא ויכילו מאפיינים של כל נקודה שהיא מכל בקר שהוא ברשת.
9. הפונקציונליות של ניהול התמונות תאפשר למנהלי המערכת להעלות בקלות סמלים חדשים או תמונות חדשות למערכת.
10. ניתן יהיה להריץ קובצי הפעלה של תוכניות אחרות (executable) תוך כדי יצירת דוח.
11. ניתן לקשר את פעילות יצירת הדוחות למערכת ניהול התראות, כך שניתן יהיה להציג בתגובה למצב התראה כל דוח שהוא מהדוחות שהוגדרו.
12. הדוחות שיסופקו יכילו לפחות:
 - א. נקודות בכל בקר.
 - ב. נקודות במצב התראה.
 - ג. נקודות לא פעילות.

- ד. נקודות שנעקפו שבוצע בהם אילוץ ידני.
- ה. דוח פעילות מפעיל.
- ו. יומן היסטוריית התראות.
- ז. פירוט תוכנות וסטטוס ברמת בקר.
- ח. מצב הרשת לכל בקר.
- ט. דוח פעילויות ברמת שרת.
- י. דוח פעילויות ברמת משתמש.
- יא. דוח מספר התראות ברמת קטגוריה.
- יב. דוח כמות מספר התראות ברמת סוג.
- יג. דוח התראות ברמת שרת.
- יד. דוח התראה נוכחית.
- טו. דוח התראות פעילות ביותר.
- טז. דוח שגיאות מערכת ברמת שרת.
- יז. דוח פעילויות עיקריות.
- יח. דוח התראות עיקריות.
- יט. דוח שגיאות מערכת עיקריות.
- כ. דוח השוואת ומיני מגמות.
- כא. דוח כניסות משתמשים.
- כב. דוח משתמשים וקבוצות.
13. דוחות האנרגיה שיופקו יכילו לפחות :
 - א. דוח ניטור צריכת אנרגיה יומית : יספק דיווח אינטראקטיבי על השימוש באנרגיה ביום מסוים או מספר ימים לבחירה.
 - ב. דוח פירוט ניטור צריכת אנרגיה יומית : יספק דיווח על צריכת אנרגיה בפירוט על פי מדידות משנה.
 - ג. דוח ניטור צריכת אנרגיה : יציג את צריכת האנרגיה בהשוואה לערך מטרה שהוגדר
14. דרישות לתוכנה של שרת הדוחות
 - א. מערכת הפעלה : Microsoft Windows Server 2008 32-bit או Windows 7 32-bit
 - ב. Microsoft SQL Server 2008 עם Advanced Services
 - ג. Microsoft Net 3.5 SP1

08.27.25. לוחות זמנים

- א. ניתן יהיה להגדיר או להוריד לוחות זמנים מעמדות העבודה או עמדות אינטרנט לכל הבקרים ברשת.
- ב. לוחות זמנים המוגדרים לשעות מסוימות יכתבו בסגנון לוח שנה וניתן יהיה להציג אותם הן בצורה גרפית והן בצורת טבלה כדוגמת outlook תנאי הכרחי.
- ג. ניתן יהיה לתכנת את לוחות הזמנים לפחות לשנה אחת מראש.
- ד. כדי לשנות את לוח הזמנים ליום מסוים, יהיה על המשתמש לבחור את היום ולבצע את השינויים המבוקשים.
- ה. בנוסף, לוחות הזמנים יופיעו בעמדות האינטרנט וניתן יהיה להציגם בתצורה שנה, חודש, שנה ויום. ניתן יהיה לעבור בין תצוגות בלחיצת עכבר. ניתן יהיה גם לגלגל את התצוגה מחודש לחודש הבא אחרי לצורך צפייה או שינוי השעות שבלוח הזמנים.
- ו. לוחות הזמנים יוקצו לבקרים מוגדרים ויאוחסנו בזיכרון ה-RAM של הבקרים. כל שינוי שיבוצע בעמדת העבודה יביא לעדכון אוטומטי של לוח הזמנים המתאים בבקר.

- ז. ניתן יהיה להקצות לוח זמנים ראשי או מוביל לביצוע כך שיעודכנו לוחות הזמנים המקומיים בבקרים או לוחות זמנים המוגדרים כצלן (shadow) בהתבסס על שינויים בביצוע.
- ח. ניתן יהיה להקצות ללוח זמנים רשימה(ות) של ימי אירועים חריגים, תאריכים וטווח תאריכים.

08.27.26. סביבת המתכנת

1. התכנות של בקרי Web server יתבצע בפורמט של בלוקים של פונקציות גרפיות (FBD) או תכנות בשורות פקודה, או שניהם.
2. סביבת המתכנת תכלול גישה לערכת על של שפת תכנות זהה לזו שנתמכת בבקרים העצמאיים.
3. התקני בקרים עצמאיים יתמכו הן בשפות תכנות סקריפטים והן בשפת תכנות של בלוקים גרפיים של פונקציות. המתכנת יוכל להגדיר באופן בלתי מקוון (off line) תוכנה יישומית (אם התבקש לכך) כדי לפתח תוכנה מותאמת ייעודית, וליצור תוכנות בקרה גלובליות.
4. ניתן יהיה לשמור תוכנות מותאמות כספריות לצורך שימוש חוזר בכל חלקי המערכת. טעינת תוכנה מקובצי הספרייה בעורך התוכנות תבוצע באמצעות 'אשף' ייעודי.
5. ניתן יהיה לצפות בתכנות הגרפי במהלך הביצוע בזמן אמתי מעמדת עבודה.

08.27.27. שמירה/טעינה חוזרת

1. תוכנת עמדת העבודה תכלול יישום לשמירת קבצים בזיכרון עבור בקרי Web server ובקרי שטח ולשחזר אותם.
2. בבקרי Web server, יישום זה לא יוגבל רק לשמירה וטעינה חוזרת של כל הבקר - היישום יוכל גם לשמור/לטעון מחדש אובייקטים מסוימים בבקר. דבר זה יאפשר לדוגמה debugging לא מקוון off-line של תוכנות הבקרה ולבצע טעינה חוזרת של החלק המתוקן בלבד.

08.27.28. רישום אירוע

1. תוכנת עמדת העבודה תנהל באופן אוטומטי רישום יומן ותתעד את השעה של כל פעולה שהמשתמש מבצע בעמדת העבודה, החל מכניסה למערכת ויציאה ממנה דרך שינוי ערכי נקודה, שינוי תוכנית, הפיכת אובייקט לזמין או השבתה שלו, צפייה בתצוגה גרפית, כתיבת דוח, שינוי לוח זמנים וכד'.
2. ניתן יהיה לצפות בהיסטוריה של התראות, פעולות משתמש, ופקודות לכל אובייקט במערכת בנפרד או לפחות ב-5000 רשומות של כל האירועים במערכת כולה מעמדת העבודה.
3. ניתן יהיה לשמור תצוגות מסוננות מותאמות של פרטי אירוע שניתן לצפות בהם ולהגדיר אותם בעמדת עבודה.

08.27.29. עמידות פעולת שרת ארגוני בפני תקלות

1. תקלה ברכיב בודד לא תגרום לתקלה של המערכת כולה. כל המשתמשים במערכת יקבלו דיווח על כל תקלת רכיב שנתגלתה באמצעות אירוע התראה. משתמשים במערכת לא ינותקו מהמערכת כתוצאה מתקלת מערכת או מעבר.

08.27.30. תוכנת מפעיל באינטרנט

1. כללי

ההפעלה היומיומית של המערכת תתבצע באמצעות מממשק דפדפן אינטרנט סטנדרטי וכל טכנאי ומפעיל יוכלו לצפות בכל חלק של המערכת מכל מקום באינטרנט.

2. תצוגות גרפיות

א. הממשק מבוסס הדפדפן יהיה בעל תצוגות גרפיות זהות לעמדות הניהול והתיכנות, שמציגות נתונים דינאמיים בפריסה של האתר, תוכניות קומה ותיאורים גרפיים של ציוד. הגרפיקה של הדפדפן תתמוך בפקודות לשינוי ערכי סף, במתן זמינות/השבתה של ציוד ובהפעלה/הפסקה של ציוד.

ב. המפעילים יוכלו לנווט במערכת כולה באמצעות הדפדפן ולשנות ערכים או סטטוס של כל נקודה בכל בקר. שינויים יקבלו תוקף מיידי בבקר, יחד עם תיעוד של השינוי שישמר בבסיס הנתונים של המערכת.

3. ניהול התראות

א. לא ייחשבו מערכות שזקוקות להתקנה של תוכנת לקוח נוספת על מחשב PC לצורך צפייה בעמדת האינטרנט ממחשב זה ולא יכללו כחלק מן המערכת אלא ניטור ושליטה מכל מחשב אפשרי שמחובר לאינטרנט.

ב. מממשק דפדפן האינטרנט יכלול את הצגת ההתראות הפעילות זהה במקביל להצגת ההתראות בעמדת הניהול ולתיכנות, והוא יהיה זמין למשתמש בהתאם להרשאות הסיסמה שלו. המשתמשים יוכלו לקבל באמצעות הדפדפן התראות, להשתיק התראות ולאשר התראות. ניתן יהיה להוסיף לרשומת ההתראה טקסט ספציפי של מפעיל לפני מתן האישור אם ירצה בכך. כמו כן צרופות ורשימות המטלות לבדיקה של התראות יהיו זמינות למשתמש.

4. קבוצות ולוחות זמנים

א. המפעילים יוכלו לצפות באמצעות הדפדפן בקבוצות מוגדרות מראש של נקודות שמתעדכנות באופן אוטומטי.

ב. המפעילים יוכלו לשנות באמצעות הדפדפן לוחות זמנים - לשנות זמני התחלה וזמני עצירה, להוסיף זמנים חדשים ללוח זמנים ולשנות יומנים.

5. חשבונות משתמשים ומסלול הביקורת

א. חשבונות המשתמשים ישמשו הן לממשק הדפדפן והן לעמדות העבודה של המפעילים. המפעילים לא ידרשו לזכור ולשמר בזיכרון מספר סיסמאות אלא זה אותה סיסמא תהיה זמינה הן לעמדת עבודה והן לממשק דפדפן

ב. כל הפקודות והפעילות של המשתמש בממשק הדפדפן יתועדו ביומן הפעילות של המערכת, וניתן יהיה אחר כך לחפש ולאחזר אותם לפי משתמש, תאריך או שניהם.

08.27.31. Web server בקר

א. בקרי Web Router יישלבו את פונקציות ניתוב האינטרנט, פונקציות הבקרה ופונקציות השרת ליחידה אחת.

ב. 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 (B-BC).

- ג. 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.
- ד. בקרים אלה אחראיים גם לניטור ובקרה של ציוד מיזוג האוויר שלהם עצמם כגון יחידת טיפול באוויר או טיפול מערכות חימום.
- ה. בקרים אלה יכללו גרפיקה, דו"ח מגמת שינוי גרפים שלדו"ח מגמת שינוי, תצוגה של התראות ותצוגות דומות של אובייקטים שמשמשים עמדות עבודה או ממשקים לאינטרנט. יסופק מספר גדול מספיק של בקרי Wev server כדי לענות במלואן על הדרישות של מפרט זה ושל רשימת הנקודות המצורפת.
- ו. הבקרים יוכלו להפעיל את תוכניות הבקרה כדי לספק:
1. פונקציות יומן
 2. לוחות זמנים
 3. דו"חות מגמת שינוי
 4. ניטור התראות וניתובן
 5. סינכרון בזמן באמצעות אתר אינטרנט, כולל סינכרון אוטומטי
 6. הבקר יכלול 2 סוגי תקשורת שונים בהם המפעיל יחליט בתצורת הבקר על התצורה הנדרשת Lonworks או Bacnet במקביל קיים עוד ערוץ תקשורת לבקר של Modbus
 7. שילוב של נתוני בקר LonWorks עם נתוני בקר Modbus או שילוב של נתוני בקר BACnet עם נתוני בקר Modbus,
 8. פונקציות ניהול רשת לכל ההתקנים מבוססי LonWorks מפרט חומרה
- ז. 1. 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 לרישום ההיסטוריה ביומן ועוד לפחות 20% נפח פנוי של זיכרון.
2. כל בקר Web server יכלול חומרה לתקשורת:
- א. כרטיס רשת bT Ethernet10/100 לתקשורת אל עמדות העבודה, ואל בקרי Web server האחרים ולאינטרנט.
 - ב. שתי יציאות RS-485 לתקשורת אל אפיק BACnet MSTP או Modbus טורי (ניתן לתיכנות)
 - ג. יציאה אחת מסוג TP/FT לתקשורת אל התקני LonWorks.
 - ד. יציאת התקן USB
 - ה. שתי יציאות Host USB
- ח. 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.
- ט. 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 כונון ידני של אות היציאה האנלוגית על פני כל תחום העוצמות כאשר מתג Override יימצא במצב 'פעולה'.
- י. נוריות חיווי מצב מקומי:
- בקרי Web server יספקו בתצורה מינימאלית חיווי מנורות LED על מצב ה-CPU, מצב רשת אתרנט, ומצב field bus. לכל כניסה או יציאה יהיה חיווי LED של הערך הנקודה (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.
- יא. 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.
- יב. 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
- יג. 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.
- יד. 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.
- טו. מפרט תוכנה
1. מערכת ההפעלה של הבקר, תוכנת היישום וחלקים אחרים של בסיס נתוני התצורה כגון גרפיקה, מגמות, התראות, תצוגות וכד', יאוחסנו בזיכרון FLASH memory. לא תהיה כל מגבלה שהיא על תוכנות היישומים במערכת. כל בקר Web server יוכל לבצע עיבודים מקבילים שבהם כל תוכניות הבקרה פועלות בו זמנית. כל תוכנית תוכל להשפיע על פעולתה של כל תוכנית אחרת. כל תוכנית תהיה בעלת גישה מלאה לכל I/O של הבקר. ביצוע זה של פונקציית הבקרה לא יופרע עקב פעולות תקשורת רגילות של המשתמש כולל שילובים בין בתוכנות השונות בבקר או, כניסה של תוכנית חדשה לפעולה, הדפסה של התוכנית לצורך שמירה וכד'.

2. לכל בקר Web server יהיה זיכרון זמין של GB4. זיכרון זה יורכב מ- GB2 ליישום ולנתונים היסטוריים ו-2GB שמיועדים לאחסון בגיבוי.
- טז. שפת תיכנות של המשתמש :
 1. המשתמש יוכל לתכנת את תוכנת היישום. יכולת זו תכלול את כל האסטרטגיות, תהליכי הפעולה, אלגוריתמי הבקרה פרמטרים וערכי סף. תוכנת המקור תיכתב כטקסט מובנה מבוסס על סקריפט או כבלוקים גרפיים של פונקציות, והמשתמש יוכל לתכנת אותה במלואה. השפה תהיה בנויה כך שתאפשר קביעת תצורה של תוכניות בקרה, לוחות זמנים, התראות, דוחות, טלקומוניקציה, תצוגות מקומיות, חישובים מתמטיים והיסטוריה. המשתמשים יוכלו להוסיף הערות בכל מקום בגוף התוכנה - בתוכנת סקריפט או בלוקים של פונקציות.
 2. בקרי Web server שמשתמשים בחבילות תוכנה מוכנות מראש לא יאושרו.
- יז. תוכנת הבקרה בקרי Web server יוכלו לבצע את אלגוריתמי הבקרה הבאים שעברו בדיקה מראש :
 1. בקרת PID - פרופורציונלי, אינטגרלי ונגזרת
 2. בקרת שני מצבים
 3. פילטר דיגיטלי
 4. מחשבון לחישוב יחסיות
 5. הגנה על הצידוד על ידי הגבלת מספר מחזורי הפעלה
 6. 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 <, >, =, exclusive or and, חייבת להיות לבקרים יכולת להשתמש בפעולות אלו באותן משוואות באמצעות האופרטורים המתמטיים ומונחות עד חמישה סוגריים לעומק.
- יח. בקרי Web server יוכלו לבצע את כל שגרות ניהול האנרגיה לכל מתקן על פי שיטות העבודה של :
 1. לוח זמנים על פי השעה ביום
 2. לוח זמנים על פי תאריך
 3. לוח זמנים לחגים
 4. עקיפות זמניות של לוח הזמנים
 5. התחלה אופטימלית
 6. עצירה אופטימלית
 7. בקרת עצירת לילה
 8. מעבר אנתלפיה (חיסכון)
 9. מגבלת שיא ביקוש
 10. מחזורי עבודה עם פיצוי טמפרטורה
 11. מעקב CFM
 12. שילוב חימום/קירור
 13. איפוס חם/קר לקומה
 14. איפוס מים חמים
 15. איפוס מים מקוררים
 16. איפוס עיבוי מים

17. תהליך פעולת ציילר
- יט. רישום ההיסטוריה
1. כל בקר Web server יוכל לבצע רישום מיקום של כל כניסה או יציאה, ערך מחושב או משתנה מערכת אחר הן בפרקי זמן שהגדיר המשתמש החל משנייה אחת ועד 1440 דקות או על בסיס שינוי ערכים בתצורה שביצע המשתמש. יישמרו לפחות 1000 ערכים בכל אחד מסוגי רישומים אלו. כל רישום יתעד את אחד מהערכים הבאים: רגעי, הממוצע, המינימום או המקסימום בנקודה. ניתן יהיה להוריד את הנתונים ביומן לבקר web server ברמה גבוהה יותר שמקיים ארכיון של טווח זמן גדול יותר על בסיס פרקי זמן שהגדיר משתמש, או בפקודה ידנית.
2. בקרי Web server יוכלו לבצע החלפת מד צריכת חשמל כדי להבטיח את דיוק הרישום של צריכת החשמל.
3. לכל נקודת כניסה ויציאה של החומרה קיימת היכולת לבצע דו"ח הצגת מגמות שינוי באופן אוטומטי ללא צורך בעיבוד ידני, ובכל יומן יבוצע רישום של שינוי בערכים. יישמרו לפחות 500 דגימות מגמה לפני החלפת הדגימה הישנה ביותר בנתון חדש.
4. ההצגה של נתוני הרישום תהיה מובנית בתצוגות של השרת של בקרי Web server בצורה של רשימה לפי זמן או בתבנית עקומות שניתן להגדיר בהם באופן מלא את הצבעים, המשקלים, קנה המידה ומרווחי הזמן.
- כ. ניהול התראות
1. בכל נקודה במערכת ניתן ליצור התראות על בסיס חסמים נמוך/גבוה או בהשוואה לערכי נקודות אחרות. כל ההתראות ייבדקו בכל סריקה של בקר Web server והתוצאה תוצג באחת או יותר הודעות התראות או בדוחות.
2. אין חסם על מספר ההתראות שניתן ליצור בכל נקודה שהיא.
3. ניתן להגדיר יצירת התראה על בסיס תנאי יחיד מערכת או מספר תנאים.
4. ההתראות ייווצרו על בסיס הערכת התנאים להתראות והן יוצגו למשתמש בסדר שניתן במלואו להגדרה, בחתך עדיפות, שעה, קטגוריה וכד'. תצוגות התראה אלו הניתנות להגדרה יוצגו למשתמש עם הכניסה שלו למערכת ללא קשר אם הכניסה התבצעה לעמדת עבודה או עמדת אינטרנט.
5. מערכת ניהול ההתראות תתמוך ביכולת ליצור הודעות על הסיבות ועל הפעולות שננקטו ואלו ייבחרו וישויכו לאירוע התראה. ניתן יהיה להציג רשימות של מטלות לביצוע כדי להציג למפעיל הצעות לפתרון בעיות. כאשר ניתן אישור להתראה, ניתן יהיה להקצות אותה למשתמש במערכת עם הודעה למשתמש על ההקצאה ועל כך שהוא אחראי לפתרון הבעיה שגרמה להתראה.
6. חייבת להיות יכולת לנתב את ההתראה לעמדה עבודה כלשהי של BACnet בעלת תאימות לפרופיל התקנים B-OWS ומשתמשת בפרוטוקול BACnet/IP.
- כא. 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.

08.27.32. בקרים עצמאיים ובקרי בקרים עצמאיים המשתמשים בפרוטוקול BACnet

- א. עבודה ברשת
1. רשת IP: כל ההתקנים עם חיבור ל-WAN יוכלו לפעול בקצב של 10 מגה-סיביות לשנייה או 100 מגה-סיביות לשנייה.
 2. התקני ניתוב IP ל-Field Bus
 - ב. ניתן יהיה לקבוע באופן מקומי את תצורתם של התקנים אלה באמצעות כבל IP מוצלב או באמצעות רשת ה-IP.
 - ג. תצורת הניתוב תיקבע כך שיהיה ניתן להעביר רק חבילות נתונים מהתקני Field Bus שצריכים לעבור ברמת ה-IP של הארכיטקטורה.
 - ד. חיווט וסיומות Field Bus
 1. החיווט של הרכיבים יעשה בשיטה של אפיק או שרשרת חניניות (daisy chain) ללא חיבור כוכב, או טופולוגיה חופשית.
 2. בכל field bus יהיו בשני הקצוות של כל מקטע נגדי סיום.
 3. ה-field bus יתמוך בתקשורת אלחוטית.
 - ה. מתאמים
 1. מתאמים דרושים כדי לחבר שני מקטעים.
 2. יש להתקין את המתאמים בתוך מארז. המארז יכול להימצא במרחב ביניים.
 - ו. התקני Field Bus דרישות כלליות
 1. בהתקנים ידלקו נוריות חיווי לציון שההתקן פועל.
 2. אספקת הכוח להתקנים תהיה מקומית. התקנים שנטענים באמצעות חיבור להתקן אחר (אספקת הכוח באה ממקור מרכזי באמצעות כבל Field Bus) אינם מקובלים.
 3. היישומים יהיו מאוחסנים באופן שהפסקת חשמל לא תגרום לאובדן של תכנית היישום או של פרמטרי התצורה. (זיכרון פלאש, גיבוי של סוללה, וכו'.)
 - ז. בקרי Web server (NSC)
 1. אם בבקרי Web server מוטבעת פונקציית קלט/פלט, יחולו עליהם כל דרישות הקלט/פלט המתייחסות לבקרי יישום מתקדמים.
 2. יתמכו בייצוא של נתונים אל בקרי Web server של ספקים אחרים שתומכים בשירות שיתוף הנתונים read property service.
 3. יתמכו בייצוא של נתונים אל בקרי Web server באמצעות יזום שינוי ערכים (Change of Value COV) מספקים אחרים שתומכים במנוי לנתונים באמצעות קונצפט ה-COV.
 4. יתמכו בייצוא של נתונים לעמדת מפעיל BACnet כלשהי שתומכת בפונקציית שיתוף הנתונים read property service.
 5. יתמכו בייצוא של נתונים באמצעות יזום שינוי ערכים (Change of Value COV). לעמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית מנוי לנתונים באמצעות עיקרון COV.

6. יתמכו ברישום מגמות בכל ההתקנים שמחוברים ל-field bus. הם יספקו זיכרון גדול מספיק לאחסון עד 300 דגימות של כל משתנה שנדרש רישום המגמה שלו בתהליך הבקרה.
 7. יתמכו בייצוא נתוני יומן הרישום של המגמות לכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית read range של BACnet עבור בחינת מגמות.
 8. יתמכו בלוחות הזמנים עבור כל ההתקנים ב-field bus.
 9. יתמכו בעריכה של הזנות ערכי לוח הזמנים מעמדת מפעיל BACnet כלשהי שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לכתובה של פרמטרי לוח זמנים
 10. יזמו הודעות התראה בכל מצבי ההתראות מכל אחד מההתקנים שמחוברים ל-field bus.
 11. ימסרו הודעות התראה לעמדת מפעיל BACnet כלשהי שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לקבלת הודעות התראה ומוגדרת כנמען ההודעה.
 12. יתמכו באישור התראה שהתקבלה בכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לביצוע אישור התראה/אירוע.
 13. יתמכו בבקרה של תכונת 'יצא מכלל שימוש' והקצאת ערך או מצב לאובייקטים אנלוגיים או בינאריים מכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בכתובת תכונת 'יצא מכלל שימוש' ותכונת ערך של אובייקטים אנלוגיים או בינאריים.
 14. יתמכו בקבלה של פקודות סינכרון זמנים ותגובה לפקודות אלו מכל התקן שתומך בפונקציית השירות של BACnet לייזום פקודות סינכרון זמנים.
 15. ייתמכו בפונקציית השירות 'מי זה?', ו-'אני' של BACnet.
 16. ייתמכו בפונקציית השירות 'למי יש?', 'יש לי' של BACnet.
 17. ייתמכו בפקודות Backup ו-Restore (גיבוי ושחזור) מכל עמדת מפעיל BACnet שהיא שתומכת בייזום פקודות Backup ו-Restore.
 18. חייבים באישור BTL.
- ח. בקרי יישום מתקדמים (B-AAC)
1. המאפיינים העיקריים של B-AAC הם :
 - א. הם בעלי מעגלי כניסה ויציאה פסיים לחיבור התקני כניסה אנלוגית, התקני כניסה בינארית, התקני כניסה פולסית, התקני יציאה אנלוגית והתקני יציאה בינארית. מספר התקני הכניסה והיציאה והסוגים שנתמכים בהתאם לדגם.
 - ב. יתמכו או לא יתמכו בהתקני כניסה ויציאה נוספים מעבר למספר המעגלים שמסופקים בלוח המעגלים המודפסים. התמיכה בקלט/פלט נוסף תסופק על ידי לוחות נוספים שיתחברו פיזית אל הבקר הבסיסי.
 - ג. היישום שמופעל על ידי ה-B-AAC ייכתב על ידי מהנדס יישומים בכלי התיכנות של הספק.
 - ד. אם מוטמעים לוחות הזמנים לפי אזור הזמן המקומי, B-AAC יתמכו בעריכה של ערכי לוח הזמנים מכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לכתובה של פרמטרי תזמון לוח זמנים.
 - ה. כאשר מוטבע רישום מגמה מקומי, B-AAC יתמכו בייצוא נתוני יומן הרישום של המגמה לכל עמדת מפעיל BACnet

שתומכת בפונקציית השירות של BACnet של קריאת טווח לרישום מגמה.

- ו. אם מוטבע יזום הודעות התראה מקומי, B-AAC :
 1. ימסרו הודעות התראה לכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לקבלת הודעות התראה ומוגדרת כנמען ההודעה.
 2. יתמכו באישור התראה שהתקבלה בכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לביצוע אישור התראה/אירוע.
 - ז. יתמכו בקריאת נתונים בינאריים ואנלוגיים מכל עמדת מפעיל BACnet או בקר מבנה שתומך בפונקציית השירות של BACnet לקריאת הנתונים.
 - ח. יתמכו בקריאה של תכונת 'יצא מכלל שימוש' והקצאת ערך או מצב לאובייקטים אנלוגיים או בינאריים מכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בכתיבת תכונת 'יצא מכלל שירות' ותכונת ערך של אובייקטים אנלוגיים או בינאריים.
 - ט. יתמכו בקבלה של פקודות סינכרון זמנים ותגובה להן מבקר בניין BACnet.
 - י. ייתמכו בפונקציית השירות 'מי זה?', ו-'אני' של BACnet.
 - יא. ייתמכו בפונקציית השירות 'למי יש?', 'יש לי' של BACnet.
2. מעגלי כניסה אנלוגיים
- א. הרזולוציה של שבב A/D לא תעלה על 0.01 וולט לאינקרמנט. בממיר A/D שתחום המדידה שלו הוא 0 עד 10 VDC והוא 10 ביט, הרזולוציה היא 10/1024 כלומר 0.00976 וולט לאינקרמנט.
 - ב. במקרה שלרגשי היעדר זרימה (non-flow), לוגיקת הבקרה תגדיר היסט כיול שמתווסף אל ערך המדידה הגולמי או מופחת ממנו (+/-) כדי ליצור ערך מכויל שישמש את הבקרה וידווה לעמדת העבודה של המפעיל (OVS - Operator Workstation).
 - ג. במקרה של רגשי זרימה, לוגיקת הבקרה תתמוך בשימוש בערכי הגבר או היסט מתכווננים כך שניתן להפעיל כיול שתי נקודות (מכווננים ערך תחתון וערך עליון כדי להתאים לערכים שנקבעו על ידי מכשיר הכיול).
 - ד. במקרה של רגשים לא לינאריים, כגון תרמיסטורים ורגשי זרימה, תוכנת PPC תבצע לינאריזציה של אות הכניסה.
3. מעגלי כניסה בינאריים
- א. רגשים עם מגע יבש יחווטו לבקר בשני חוטים.
 - ב. לא יידרש ספק כוח חיצוני למעגל הרגש.
4. מעגלים עם אות כניסה פולסי
- א. רגשי אות כניסה פולסי יחווטו לבקר בשני חוטים.
 - ב. לא יידרש ספק כוח חיצוני למעגל הרגש.
 - ג. מעגל הכניסה הפולסית יוכל לעבד עד ל-50 פולסים בשנייה.
5. מעגלי אות יציאה אנלוגי אמיתי
- א. הפקודות הלוגיות יעובדו על ידי שבב ממיר דיגיטלי לאנלוגי (D/A). תחום ערכי אות הבקרה ידורג בערכים של 0% עד 100% מהתחום המלא של ערכי אות המוצא אשר יהיה 0 עד 10 VDC 4 עד 20 מיליאמפר, או 0 עד 20 מיליאמפר. או לתחומים חלקיים של התחום המלא (כגון: 0 עד 100% שקול

- למתח של VDC 3-6 כאשר התחום המלא הוא 0 עד 10 VDC).
- ב. הרזולוציה של שבב D/A לא תעלה על 0.04 וולט לאינקרמנט או 0.08 מיליאמפר לאינקרמנט.
6. מעגלי יציאה בינריים
- א. ממסרי קוטב יחיד מצב יחיד או קוטב יחיד דו מצבי שתומכים בעד VAC 230 מרבי של 2 אמפר.
- ב. טריאקים שמקבלים כוח ממקור מתח או מאספקת כוח חיצונית שפועלים במתח עד VAC 30 וזרם עד 0.5 אמפר.
7. הרצת התוכנית
- א. חוגי הבקרה בתהליך יפעלו במקביל ולא בטור אלא אם כן קיימת דרישה מפורשת לפעולה בטור בתהליך הבקרה.
- ב. קצב הדגימה עבור חוג הבקרה בתהליך יהיה ניתן לכוונון ויתמוך בקצב דגימה מינימלי של שנייה אחת.
- ג. קצב הדגימה של משתני התהליך יהיה ניתן לכוונון ויתמוך בקצב דגימה מינימלי של שנייה אחת.
- ד. קצב הדגימה של עדכוני אלגוריתמים יהיה ניתן לכוונון ויתמוך בקצב דגימה מינימלי של שנייה אחת.
- ה. ליישום תהיה היכולת לקבוע אם הבקר עבר תהליך כיבוי והדלקה, ומתכנת יוכל להשתמש בחיווי כיבוי והדלקה כדי לשנות את תהליך הבקרה מיד לאחר פעולת הכיבוי וההדלקה.
8. הממשק המקומי
- הבקר יתמוך בחיבור של התקן נייד כגון מחשב נייד או מכשיר כף יד ייחודי לספק. היכולת לבצע כל פעילות מלבד הצגת נתונים יהיה מוגן באמצעות סיסמה. באמצעות הממשק המקומי, יוכל המפעיל:
- א. להתאים את פרמטרי האפליקציה.
- ב. לבצע פעולות בקרה ידנית של נקודות כניסה ויציאה.
- ג. לצפות בנתונים דינמיים.
- ט. התקן ייעודי ליישום - Application Specific Device
1. ניתן יהיה להגדיר את היישומים הקשורים להתקנים לביצוע פונקציה קבועה.
2. אם ניתן לשנות את היישום באמצעות כלי תכנות יישומים של היצרן, ההתקן הוא בקר יישומים מתקדם ולא התקן ייעודי ליישום.
3. ההתקנים הייעודיים ליישומים יאושרו על ידי מעבדת BTL.

08.27.33 רגשי DDC וחומרת נקודה

- א. רגשי טמפרטורה
1. כל התקני הטמפרטורה ישתמשו בתרמיסטורים מדויקים בדיוק של +1/- מעלות פרנהייט (0.6/- + מעלות צלסיוס) בטווח של 30- עד 230 מעלות פרנהייט (-33.3 עד 110 מעלות צלסיוס). חיישני טמפרטורת החלל יהיו בעלי דיוק של 0.5/- + מעלות פרנהייט (0.3/- + מעלות צלסיוס) בטווח של 40 עד 100 מעלות פרנהייט (4.4 עד 38.3 מעלות צלסיוס).
2. רגשי חלל סטנדרטיים יהיו זמינים באריזה בצבע לבן שבור (off white) להרכבה על קופסת חשמל סטנדרטית.

3. כאשר נדרש לבצע עקיפה ידנית, ימצא בתושבת של החיישן מנגנון הזה אופציונלי לכוונן את טמפרטורת המטרה בחלל, וכן לחצן לבחירת פעולה לאחר יום העבודה.
 4. כאשר המפרט מציין תצוגה מקומית, הרגש יכיל תצוגת LCD או LED להצגת הטמפרטורה בחלל, טמפרטורת המטרה ופרמטרים אחרים לבחירת המפעיל. בשימוש בלחצנים מובנים, המפעיל יוכל להתאים את ערכי המטרה ישירות מן החיישן.
 5. רגשי טמפרטורה בתעלות האוויר יכללו כפתור תרמיסטור שמוטבע בקצה צינור הנירוסטה. רגשי תעלה בסגנון גשש שימושיים ביישומי טיפול באוויר כאשר שטח הסליל או התעלה קטן מ-1.3 מ"ר. בתעלות ששטח החתך שלהן גדול מ-1.3 מ"ר יש להשתמש ברגשים שמבצעים מיצוע. צינור החישה הממצע חייב להכיל לפחות תרמיסטור אחד על כל מטר, עם אורך צינור מינימלי של 12 מטר.
 6. רגשי טבולים ישמשו למדידת טמפרטורה בכל היישומים המבוססים על מים קרים או חמים וכן יישומי קירור. הבארות התרמיות יהיו עשויות מפלז או מפלדת אל חלד לנוזלים לא מאכלים מתחת 250 מעלות פרנהייט (121 מעלות צלסיוס), ופלדת אל חלד סדרה 300 עבור כל היישומים האחרים.
 7. לא יותר אות פנאומטי לחישה טמפרטורה.
- ב. רגשי לחות
1. התקני לחות יהיו בעלי דיוק של $\pm 5\%$ מהתחום המלא לחלל ו- $\pm 3\%$ ליישומי צינור ואוויר חיצוני. הספקים יוכלו להדגים את עקיבות הדיוק בהגדרת המכון הלאומי לתקנים ולטכנולוגיה (NIST).
 2. כאפשרות, יסופק מחשבון כף יד לכיול בשדה, שקורא את הפלט של החיישן וגם מכיל חיישן ייחוס לצורך כיול שוטף.
- ג. חיישני לחץ
1. מדידות לחץ האוויר בעמודות מים בגובה 0 עד 10 אינץ' יהיו בדיוק של $\pm 1\%$ באמצעות חיישן מצב מוצק. היצרנים המאושרים כוללים את Modus Instruments ואת Mamac.
 2. מדידות לחץ דיפרנציאלי של נוזלים או גזים יהיו בדיוק של $\pm 0.5\%$ מהתחום. המארז יעמוד בדרישות סביבה של תקן Nema 4.
- ד. רגשי זרם ועומס
1. מתגי סטטוס זרם ישמשו לניטור מאווררים, משאבות, מנועים ועומסי החשמל. מתגי זרם יהיו זמינים בדגמי ליבה מלאה ומפוצלת, ויספקו אות דיגיטלי או אנלוגי למערכת הבקרה. יצרנים מאושרים הם Veris או מאושרים כשוויים לו.
 2. מדידת ההספק בשלוש הפזות תבוצע באמצעות מתמר kW/kWH. התקן זה יעשה שימוש בכניסות זרם ישר לשנאי זרם ישיר כדי לחשב את הערך הרגעי (קילו וואט) וערך פולסי פרופורציונלי לצריכת האנרגיה (kWH). יש לספק מתמר הספק של Veris Model 6000 או דגם שווה ערך מאושר.
- ה. רגשי זרימה
1. יסופק מד מערבולת מיוחד למדידת זרימות של נוזלים, גזים ואדים בצנרת בגדלים מעל 3 אינץ' (7.7 ס"מ).
 2. התקן את מד ספיקה שסתום בידוד להתיר להסרת ללא תהליך הכיבוי.
 3. יצרן הרגשים יהיה EMCO או יצרן שווה ערך מאושר

א. כללי

התקנת מערכת בקרת המבנה תבוצע על-ידי הקבלן או קבלן המשנה יצרן הלוח במפעל. עם זאת, כל ההתקנות יהיו תחת פיקוח אישי של הקבלן. הקבלן יאשר את התקנות והשלמות של כל העבודות. בשום מקרה לא יועברו לקבלן משנה הסמכויות לביצוע הדרישות לעיצוב, ללוחות זמנים, לתיאום, לתכנות, להדרכה ולמתן אחריות.

ב. פירוקים

פירוק בקרים אשר אינם נשארים כחלק ממערכת בקרת המבנה, ואת כל החיווט, הצנרת וכל הצינורות הקשורים לבקרים אלו. הלוח יידע את הקבלן על כל הציוד שיש להסירו ושנשאר בבעלות הלוח. כל ציוד אחר אשר יוסר יושלך על ידי הקבלן.

ג. ציות לתקנות

כל החיווט יותקן בהתאם לתקנות החשמל התקפות ויציית להמלצות היצרן בנוגע לציוד. במקרה של סתירה בין מפרט החיווט במחלקות 16 ו-17, דרישות החיווט במחלקה 17 יקבעו לעבודות המפורטות במחלקה 17.

ד. חיווט, צנרת וכבלים

1. כל חוטי החשמל יהיו עשויים מנחושת ויענו על דרישות הגודל המינימלי ודרגת הבידוד שלהלן:

סוג החוט	גודל חוט	דרגת בידוד
כוח	Gauge12	Volt600
דרגה 1	Gauge Std14	Volt600
דרגה 2	Gauge Std18	Volt300
דרגה 3	Gauge Std18	Volt300
תקשורת	על פי היצרן	על פי היצרן

- חיווט כוח וחיווט בדרגת בידוד 1 יכולים לעבור באותו צינור. חיווט בדרגות בידוד 2 ו-3 וחיווט תקשורת יכולים לעבור באותו צינור.
- כאשר נקודות הקצה של חיווט מדרגות בידוד שונות נמצאות באותה מעטפת, יש לשמור על מרווח מתאים ויש להתקין מחסומים על פי התקן הארצי לחשמל.
- כאשר יש להתקין חיווט בצינור, יש להשתמש ב-EMT. הצינור יהיה צינור EMT בקוטר של לפחות 12.2 מ"מ (חצי אינץ'). ערכת מתאמי ההברגות מאושרת לחללים פנימיים יבשים. באזורים חיצוניים שחשופים ללחות יעשה שימוש במתאמי לחץ אטומים למים. יש לספק מתאמי איטום לצנרת במקומות שבהם צינורות נכנסים למבנה או בין אזורים בהפרשי טמפרטורה/לחות גבוהים.
- לחיבור למנועים, למפעילים, לבקרים ולרגשים שמורכבים על ציוד שיוצר רטט יש להשתמש בצינורות מתכתיים גמישים באורך מקסימלי 1 מטר (3 רגל). באזורים חיצוניים ובאזורים פנימיים בעלי לחות גבוהה ייעשה שימוש בצינור גמיש אטום למים.
- יסופקו קופסאות סעיף בכל חיבורי כבלים, ציוד קצה ומעברים מ-EMT לצינור גמיש. קופסאות J באזורים פנימיים יבשים יהיו ריבוע שצלעו 4 אינץ' מפלדה מגולוונת לאחר כבישה, עם מכסה אטום קופסאות JH באזורים חיצוניים ולחים יהיו קופסאות FS יצוקות עם רכזות שזורות ושרוולי כיסוי.
- במקום שבו החלל מעל התקרה משמש פלנום לאספקת אוויר או לאוויר חוזר, החיווט יעמוד בדרישות מפלנום. ניתן להעביר חיווט טפלון ללא צינור מעל תקרות תלויות. חריגות כל חוט שעובר בתקרות תלויות במטרה לבקרה את מדפי האוויר בחוץ או כדי לחבר את המערכת למערכת בקרת אש יעבור בצינור.

8. כבל אופטי יכלול את סיבים אופטיים בגדלים הבאים ; 50/125, 62.5/140 או 100/140.

סיבי זכוכית בלבד ולא פלסטיק מאושרים לשימוש .

9. התקנת כבלים אופטיים וסיומות שלהם תבוצע רק על ידי קבלן מנוסה. קבלן בקרת המבנה יגיש למהנדס את שם הקבלן המיועד להתקין את הכבל האופטי ואת המסמכים שהגיש אותו קבלן.

ה. התקנת חומרה

1. שיטות ההתקנה של החיווט
2. יש להרכיב את כל הבקרים בכיוון אנכי ובהתאם להוראות ההתקנה של היצרן.
3. חיווט הכוח VAC220 לכל בקר Ethernet או לבקר מרוחק יהיה חיווט ייעודי עם מפסק נפרד. כל מקטע חיווט יכלול חוט חום, חוט ניטרלי וחוט הארקה בנפרד. חוט ההארקה יתחבר אל ההארקה של לוח המפסק. מעגל זה לא יזין כל מעגל או התקן אחר.
4. חייבת להימצא במבנה הארקה מהימנה לקרקע. אין להשתמש בצינור מגולוון או קורוזיבי, או בפלדה מבנית.
5. יש להצמיד את החוטים למבנה היטב, במרווחים סדירים כך שהחיווט לא ייפול. אין לחבר את החוטים אל צינורות, צינורות חשמל וכד' או לתמוך את החוטים באמצעותם.
6. בשטחים עם גימור, הצנרת תוסתר בחללי תקרות, בפלנומים, בחללים מדופנים ובקירות. חריג ; בשטחים עם גימור ניתן להשתמש בתעלות חיווט ממתכת על מחיצות גבס. צבע התעלות חייב להיות זהה לצבע גימור המשטחים במגבלות צבעי יצרן סטנדרטיים.
7. בשטחים ללא גימור, הצנרת תוסתר ככל שמתאפשר בחללי תקרות, בפלנומים, בחללים מדופנים ובקירות. צנרת חשופה תעבור במקביל או בניצב למבנה.
8. יש להרחיק חוטים למרחק מינימלי של שבעה וחצי ס"מ (3 אינץ') ממים חמים, מאדים או מצנרת עיבוי.
9. במקום שחוטים של רגש יוצאים מהצינור, יש להגן עליהם בשרוול פלסטיק.
10. אין להעביר חוטים דרך שטחים עם ציוד טלפון.

ו. שיטות ההתקנה עבור התקני שטח

1. רגשים שמורכבים בבריכות יכללו תחום מוליך חום בתוך הברכה כדי להבטיח מעבר חום טוב אל הרגש.
2. המפעילים יורכבו באופן יציב כדי ליצור תנועה חיובית והחיבור יכוון כדי ליצור תנועה חלקה ורציפה בכל מהלך הנחשול.
3. אותות היציאה של הממסר יכללו שיכוך של הטרנזיינטים בכל הסלילים. התקני השיכוך יגבילו את הטרנזיינטים ל-150% מערכו של מתח הסליל המוערך.
4. ניתן יהיה להסיר רגשים שמותקנים בקווי מים ללא סגירת המערכת שבה הם מותקנים.
5. עבור רגשי לחץ סטטי בתעלות, היציאה בלחץ גבוה תחובר לגשש לחץ סטטי מתכתי שמוכנס לתעלה ומצביע למעלה הזרם. יציאת הלחץ הנמוך תישאר פתוחה לאזור הפלנום בנקודה שבה היציאה בלחץ גבוה מחוברת לתעלה.
6. עבור רגשי לחץ סטטי במבנה, היציאה בלחץ גבוה תוחדר לחלל באמצעות צינור מתכת. את היציאה בלחץ נמוך יש להוציא דרך צינור אל מחוץ לבניין.

ז. מארזים – לוח בקרה

1. כל התקני הממשק שדרושים בשדה ליחידות כניסות ויציאות יורכבו במידת האפשר בלוח החשמל. הקבלן יספק מעטפת להגנה על התקנים מפני אבק ולחות, ולהסתרה של חלקים חיוניים של חיווט וחלקים נעים.
 2. ה-לוח חשמל יכיל ספקי כוח לרגשים, ממסרי ממשק, מגענים ומעגלי ביטחון.
 3. מארז לוח החשמל תהא קונסטרוקציה פלדה עם סיום אמייל שעבר תהליך תנור ; מדורג 1 NEMA עם דלת צירים ומנעול עם מפתח. גודל המארז יתאים לחלל עם עודף נפח של 20% כרוזבה להרכבה. כל המנעולים יהיו בעלי מפתח זהה.
 4. כל החיווט אל לוח החשמל וממנו יחובר אל הדקי הברגה. חיווט אנלוגי או חיווט תקשורת עשוי להשתמש ב-לוח החשמל כתעלת חיווט ללא סיומת. חל איסור על השימוש במחברי חיווט בתוך לוח חשמל.
 5. על כל המארזים החיצוניים לעמוד בדרישות תקן NEMA-4.
 6. החיווט בתוך המארזים יעבור דרך צינור מפלסטיק. החיווט בתוך בקרים יהיה עטוף ומאובטח.
- ח. שילוט וסימון לזיהוי**
1. יש לסמן את כל חוטי הבקרה לצורך זיהויים באמצעות מדבקות פלסטיק או שרוולים ועליהם מילים, אותיות או מספרים שמאפשרים שיוך מדויק לסימונים שבתוכניות ובשרטוטים.
 2. יש לסמן את כל ציוד ההיקפי שאינם בקרים בלוחיות זיהוי מבקלטי. האותיות יהיו לבנות על רקע שחור או כחול.
 3. קופסאות סעיף יסומנו לציון היותן חלק ממערכת בקרת המבנה.
 4. כל התקני כניסות ויציאות המגיעים מהציוד ההיקפי (למעט רגשי נפח) שאינם מורכבים בתוך FIP יסומנו באמצעות לוחיות זיהוי.
 5. כל ציוד ההיקפי הכולל כניסות יציאות בתוך לוח החשמל יסומנו בתוויות.
- ט. מיקום**
1. מיקום הרגשים יתאים לתכניות המכונות והארכיטקטורה.
 2. רגשי לחות וטמפרטורה בחללים יורכבו רחוק מהתקנים מפיקי חום, מאור ישיר ומזרם אוויר שמגיע ממפזרי אוויר.
 3. רגשים שפועלים באוויר הפתוח יורכבו על הקיר הצפוני של המבנה ויפנו ישירות לאוויר הפתוח. התקן את הרגשים הללו כך שההשפעה של חום שמוקרן מהמבנה או השפעת קרני השמש תהיה מזערית.
 4. מארזי שדה ימוקמו בצמוד ללוח(ות) הבקרה שאתם יש להם ממשק.
- י. התקנת תוכנה**
- הקבלן יספק את כל העבודה הדרושה להתקנה, לאתחול ולאיתור תקלות בכל תוכנות המערכת, כמתואר בסעיף זה. הדרישה כוללת כל תוכנה שהיא במערכת הפעלה או תוכנות צד שלישי אחרות הדרושות לפעולה מוצלחת של המערכת.
- יא. קביעת התצורה של מסד נתונים.**
- הקבלן יספק את כל העבודה לקביעת התצורה של החלקים במסד הנתונים הנדרשים על-ידי רשימת הנקודות ורצף הפעולה.
- יב. תצוגות גרפיות צבעוניות**
- אלא אם כן הלקוח הורה אחרת, הקבלן יספק תצוגות בגרפיקה צבעונית בהתאם למתואר בתוכניות המכניקה והחשמל ואינסטלציה של כל מערכת ושל כל תוכנית קומה. התצוגה של כל מערכת או תוכנית קומה, תכלול את הנקודות שמזוהות ברשימת הנקודות ותאפשר שינויי ערכי מטרה על פי דרישת הלקוח.
- יג. דוחות**

הקבלן יספק לפחות 4 דוחות ללקוח. דוחות אלה יספקו לפחות :

1. נתוני השוואת מגמות
2. סטטוס התראות ומידע על נפיצות
3. נתוני צריכת אנרגיה
4. נתוני משתמשי מערכת

יד. תיעוד

תיעוד התוכנה במצבה העדכני יכלול את הדברים הבאים :

1. רשימות עם תיאור נקודות
2. רשימת יישומים
3. יישומים עם הערות.
4. תדפיסים של כל הדוחות.
5. רשימת התראות.
6. תדפיסים של כל הגרפיקה
7. הטמעה ואתחול של המערכת

טו. בדיקה של כל נקודה

יש לבחון ולאמת את ההתקנה והתפקוד של כל נקודות כניסות ויציאות (הן המורכבות בשטח והן שנמצאות בלוחות חשמל). יש למלא גיליון בדיקת פריטים לכל ההתקנים עם תאריך ואישור של מנהל הפרויקט להגשה ללקוח או לנציגו.

טז. בדיקת בקרים ועמדות עבודה.

תבוצע בדיקת שדה של כל הבקרים וציוד קצה קדמי (מחשבים, מדפסות, מודמים, וכד') כדי לוודא פעולה תקינה של החומרה והתוכנה. יש להכין גיליון בדיקת פריטים לכל התקן ותיאור של הבדיקות הקשורות אליו ולהגיש את הגיליון לנציג הלקוח עם השלמת הפרויקט.

08.27.35. בדיקות קבלה של המערכת

א. אימות כל יישומי התוכנה והשוואה בהפעלת הפעולות הבאות:

1. לוחות חשמל מתח גבוה
 2. שנאים
 3. לוחות חשמל מתח נמוך ראשיים
 4. לוחות חשמל קומתיים
 5. מערכות גנראטורים
 6. מערכות UPS
 7. מערכות מיזוג
 8. מעליות
 9. בריכות נוי
 10. מערכות אינסטלציה
 11. תאורה
 12. רבי מודדים
 13. מערכת גילוי אש
 14. ביטחון
 15. בקרה על כל המערכות שיחוברו בתקשורת אל מרכז הבקרה
- ב. חוגי הבקרה ייבדקו על ידי שינוי מאולץ (סט פוינט) מערך המטרה לפחות ב-10% ווידוא שהמערכת מחזירה בהצלחה את המשתנה המעובד לערך המטרה. יש לרשום את תוצאות הבדיקה ולצרף אותן לגיליון תוצאות הבדיקה.
- ג. יש לבדוק כל התראה במערכת ולאמת שהמערכת מפיקה את הודעת התראה המתאימה, שהודעה מופיעה בכל היעדים שנקבעו (תחנות עבודה או מדפסות), ושכל פעולה אחרת הקשורה להתראה מתרחשת כפי שהוגדר (כגון

הפעלת פנלים גרפיים, יצירת דוחות, וכד'.). הגשת גיליון תוצאות הבדיקה ללקוח.

ד. בדיקה תפעולית של כל התצוגות הגרפיות הפרטניות ודיווח שהפריט קיים, שהמראה והתוכן נכונים, וכי כל תכונה מיוחדת פועלת כמתוכנן. הגשת גיליון תוצאות הבדיקה ללקוח.

ה. בדיקה תפעולית של כל ממשק צד שלישי שכלול כחלק מערכת בקרת המבנה. ודא כי כל הנקודות נדגמות כראוי שנשאלו, שנקבעה תצורת ההתראות, ושכל הדוחות וגרפיקה הקשורים אליהן הושלמו. אם כרוכה בממשק העברת קובץ באמצעות Ethernet, יש לבדוק כל לוגיקה שמבקרת את העברת הקובץ, ולוודא את תוכן המידע המועב

08.27.36. דרישות המזמין והמערכת בפרויקט

1. פרוטוקול ממשק למערכות השונות כולל במחיר הן ממשק פיזי והן ממשק לוגי ביחידה המבקרת והמבוקרת ללא תוספת תשלום עבור מתאמים בין היחידות. פרוטוקול ממשק למערכת יכלול את כל המידע הניתן לקבל/להעביר מ/למערכת המבוקרת ללא תוספת תשלום.

2. לפי תכנון זה יפורטו להלן דרישות המזמין ומרכיבי המערכות האמורות לתת מענה לדרישות אלה :

א. 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 חיוני ובלתי חיוני – חיוויים לבקרה על פעולות ותקלות וכולל
- שליטה מהבקרה על המגענים של מפוחי הנחשון להפסקתם בשעות הרצויות
- למפעיל המערכת לבקרת המבנה של מיזוג האוויר .
- חיוויים ממערכות להגנה בפני ברקים במצב תקין ואו פריקה או פריצה .
- שליטה על התאורה והמ"א באמצעות גלאי נוכחות דרך בקרת המבנה בכל השטחים הציבוריים של המבנה.

ב. חדרי טרנספורמציה -

- בפרויקט מתוכנן שני חדרי שנאים בחדרים נפרדים במרכז האנרגיה .
- למערכת הבקרה יקושרו האותות הנ"ל בתקשורת חכמה לקבלת כלל הנתונים לצפייה ולקבלת מידע עדכני או התרעות על חריגות מהתחום המקובל .
- תקלות כלליות .
- סימון עבודה ותקלה בכל מפסק זרם .
- סימון התרעה לתקלה בשנאי .
- סימון אזעקה לתקלה בשנאי .
- מדידת זרם בכל שנאי ומפסקי זרם ראשיים .
- מדידת מתח בכל שנאי ומפסקי זרם ראשיים .
- מדידת תדירות .
- מדידת הרמוניות .
- מדידת אנרגיה (קו"ט"ש) במפסק זרם ראשי .

- מדידת הספק בכל שנאי .
- גילוי הצפה .
- מצב מפסק נשלף – שלוף \ TEST .

ג. מערכות תאורה -

- חיבור חיוויים מכל לוחות התאורה במבנים למצבי פעולה ותקלה .
- מערכת הפעלות לתאורות ולכיבויים בשעות שאין פעילות ואז 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, תאורות חוץ והצפה .
- הפעלה וכיבוי תאורה בשטחי חוץ .
- הפעלה וכיבוי תאורה בחדרי מדרגות .
- הפעלה וכיבוי תאורה בלובי הקומות .
- בדיקת תאורת חירום .
- הדלקות תאורה באמצעות גלאי נוכחות בכל השטחים הציבוריים

ד. גנרטור -

- חיוויים ואינדיקציות שונות וחשובות ממערכות הגנרטור .
- תקלה כללית .
- תקלה – חוסר דלק מיכל יומי ושבועי בשתי רמות .
- תקלה – הצפת דלק מיכל יומי ושבועי .
- חיווי פעולה .
- מדידת שעות פעולה .
- מדידת זרם כולל שיא ביקוש .
- מדידת מתח כולל שיא מתח .
- מדידת תדירות .
- מדידת גובה דלק בטנק יומי ושבועי .
- מדידת הספק כולל שיא ביקוש .
- מדידת צריכת אנרגיה .
- תקלה – חוסר לחץ שמן .
- תקלה – חוסר מים ברדיאטור (מצנן) .
- תקלה – חום יתר .
- תקלה בהתנעות .
- תקלה – משאבת סחרור מי קירור .
- תקלה ועבודה של משאבת הדלק .
- תקלה – חוסר מתח פיקוד .
- תקלה – בורר גנרטור לא במצב אוטומט .

ה. חדר מעליות -

- בפרויקט מתוכננים חדרי מעליות בכל הבניינים .
- למערכת הבקרה יקושרו האותות הנ"ל בתקשורת חכמה לקבלת כלל הנתונים לצפייה ולקבלת מידע עדכני או התרעות על חריגות מהתחום המקובל .

ו. מערכות גילוי וזיהוי הצפה ונוזלים

- במערכות הבקרה בפרויקט יבוצעו רגשים לזיהוי הצפות ודליפות נוזלים בחדרי החשמל במרכז האנרגיה, בחדרי החשמל במבנים, בתחתית פירי

מעלית, בחדירות נוזלים מתקרות, ממי גשם, מצנרת מיזוג אוויר וכו'.
רגשים אלה יחוברו למערכות בקרת המבנה ויעבירו תקלות לגורמים
המתאימים.

ז. מדידות ובקרת אקלים
יבוצעו גלאי טמפרטורה ולחות בחדרי המחשבים, ובחדרי החשמל,
ובמקומות אחרים לפי תאום ודרישת המזמין, יותקנו רגשים למדידת
ולבקרת טמפ' ולחות מדויקים.
מערכות בקרת המבנה, יתוכננו לשמור על רמת הטמפ' \ הלחות הרצויים
בחדרים אלה, ואז לדווח בזמן אמת את הנתונים מהשטח.

ח. מערכות כריזה ואינטרקום
המערכת תחובר 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. מערכת
הבקרה תקבל אינדיקציות לתקינות ולתקלות.

ט. מערכות אינסטלציה מים וביוב :
חיוויים ללוחות הבקרה ממגעי עזר לפי מפרט אינסטלציה בפרק 07.14,
מתן פקודות למשאבות ולמערכות השונות ישירות ממערכת הבקרה
והמחשב בתנאי לוגיקה מתאימים שיסופקו ע"י מתכנן מערכות
האינסטלציה בפרויקט – לפי פרק 07.14.
מערכת הבקרה המרכזית תשמור נתונים היסטוריים ורציפים אודות
התרחשויות ודיווחים שוטפים וחריגים המדווחים ברשת במבנה.
(בהתבסס על לוגיקה מהמתכנן) יקושרו מוני מים ומוני צריכה וכמות
שונים למרכז הבקרה, יחוברו משאבות הניקוז המים והביוב לבקרה
המרכזית, מצופי מים וגלישת ביוב ואלמנטים נוספים בהתאם לדרישות
המזמין ומתכנני המערכות הנ"ל וכולל לשליחת התרעות מתאימות
לתקלות - משאבה אשר מותקנת על הגג.

י. מערכות גילוי אש ועשן
המערכת תחובר 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.

יא. מערכות בטחון
המערכת תחובר בתקשורת ישירות למחשבי הבקרה.
מערכת הבקרה המרכזית תשמור נתונים היסטוריים ורציפים אודות
התרחשויות ודיווחים שוטפים וחריגים המדווחים ברשת במבנה.

יב. מערכת מיזוג האוויר בפרויקט
קבלן מערכת בקרת המבנה יתקין את כל הציוד למערכת מ"א זאת עפ"י
תוכניות יועץ מ"א.

08.27.37. תכולת המערכת (לפי מקצועות)

א. כללי

בכל מערכת אלקטרו-מכאנית שפעולתה אינה מוגדרת כעצמאית (לדוגמה יחידות מיזוג אוויר באולמות וחדרים, מעגלי תאורה מבוקרים וכו'), תתאפשר הפעלה והפסקה מרחוק במגוון שיטות מחזוריות ורנדומאליות.

ב. המערכות השונות המפורטות בטבלה שלהלן יעבירו למערכת בקרת המבנה המרכזית ויקבלו ממנה פקודות לפחות על פי הפרוט כנדרש בטבלה שלהלן.

ג. בכל מקום בו מספר נקודות הבקרה בטבלה מצויין כ - X, הכוונה שמספר הנקודות הנצפות וטיבן יהיה על פי המתקבל ממערכת בקרה יעודית של הציוד המבוקר.

ד. מספר הנקודות הנצפות יהיה על פי מספר הרכיבים הדומים המבוקרים בתוך הציוד המבוקר כמתואר בטבלה.

ה. בכל מקרה בו תותקן ותופעל במתחם השוק הסיטונאי מערכת נוספת שאינה מצויינת בטבלה, תחובר המערכת למערכת בקרת המבנה ויופעלו במערכת ויתקבלו ממנה נתונים כנדרש בטבלה למערכת דומה.

08.27.38. להלן טבלה של נקודות IO בפרויקט. טבלה זו היא בנוסף למצוין במפרט זה ובתוכניות. נקודות הבקרה והמערכות המבוקרות יהיו ע"פ התוכניות, המפרט ותבלה זו, כולם ביחד וכל אחד לחוד. לא ישולם לקבלן תוספות במידה ונקודות אינם מופיעות בתבלה זו ומפועות במפרט ו/או בתוכניות. יש לתת בכל בקר 25 נקודות רזרבה מחוטות בלוח עם מהדקים. **בקרת מיזוג אוויר ראה במפרט מיזוג אוויר.**

מקרא: AO – יציאה אנלוגית, AI – כניסה אנלוגית, DO – יציאה דיגיטלית, DI – כניסה דיגיטלית M-ממשק.

נושא משני					תאור הנקודה המבוקרת		M	DI	D O	AI	A O
חשמל											
לוחות מתח נמוך משניים בכל קומה בכל בניין ולוח חשמל ראשי לכל בניין	חיווי מופעל מופסק מכל מפסק ראשי							2	2		
	הדלקות תאורה קבלת נוכחות מגלאי נוכחות							10 0	50		
חדרי חשמל, אל פסק, שנאים, תקשוב	מדידת טמפרטורה, גלאי הצפה בכל החדרים באמצעות גלאי טמפרטורה והצפה						8				
מתקן תברואה וכיבוי במים											
משאבת מי צריכה	פעולה\הפסקה							1	1		
	תקלה כללית							1			
	העברה למשאבה רזרבית							1			
	לחץ סניקה						1				
	הפרש לחצים במסנן מים ראשי						1				
מערכת כיבוי במים	פעולה\תקלה מערכת אש (ממשק)							1			
1. משאבות כיבוי	תקלה כללית בלוח משאבות							1			

M	DI	D O	AI	A O	תאור הנקודה המבוקרת	נושא משני
						חשמל
	3	3			עובד\לא עובד – חשמלית, דיזל, ג'וקי (3)	
	3				תקלה במשאבה (3)	
	3				גילוי אש במערכת אש או תקלה במערכת או הצגת מידע על מצב ותקלה בדמפר הוצאת עשן(ממשק לבקר עצמי, או לגבי הדמפרים דרך מיזוג האוויר)	מערכת גילוי אש
	3				זיהוי תקלה ואש	מערכת גילוי פריצה
	6				זיהוי תקלה במערכת	מערכת אל - פסק
	8				זיהוי הצפה	גלאי הצפה
	3				תקלה במעלית	מעליות

סוף פרק 08 – מתקני חשמל

פרק 09 – עבודות טיח

09.00 כללי

- א. מפרט זה מתייחס לעבודות טיח פנים וחוף.
- ב. כל העבודות יבוצעו בכפוף לדרישות המפרט הכללי פרק 09 ובהתאם לתקן ישראלי 1920 חלק 1.

09.01 תקנים

- לרשימת התקנים בסעיף 09002 של המפרט הכללי יש להוסיף את התקנים הבאים:
- פרק 09 במפאט הכללי הבין משרדי ("הספר הכחול").
- מפמ"כ 50 – תערובת לציפוי חיצוני מצמנט מותז.
- ת"י 1275 – טיח מוגמר בבנינים: טיח פנים – דרישות ושיטות בדיקה.

09.02 הכנת השטחים

- א. בכל המקומות שידרשו יש להניח על הרצפות יריעות פוליאאתילן לפני ביצוע עבודות הטיח כהגנה.
- ב. במקומות כיסוי של שני חומרים שונים, כגון בטון ובנייה יש לכסות את מקום הפגישה ברשת לולים מחוזקת במסמרי פלדה. רוחב הרשת יהיה 15 ס"מ לפחות. גודל החור יהיה 12 מ"מ ועובי החוט 0.7 מ"מ.
- ג. חריצים לצנרת סמויה ייסתמו במלט צמנט 3:1 ויכוסו לפני השטח. במקומות שרוחב החריץ עולה על 15 ס"מ, יש לכסות החריץ ברשת לולים הנ"ל ברוחב 10 ס"מ מעל רוחב החריץ לכל כיוון.
- ד. עם התחלת עבודת טיח כלשהי, יש לשטוף היטב את המשטח המיועד.

09.03 אשפרת הטיח

- בכל שכבה תבוצע אשפרה על ידי הרטבה בצינור מים 3 פעמים ביום במשך 3 ימים לפחות. האשפרה תחל בסוף יום הטיח, ותעשה על ידי מים ניגרים מלמעלה למטה.

09.04 פינות וחריצי הפרדה

- א. הפינות בין קיר לקיר וכן פניות בין קיר לתקרה יהיו חדות. כל הקנטים והגילופים יהיו חדים וישרים לחלוטין לפי סרגל בשני הכיוונים.
- ב. בין הקירות והתקרה יש לעבד חריץ בעומק 10 מ"מ וברוחב 5-10 מ"מ.
- ג. בין קירות גלויים ותקרות טיח וכן בין שטחים מטויחים מאלמנטים שונים (כמו תקרות וקירות) יש לבצע חריץ בעובי 3-5 מ"מ ובעומק 10 מ"מ.

09.05 תיקונים

- כל עבודות הטיח בתיקונים של עבודות הגמר אחרי בעלי המקצוע השונים (כגון: נגרים, מסגרים, מרצפים, חשמלאים, שרברבים מיזוג אוויר), יבוצעו על ידי הקבלן במסגרת עבודות הטיח – ללא תשלום נוסף. כל תיקון כזה ייעשה בצורה שלא יהיו שום שינויי מישור, התנפחויות וכד', ולא יהיה ניכר מקום התיקון.
- תיקון טיח מעל פנלים ומעל חרסונה וקרמיקה יהיו במישור הטיח ללא העגלות.

09.06 דוגמאות

- על הקבלן להכין דוגמאות של טיח פנים בשטח של כ- 5.0 מ"ר לפחות לאישור האדריכל והמפקח, את הדוגמא המאושרת על ידי המפקח אין לסלק או להרוס עד גמר הבניין וקבלתו.

09.07 טיח פנים

- טיח פנים יהיה בשיטת שכבות, כמפורט בסעיף 090232 במפרט הכללי בעובי 15 מ"מ לפחות. הטיח יבוצע לפי סרגל ישר בשני כיוונים – גמר לבד.

יש לאפשר את השכבה התחתונה 2 ימים ורק אחר כך ליישם את השכבה השנייה. את הטיח הגמור יש להחזיק במצב לח במשך 2 ימים לפחות. מחירי הטיח יכללו עבודות בכמויות קטנות בכל מקום לפי דרישת המפקח.

09.08. טיח פנים בחדרים רטובים

- א. הטיח יבוצע כאמור בפרק 09 במפרט הכללי בסעיף 090232, אך השכבה התחתונה תבוצע ללא סיד, אלא בתוספת ערבים סינטטיים.
- ב. מעל שכבת ההרבצה יבוצע טיח כאמור בפרק 09 במפרט הכללי אך ללא סיד אלא בתוספת ערב סינטטי כאמור בשכבת ההרבצה לעיל.

09.09. שכבת הרבצה

שכבת הרבצה מתחת לחיפוי אריחים ע"ג קירות בנויים או בטון תבוצע כדלקמן :
על גבי הקיר תבוצע שכבת הרבצה של מלט צמנט ביחס חול צמנט 3:1 כאמור בפרק 09 במפרט הכללי סעיף 090212 אך ללא סיד אלא בתוספת ערב סינטטי מסוג :

<u>חומר</u>	<u>מינון</u>	<u>יצרן/משוק</u>
שחל לטקס 417	15%	שחל
סיקה לטקס	15%	סיקה

שכבת ההרבצה תבוצע בשכבות של 5-8 מ"מ עד לקבלת מישוריות לשני כיוונים.

09.10. תיקוני טיח צמנט

תיקוני טיח צמנטי ע"ג ספי בטון או אלמנטים מבטון חשוף, פירוק והריסת אלמנטים מבטון רופפים, טיפול בפלדה ע"י ממיר חלודה, ציפוי וצביעה בערבים תוצרת כרמית, תיקונים ע"י טיח צמנטי עשיר בצמנט ובערבים, החלקה ע"י כף טיחים עד לקבלת מישור כדוגמת הקיים.

09.11. טיח פנים מסוג "בגר" לשימוש בממ"מים

- א. שליכת רב עובי אקרילי (רטוב) מיועד ליישור קירות בטון שאינם מחופים, במיוחד קירות חדרי מדרגות ובממ"מים.
- ב. הכנה: יש ללטש בליטוש ולמלא חורים לנקות אבק, לכלוך, התזות בטון לקבלת משטח אחיד.
- ג. יישום: שתי שכבות של 2 מ"מ כל אחת בהתאם להנחיות היצרן, לאחר הייבוש אם המשטח אינו מספיק חלק לדעת המפקח יש ללטש את המשטח.

09.12. תכולת מחירים

בנוסף לאופני המדידה והמחירים הכלולים במפרט הכללי, מחירי הסעיפים בכתב הכמויות יכללו את כל האמור בסעיף המתאים של המפרט המיוחד.

סוף פרק 09 – עבודות טיח

פרק 10 – עבודות ריצוף וחיפוי

10.01. כללי

- א. כל העבודות כפופות לתנאי פרק 10 של המפרט הכללי ולמפרט המיוחד כמפורט להלן ות"י 4004 (2002) דבקים לאריחים ובהתאם לתכנית ריצופים אדריכלית.
- ב. השטחים המרוצפים והמחופים יהיו ישרים בהחלט לפי סרגל ופלט בכל הכיוונים, או בשיפועים אל מחסומי הרצפה לפי הנחיות המפקח.
- ג. פני השטחים המיועדים לביצוע הריצוף והחיפוי צריכים להיות נקיים מחומרים זרים והעבודה תבוצע על טיט מלט בכל השטח. בכל מקרה של מילוי חול, החול יהיה מעורב בצמנט (מילוי מיוצב) ביחס 5:1. מותר לבצע הריצוף בהדבקה לפי הוראות היצרן ובאישור המפקח.
- ד. אין להתחיל בעבודות חיפוי, כלשהן, בטרם אישר האדריכל את דוגמת החומר, התשתית וצורת הנחתו. הדוגמאות יומצאו לאישור האדריכל לא יאוחר מ-30 יום לפני הריצוף או החיפוי. הקבלן מתחייב כי כל החומרים שיסופקו על ידו יתאימו לדוגמאות המאושרות.
- ה. התפרים יעברו בקו רצוף דרך כל השטחים באותה קומה. במקומות בהם יהיה צורך להשתמש בחלקי מרצפות או אריחים, או שיהיה צורך לבצע חלקים עגולים, יעשה החיתוך במשורר וקצות המרצפות או האריחים ילוטשו (מחיר החיתוך והליטוש כלול במחיר עבודת הריצוף והחיפוי).
- ו. שקעים ופתחים בתוך ריצוף מכל סוג שהוא יעובדו בחיתוכי מסור בקווים ישרים ו/או מעוגלים.
- ז. עבודות הריצוף והחיפוי כוללים במחירם רובה בהתאם לדרישות האדריכל והמקח, ניקוי והברקה לפני מסירת הבנין.
- ח. הקבלן יתקין על חשבונו דוגמאות ריצוף וחיפוי מכל סוג שיידרש בגודל של 5 מ"ר לפחות מכל סוג. את הדוגמא המאושרת ע"י המפקח אין לסלק או להרוס עד גמר הבנין וקבלתו.
- ט. החומרים יסופקו לאתר באריזות מקוריות וסגורות של יצרן החומר כאשר על האריזה מצוין שם היצרן ואיכות החומר.
- י. במעבר בין סוגי ריצוף שונים ובמקום בו יש הפרש מפלסים, יסתיים הריצוף, בהעדר הוראה אחרת, בזיתן פליז ו/או אלומיניום שטוח 40/4 מ"מ מעוגן היטב.
- יא. הדרישות למרצפות לפי ת"י 6: "שחיקה": סוג 1 - עמידות גבוהה. "פגמים": סוג א'. מאידך, מרצפות בעלות פגמים, חורים, פינות בלתי ישרות או פגומות, תפסלנה ותורחקנה מאתר הבניה, אפילו לאחר הנחתן וקביעתן, ותוחלפנה על חשבון הקבלן.
- יב. מחירי עבודות המתוארות בסעיף זה לא יחושבו בנפרד, עלותן תהיה חלק ממחירי ריצוף וחיפוי.

10.02. חומרים

- א. כלל התגמירי הריצוף וחיפוי מופיעים ברשימת התגמירים המצורפת למכרז / חוזה זה. רשימת התגמירים מהווה סטנדרט לכל העבודות שבמתחם.
- ב. יש להציג למפקח דוגמאות לאישור של כל סוגי מוצרי הריצוף המוצעים, טרם ביצוע הדוגמאות בשטח (MOCK-UP). אין לספק לאתר מרצפות/אריחים קודם לקבלת אישור לדוגמאות.
- ג. על הקבלן לדאוג לאספקת כמות מספקת של מרצפות/אריחים מאותה סידרת ייצור (זהות מוחלטת של רצפט, ממדים, קליבר-גוון, בטון, וכיוצ"ב), שתספיק לביצוע כל חלקי המבנה הרלבנטיים באותה סידרת ייצור (לרבות פחת).

10.03. מצעים לעבודות ריצוף וחיפוי

- א. כל עבודות הריצוף יבוצעו ע"ג חול מיוצב הכולל בנוסף לחול צמנט אפור. מחיר המצע כלול במחיר היחידה.
- ב. כל האמור לעיל יהיה כלול במחירי היחידה השונים לריצוף ולחיפוי, כולל ביצוע איטום של השטחים הרטובים, לפני ביצוע הגרניט פורצלן.

10.03.1. ריצוף על גבי מלוי מיוצב

הריצוף יונח על גבי מילוי מיוצב העשוי מתערובת של חול וצמנט בשיעור 5:1. מילוי זה יונח ישירות על גבי רצפת הבטון. המילוי יפוזר על גבי שטחים קטעים יחסית לפי מידת ההתקדמות של הנחת הריצוף. התערובת תיעשה בערימה מחוץ לשטח שבו יש לפזר המילוי. כמות המים שתווסף למילוי זה היא קטנה ביותר כך שמתקבלת תערובת יבשה יחסית (לחה). מיד לאחר פיזור המילוי והידוקו תונחנה עליו המרצפות עם הטיט. הטיט לריצוף יהיה על טוהרת הצמנט (ללא כל תוספת סיד) בתוספת ערב למניעת חדירת רטיבות.

10.03.2. מצע מטיח עשיר צמנט - לחיפוי באריחים בהדבקה

- א. על מנת להגיש לרמת היישור הנדרשת, בשום אופן אין להשתמש ב"גלגל טיחים" ליישור הטיח אלא במשור טיחים באורך 1.80 מ' לפחות וכן להשתמש בספייסרים מרווחנים ושבלונות לקבלת טיח בעובי אחיד וישר.
- ב. שכבת המצע חייבת להיות ישרה, מוחלקת ומישורת (הסטייה המותרת למשל בתקן אמריקאי אינה עולה על L/360 של המישור) המינימום הדרוש להדבקת אריחי קרמיקה, גרניט-פורצלן ו/או פסיפס הוא סטייה של לא יותר מ-3 מ"מ אורך בכל כיוון.
- ג. על שכבת המצע להיות נקיה משמנים, לכלוך ואבק לפני הדבקת הפסיפס.
- ד. אין להרשות הדבקת אריחים על טיח סדוק רופף או "חלול".
- ה. אין להדביק אריחים לפני התייבשות הטיח ובאישור המפקח.

10.04. ריצוף באריחי גרניט פורצלן

- א. ריצוף באריחי גרניט פורצלן יהיה בגדלים שונים, כמצויין בתוכניות ובכתב הכמויות ולפי האלטרנטיבות השונות אשר יבחרו ע"י האדריכל.
- ב. שיפולים לני"ל יונחו כך שתפריהם יהיו בקו ישר עם תפרי אריחי הרצפה ויבלטו 5 מ"מ מפני הטיח או בכל צורה כפי שיוורה על כך האדריכל והמפקח.
- ג. מידות האריחים הנתונים בכתב הכמויות עלולים להשתנות, אין בשינוי במידות משום עילה לשינוי המחירים הנקובים בכתב הכמויות.
- ד. סוג המרצפות/אריחים/חיפויים יהיה בהתאם לנדרש בכתב הכמויות ולפי בחירת המפקח. כל הריצופים יעמדו בת"י 2279 למניעת החלקה במהדורות המעודכנת ובכל התקנים הנדרשים מבחינת חוזק, ספיגות, עמידות בשחיקה, סטייה מהמידות למישוריות וכו'. האריחים יהיו מסומנים בתו התקן. על הקבלן לספק אישור בכתב של כל יצרן מסוגי הריצוף והחיפוי השונים ואישור מכון התקנים או התחנה לחקר הבניה בטכניון המוכיח עמידותו של סוג הריצוף/חיפוי הספציפי בכל התקנים הנדרשים.
- ה. על הקבלן להגן על משטחים מרוצפים מפני כל פגיעות באמצעות לוחות גבס ו/או שכבת הגנה מגליל קרטון גלי מודבקים ביניהם עד לגמר כל העבודות במבנה ו/או כל שיטת הגנה אחרת שתאושר ע"י המפקח וזאת ללא תוספת תשלום, אולם בכל מצב הקבלן הינו האחראי הבלעדי לכל פגיעה במרצפות.

10.04.1. הריצופים יבוצעו באלטרנטיבות הבאות:

- א. ע"ג חול מיוצב או סומסום + טיט בעובי 2 ס"מ, נטול סיד עם מוסף להגדלת העבידות. תכולת הצמנט בתערובת - 200 ק"ג למ"ק.
- ב. בחדרים רטובים (אזורים נמוכים) יבוצע הריצוף בהדבקה ע"ג בטון ב-30 מוחלק עם מוסף לאטימה בהתאם לסעיף 1008 במפרט הכללי (הכלול

במחיר היחידה). תחום האלטרנטיבות בהתאם להוראות המפקח באתר, ללא שינוי במחירי היחידה.

10.05 בטון ליצירת שיפועים מתחת לריצוף בחללים רטובים (מקלחות / שירותים)

- א. השיפועים באיזורים רטובים יבוצעו ע"י בטון ב-30.
- ב. הבטון יהיה בשיפועים ובגבהים סופיים, בהתאם לגובה תעלות, אביזרי ניקוז ופתחים.
1. עובי הבטון המינימלי יהיה 3-4 ס"מ.
2. שיפועי הרצפה יהיו לפי שפועי הקרמיקה כפי שנקבע ע"י האדריכל. נקודות המוצא להכוונת גבהים בריצוף יהיו סימנים בקירות ומכסים שיקבעו ברצפה לפני ביצוע בטון השיפועים. בסמוך לקולטנים יש להגדיל את השיפוע מקומית בלבד.
3. בטון השיפועים יוחלק בהתאם לשיפועים ולגבהים הסופיים.
4. קווי השיא יהיו בהיקף החלל (סמוך לקירות) ובסף דלת הכניסה לחלל.
- ג. גודל האגרגט בבטון לא יעלה על 1 ס"מ.
- ד. בבטון תוכנס רשת זיון מגולוונת ממוטות פלדה מגולוונים בקוטר 4 מ"מ ובמשבצות של 15/15 ס"מ.
- ה. המפלס הסופי של פני בטון השיפועים יהיה נמוך ב-30 מ"מ עבור אריחי שיש גרניט מלוטש.
- ו. יש להקפיד על אשפורה טובה של בטון השיפועים.
- ז. לשיפור אטימות הבטון יש להוסיף ערב כדוגמת :

חומר	מינון	יצרן / משווק
SEALOPRUF	15%	רטרד
בי.ג'י.בונד 2	15%	בי.ג'י.בונד
ג'נרל בונד	18%	שרפון

- ח. יש להימנע מביצוע שיפועים ביותר משני כיוונים באותו חלל.
- ט. פני בטון השיפועים יהיו מוחלקים ללא בליטות ושקעים. הסטייה המותרת מהמישור לאורך קו באורך 3 מ' היא: ± 5 מ"מ. יש לאשר פני בטון השיפועים לפני המשך העבודות.
- י. במידה והופיעו סדקים נימיים בפני בטון השיפועים, יש למלאם באמצעות מי צמנט עם ערב סינטטי כאמור בסעיף לעיל.

10.06 שיפולים טרומיים

שיפולי הגרניט פורצלן יהיו בגובה 7 ס"מ ויתאימו לריצוף הגרניט פורצלן -בקו המשכי.

10.07 חיפוי קירות בגרניט פורצלן

- א. אריחי הגרניט פורצלן יונחו על קירות בטון או קירות מטוייחים או גבס בהדבקה או ע"י טיט. החפוי יבוצע בקווים עוברים ישרים בשני הכיוונים ו/או לפי תוכנית פרישת קירות של האדריכל.
- הגרניט פורצלן תבחר ע"י האדריכל לפי האלטרנטיבות המפורטות בכתב הכמויות. משטחי הקירות יהיו ישרים ויקבלו איטום (במקלחות) לפני התחלת הנחת הגרניט פורצלן.
- הפגות יהיו ברוחב 2-4 מ"מ וימולאו ברובה אקרילית.
- ב. האריחים יהיו בעלי מידות אחידות וגוון אחיד. אריחי הגרניט פורצלן יהיו מסוג א' לפי טבלה 4 בת"י 314 (2), במידות ובגוון לפי בחירת האדריכל. אופן ההדבקה לפי ת"י 1353.

- ג. מידת כל האריחים תהיה זהה. יש להקפיד על תאריך ייצור אחיד וגוון אחיד לכל האריחים. יש למיין את האריחים לפני ביצוע החיפוי ולסלק כל אריח שאינו מתאים בשל גודל, גוון או פגם.
- ד. חיפוי קירות פנים באריחי גרניט פורצלן ייעשה בשיטת ההדבקה בהתאם לסעיף 10051 שבמפרט הכללי.
- ה. בזמן הנחת האריחים, יש לדאוג למילוי שכבת הדבק או הטיט מתחת לאריחים כך שלא ישאר אף מקום ריק. בגמר העבודה תעשה בדיקה ובמקומות שימצאו ריקים יפורקו האריחים ויורכבו מחדש על חשבון הקבלן. בשורה האחרונה במקצועות, יורכב פרופיל גמר מעוגל מאלומיניום צבוע. בפינות החיצוניות אנכיות יורכב פרופיל גמר מעוגל.
- ו. טיט ההדבקה יהיה מסוג "לטקריט" או "נגב בונד" מהול ב"תוספלסטיק" של נגב גרניט פורצלן או שווה ערך. בכל מקרה חייב הדבק להיות מסוג העמיד בפני מים ובאישור מראש ע"י המפקח.
- הביצוע לפי הוראת ספק ויצרן הדבק בשיטת "טילטול ולחיצה".
- הרובה למילוי המישקים תהיה רובה אקרילית ו/או אפוקסי (במקלחות) בגוונים שונים באישור המפקח.
- לפני יישום הרובה יש לנקות היטב את המישקים באמצעות שואב אבק מכל לכלוך או פסולת.**
- הכנת תערובת הרובה ויישומה יהיו לפי הוראות היצרן. מיד לאחר יישום הרובה יש לנקות את שיירי הרובה מפני האריח. הקבלן ידאג שלא יעלו על הרצפה לפני גמר הייבוש המלא של הרובה וניקוי סופי של האריחים לפי הוראות היצרן.**
- ז. מתחת למשטחי החיפוי בחדרים הרטובים תבוצע הרבצה של מלט צמנט בתוספת של 15% בי.גי. בונד 2. ההרבצה תבוצע במספר שכבות (שעוביין בין 5 מ"מ לבין 8 מ"מ, ולא עבות מכך), כנדרש עד לקבלת משטח מישורי (בשני כיוונים).
- ח. הדבקת האריחים תעשה על המשטח הנ"ל על ידי דבקים כדוגמת :

הערות	יצרן משווק	חומר
כמות צמנט — 33%	שחל	טיט אקרילי 215
כמות צמנט — 25%	שרפון	שרטיט
מוכן	נגב קרמיקה	נגב פלקסי
מוכן	תרמו קיר	פלסטומר 502
מוכן	נגב – אלוני	נגב בונד/ פלור

- טיט ההדבקה יימרח על פני שכבת ההרבצה באמצעות מרית משוננת (גודל השיניים בהתאם להוראות היצרן).
- את האריחים יש להדק את טיט ההדבקה, כך ששכבות הטיט המהודקת תהיה בעובי של 5-6 מ"מ.
- ט. הרובה למילוי מישקים (סגורים) תהיה אקרילית בגוון לבחירת האדריכל.
- י. **מתחת למשטחי חיפוי על קירות בטון או בנויים, תבוצע הרבצה של מלט צמנט בתוספת של חומר מדגם BA-100 של "רטריד" או ש"ע. ההרבצה תבוצע במספר שכבות (שעוביין בין 5 מ"מ לבין 8 מ"מ, ולא עבות מכך), כנדרש עד לקבלת משטח מישורי (בשני הכיוונים).**
- יא. **המגע בין קירות מחופים לבין הרצפה ייאתם ברובה לפי פרטי הריצוף**

10.08. **מפתנים, זוויות הגנה ופסי הפרדה (F, FAL-01 ו- FAL-03, על פי רשימת תגמירים)**

- א. בכל מעבר של סוג ריצוף אחד לסוג שני ו/או בכל מקום שידרוש זאת האדריכל יש לבצע מפתן לפי הוראות האדריכל, שיכלול פרופיל מתכת כנדרש.

ב. במעברים בין סוגי ריצוף שונים ו/או בהפרשי מפלסים הנובעים מתהליך הריצוף, יבוצעו שטוחים אנכיים ו/או פרופילים מתאימים, הכל באישור המפקח והאדריכל.

10.09. מפרט טכני לרצפת העץ של הבמה (ריצוף וחפוי מסוג FWD-01 ו-FWD-01W, על

פי רשימת תגמירים)

- א. רצפת הבמה תורכב על גבי קונסטרוקציה פלדה שתתוכנן ותבוצע על ידי הקבלן כחלק ממחיר עלות הקמת הבמה.
- ב. כל חלקי העץ של הרצפה: הקורות הנושאות, לוחות הציפוי של הבמה וכו' – יטופלו נגד בעירה עפ"י המפורט לעיל – לאחר ההרכבה. במידה ויהיו חיתוכים בזמן ההרכבה, ימרחו פני החיתוך בצבע כנ"ל, למניעת חלקי עץ חשופים כל שהם. העבודה כוללת בדיקת דוגמאות במכון התקנים לעמידות חלקי העץ לבעירה.
- ג. המחיר כולל את כל העבודות המפורטות בפרק זה – כוללות תכנון מפורט של קונסטרוקציית הפלדה ואישורה על ידי המזמין / מפקח, ייצור, אספקה, הובלה והתקנה של כל האלמנטים וכן כל אלמנט אחר שאינו מופיע בו אך נחוץ לפעולתה התקינה של המערכת ולהשלמתה המלאה – לשביעות רצונם הגמורה של המתכננים, המפקח, נציג הלקוח ובאישור מהנדס הבטיחות.
- ד. יתכן וחלקה הקדמי של הבמה יורחב מעבר לקונסטרוקציית הפלדה עד למקסימום של 90 ס"מ, במקרה זה קורות העץ הנושאות יבלטו מעבר לקונסטרוקציית הפלדה, ויחזקו ברגליים כלפי רצפת האולם מאותו עץ המוגדר בהמשך.
- ה. קורות העץ הנושאות יהיו מעץ אורן ברוחב 2" ובגובה של 100 מ"מ, הקורות יהיו מוקצעות ויונחו במרווחים מדויקים של 60 ס"מ מציר לציר בניצב לשפת הבמה. החיזוק אל הבטון, לפני חיבור משטח העץ העליון – ייעשה ע"י מספר מצומצם ככל האפשר של זוויתנים – אשר יפורקו לאחר השלמת התשתית. בין הקורות הנ"ל בניצב לקורות – יחברו חלקי קורות מאותו הסוג – לסירוגין – כל 2.0 מ' – בצורת סולמות.
- ו. לתחתית הקורות הנושאות יחוברו, לפני ההרכבה, כל 50 ס"מ, כריות מסוג "ניאופרן", "קפיצי ורד מאוד במידות 50/50 מ"מ ובעובי 10 מ"מ – עפ"י דוגמא לאישור המתכנן. על כריות אלו לתמוך בקורות העץ במרווחים האמורים. במידה ולאחר הנחת הקורה נותרות כריות המרחפות מעל פני הקונסטרוקציית פלדה – יש צורך לתמוך אותן בעזרת לוחות עץ לבד בעובי מתאים, ("שימיסים") זה על גבי זה, מידות לוח אלו לא יקטנו מ 15/15 – ס"מ כ"א והם יתמכו בכריות הגומי המחוברות לקורה המרחפת במרווחים שלא יעלו על 50 ס"מ. לוחות העץ הלבד יחוברו באופן קבוע אל קונסטרוקציית הפלדה, וזה אל זה.
- ז. במרווחים בין הקורות הנושאות, יונחו מזרונים צמר סלעים בעובי 3" ובמשקל מרחבי של 80 ק"ג למ"ק. המזרונים ימלאו את המרווחים בין קורה לקורה בדיוק. צמר הסלעים יכיל חומר דוחה מכרסמים וחרקים, עפ"י הגדרת היצרן.
- ח. לוחות משטח הרצפה בחתך, 4" x 2" יהיו עשויים מעץ אורן בדרגה "US" בפרופיל של שקע-תקע מ 4-הצדדים של כל לוח. העץ יהיה מיובש באוויר ל 12% לחות מקסימום. על הקבלן לספק העתק תעודת המשלוח של העץ הנ"ל מספק העץ, בה מצוין סוג העץ, וכן תעודת בדיקת אחוז לחות העץ.
- ט. לידיעת הקבלן: הרכבת רצפה מעץ שאינו יבש גורמת לפיתולים בלוחות לאחר ההרכבה למשך כשנה. משמעות הדבר היא שעל הקבלן יהיה ללטש את הבמה ולמרוח אותה מחדש בכל תקופה בה יופיעו הפיתולים מחדש וזאת בהתאם לאחריות שנותן.
- י. לפיכך חשוב המאמץ של ייבוש העץ כנדרש – אין לייבש את העץ בתנור, כיוון שכך נסדק ולכן במצב זה לא יאושר לשימוש. הלוחות יעברו מיון קפדני, יהיו מיושרים,

- ללא פיתולים ועיוותים, ללא סדקים כל שהם, ללא שבירות בקנטים וללא עיניים שחורות יבשות או רופפות. הלוחות יהיו מעובדים לחיבור שקע – תקע.
- יא. פני הלוחות יהיו מוקצעים, מלוטשים וחלקים למשעי, ללא חספוסים, חורים או פגמים מכל סוג, הנובעים מחיתוך או הקצעה לקויים. על הקבלן לקחת בחשבון את כל ההנחיות לעיל בנוגע לטיב העץ הנדרש ולחשב בהתאם לכך את אחוזי הפחת בהזמנת כמות העץ. במידה וימצאו פגמים, מכל סוג, על פני העץ העליונים – כולל עיניים שחורות או מחוספסות כנ"ל, יהיו צורך לקדוח פגמים אלו במקדח – כוס מיוחד עד לעומק של 20 מ"מ 'לפחות ולקבוע במקום הקידוח פקקי עץ, מסוג העץ של רצפת הבמה, למלא את עומק הקידוח ולהדביקם בדבק אפוקסי.
- תיקונים אלו יוחלקו ויילוטשו עם פני הלוח המקוריים ללא הכר. הקבלן נושא באחריות על יציבות תיקוני פקקים אלו למשך שנתיים מיום מסירת הבמה.
- אורך הלוחות יהיה 2.4 – 3.6 מ' בכפולות של 60 ס"מ. 'חיבורי האורך של הלוחות יהיו רק על גבי קורות העץ הנושאות במרכז הקורה.
- הלוחות יחוברו אל הקורות הנושאות ע"י "ברגי פטנט" מגלוונים באורך של 7 ס"מ ' לפחות – ע"י קדיחת חורים דרך השן התחתונה בחיבור השקע – תקע והברגת הלוחות אל הקורות. לא יהיה שימוש, מכל סוג, במסמרים בחיבורי העץ של הבמה ולא יהיה שום בורג מוברג בפני הלוחות העליונים בכל קוטר שהוא. במידה ויהיו מקומות מיוחדים בהם לדעת הקבלן לא ניתן לחבר את הלוחות בשיטה האמורה, יותר לו להשתמש, באישור המתכנן בלבד, בחיבור עליון ע"י דיבלים של עץ מלבד או לחילופין ע"י בורג מושקע ומעליו פקק מסוג הבמה בעומק 20 מ"מ 'מודבק בדבק אפוקסי.
- יב. לאחר ההרכבה, ימרחו פני הבמה העליונים והפנלים הסגורים – בגימור מיוחד לרצפות עץ, עמיד שחיקה ובעל חדירה גבוהה לעץ – בצבע שחור בגימור מט.
- היישום עפ"י הוראות היצרן, לרבות מניעת שימוש ודריכה על הבמה, לאחר הצביעה, למשך הזמן הנדרש. על הקבלן לוודא שהצבע הראשוני נגד בעירה אינו מונע או מפריע לתקינות צביעה זו. לחילופין, ניתן לבדוק עם הספק אפשרות של שימוש בצבע גימור הכולל בתוכו את מעכבי הבעירה – ללא צביעה ראשונה של פני הבמה העליונים, לעמידות חלקי הרצפה בדרישות התקן לנושא דליקות כנ"ל – עפ"י אישור מכון התקנים או מעבדה מוסמכת אחרת ואישור יועץ הבטיחות של הפרויקט.
- יג. **יש לקבל אישור על דוגמת לוחות העץ + הצבע מהמתכנן לפני הביצוע.**
- יד. קופסאות השקעים ברצפת הבמה ימוקמו עפ"י תוכנית רצפת במה ויעשו מחומר הרצפה ובגימור כמפורט בתוכנית. קופסאות העץ יהיו מותאמות לשילוב של קופסאות חשמל עפ"י הפרטים.
- טו. חזית הבמה תהיה עפ"י רשימת התגמירים האדריכלים ותתוכנן גם היא במסגרת התכנון והביצוע של כלל הבמה.
- טז. יותקנו שני גרמי מדרגות ניידים בחזית הבמה מאותם חומרי העץ של הבמה והתאמתם לגובה הבמה ולחוקי הבטיחות הרלוונטים.

10.09.1. אופני מדידה עבור סעיפי תכנון, ייצור, אספקה והתקנה של במה מעץ

- א. תכנון, אספקה, הובלה והתקנת במת עץ יבוצע בהתאם למפרט הטכני ויכלול את כלל העבודות המצויינות בפרק זה ועל פי הנחיות יצרן הבמה. עלות הבמה למ"ר תכלול גם את קופסאות השקעים, כריות" ניאופרן, "צמר סלעים, צבע נגד בעירה ואישור מת"י, חיפוי חזית הבמה באותו חומר של רצפת הבמה. צבע ותגמיר העץ של הבמה יעשה על פי רשימת התגמירים ובחירת האדריכל. העבודה תבוצע עד לגמר מושלם. מדידה בפועל לפי מטר מרובע לאחר התקנה.
- ב. אספקה, הובלה והתקנת חזית-במה מעץ יבוצע בהתאם למפרט הטכני ומתכנן הבמה, התקנת תמיכות באזור ללא קונסטרוקציית פלדה, קורות נושאות, צבע נגד בעירה ואישור מת"י, צבע ותגמיר העץ של הבמה יעשה על

פי רשימת התגמירים ובחירת האדריכל. עבודה תבוצע עד לגמר מושלם.
מדידה בפועל לפי מ"ר לאחר ההתקנה.

ג. אספקה הובלה והתקנת מדרגות מעץ לעלייה וירידה מהבמה יבוצע בהתאם לתוכנית ומפרט טכני ויכלול את העבודות כגון: קבלת משטח תקין להתקנת מדרגות עץ, התקנת תמיכות, קורות נושאות, קורות למשטח עליון, צבע נגד בעירה ואישור מת"י, צבע ותגמיר העץ של הבמה יעשה על פי רשימת התגמירים ובחירת האדריכל. העבודה תבוצע עד לגמר מושלם. המדידה עבור המדרגות הנ"ל אינה תמזדד בנפרד ויש לקחת את המדרגות במחיר הסעיף של חזית הבמה.

10.10. ריצוף בשטיח (ריצוף מסוג FCR-01 ו-FCR-01W, על פי רשימת תגמירים)

10.10.1. כללי

השטיח יבוצע בהתאם לרשימת התגמירים ותוכניות הריצוף של האדריכל.

10.10.2. סוג השטיח

סוג השטיח יהיה בהתאם למפורט ברשימת התגמירים ובתכניות האדריכלות. השטיח יעמוד בדרישות ת"י 755 ו-ת"י 921 ויהיה חסין שחיקה, תקן אש דרגה III, דוחה לכלוך ואנטי סטטי. הקבלן יצרף תעודת מכון התקנים המראה את עמידות השטיח לדרישות התקן. על הקבלן לספק דוגמאות שמהן יבחר המפקח את השטיח או השטיחים לביצוע. במידה ויחליט המפקח לערוך בדיקות, הן יסופקו ע"י הקבלן ועל חשבונו. אין להזמין את הכמות המלאה של השטיח לפני קבלת אישור לסוג השטיח.

10.10.3. ביצוע השטיח

הדבקת השטיח תבוצע על גבי מדה מתפלסת. ההדבקה תבוצע על פי הוראות היצרן באמצעות דבקים שיומלצו ע"י היצרן ויקבלו אישור המפקח. מיקום החיבורים בין היריעות יאושר ע"י המפקח. מיד לאחר הדבקת השטיח יש לכסותו ביריעות פוליאטילן ובמשטחי קרטון המודבקים בינם לבין עצמם, הכל על מנת להגן על השטיח עד לניקוי הסופי לפני מסירת הבניין. הדבק להדבקת השטיח יהיה דבק עמיד אש (לא מתלקח) ללא שימוש בסולנטים על בסיס אקרילי.

10.10.4. מדה מתפלסת

א. המדה המתפלסת תבוצע ע"ג שתית נקיה מאבק שומנים לכלוך וחלקים רופפים.

ב. יישום המדה המתפלסת יהיה כדלקמן:

1. שטיפת התשתית וסילוק עודפי המים.
2. הדבקת סרט פוליאטילן מוקצף לאורך קירות המשטח ובעמודים.
3. מתיחת חוטים לגובה הרצוי לפילוס הרצפה.
4. מריחת "פריימר 113" לפני היציקה בכמות לפי הוראות היצרן.
5. יציקת תערובת המדה (שהוכנה עפ"י הוראות היצרן) ופיזור בעזרת סרגל ארוך וישר.

ג. אין לצקת מדה מתפלסת בשטחים של מעל 4 מ"ר ללא מכונה המבטיחה יציקה הומוגנית סדירה וללא כשלים.

ד. אין ליישם מדה מתפלסת בטמפרטורת תשתית נמוכה מ- 5° C ומעל 35° C.

10.10.5. פרופילי הגנה

פרופילי הפינה במדרגות האולם המדורג יהיו פרופילי אלומיניום גמר ברונוזה מילוי אפור, המשווקים ע"י "אייל ציפויים בע"מ".

10.11. ריצוף חדר מדרגות פנים וחוצ' (ריצוף מסוג FST-01, FST-02, FST-11 ו-FST-12, על פי רשימת תגמירים)

על פי רשימת תגמירים)

א. לוחות האבן המשמשים לריצוף חדרי מדרגות יהיו מאבן גרניט ויתאימו לתקן 1554 חלק 2. בשלחים יש לבצע אמצעים נגד החלקה כגון: חספוס קטע

בעומק מינימלי 1 מ"מ ע"י ניסור עיבוד בכלי חד, עיבוד בחום וכד'. פסים מחוספסים בגובה 1 מ"מ המודבקים לעומק של 1 מ"מ.
ב. עובי שלחים מינימום 40 מ"מ. עובי רומים מינימום 25 מ"מ.

10.11.1. בצוע

בהתאם לפרק 14 של המפרט הכללי סעיף 1407.

10.11.2. נגישות

- א. בכל קומה לפני ואחרי מהלכי מדרגות ימוקמו משטחי אזהרה מישושיים עבור אנשים לקויי ראייה בהתאם לת"י 1918 חלק 3.1
ב. המשטחים ברוחב המהלך ובעומק 60 ס"מ במרחק 30 ס"מ מקצה המדרגה.
ג. המשטחים יהיו במרקם גבשושיות ויעמדו בכל דרישות ת"י 1918 חלק 6.

10.12. ניקוי כללי

על הקבלן לבצע, במסגרת עבודתו, ניקוי כללי ומושלם של הריצופים והחיפויים. **לאחר גמר העבודה הקבלן ידאג לכך שהשטח רצפה / חיפוי קיר, יהיה נקי לחלוטין משאריות דבק, רובה וכד'.**

10.13. סיבולות TOLERANCES

בנוסף לאמור במפרט הכללי, הסטיה המותרת מהניצב של הקירות תהיה:

<u>סטייה מהניצב בקווים</u>	<u>תאור העבודה</u>
<u>של קירות ולאורך 3.0 מ'</u>	
3 מ"מ	אריחי רצפה (ריצוף)
3 מ"מ	אריחים קרמיים (ריצוף)
3 מ"מ	גרניט פורצלן בחיפוי

10.14. אופני מדידה מיוחדים לעבודות ריצוף וחיפוי

בנוסף לאמור במפרט הכללי והמיוחד כוללים מחירי עבודות הריצוף והחיפוי את כל המפורט להלן:

- א. מחיר ריצוף/חיפוי כולל עבודה בשטחים קטנים, ברצועות צרות וכיו"ב.
ב. לא תשולם כל תוספת עבור חיתוך, עיבוד, שילוב מספר צבעים ו/או צורות שונות של האריחים. הכל מושלם כמפורט בתוכניות.
ג. מחירי עבודות הריצוף כוללים את המילוי המיוצב ו/או חול (אם יידרש) מתחת לאריחי הריצוף, בגובה עד וכולל 15 ס"מ.
ד. מחיר עבודות הריצוף כוללים ליטוש, סילרים, והברקה לפני מסירת הבנין.
ה. מחירי עבודות החיפוי והריצוף לרבות הריצוף מסוג גרניט פורצלן, כוללים את מילוי התפרים (פוגות) ב"רובה" אקרילית בגוון שיבחר ע"י האדריכל והברקה לפני מסירת הבנין. לא תנתן כל תוספת עבור עיבוד פינות ומפגשים וסרגלי גמר מאלומיניום צבוע, הכל כלול במחיר החיפוי והריצוף.
ו. מחירי עבודות החיפוי מתייחסים לחיפוי ע"ג קירות בטון, גבס, קירות מטוייחים ללא כל הבדל במיקום, בגודל ובצורה של השטח המחופה, וכוללים מילוי רובה בפוגות.
ז. המדידה עבור ביצוע ריצוף מדרגות ופודסטים בחדרי המדרגות תבוצע על פי "היטל על" של התוכניות ביצוע לכל קומה, וימדד במ"ר. על הקבלן לקחת בחשבון את הכמות הנדרשת לביצוע של כלל המדרגות והפודסטים בעלות המ"ר של המדרגות.
ח. מחירי עבודות הריצוף והחיפוי כוללים חיתוך וביצוע חורים באריחי שיש/קרמיקה/ריצוף בצורות שונות לרבות חיתוך עיגולים, לרבות חיתוך ע"י מסור מתאים במפעל או באתר וכל שידרש לפי תכ' האדריכל והוראות מהפקח ולא תשולם לקבלן כל תוספת שהיא עבור החיתוך וביצוע חורים.
ט. הכנת דוגמאות לסוגי הריצוף והחיפוי לפי דרישת האדריכל.

סוף פרק 10 – עבודות ריצוף וחיפוי

פרק 11 – עבודות צבע

11.01. כללי

בכתב הכמויות כולל פרק "עבודות צביעה" רק מחיר צביעת וסיוד קירות ותקרות. מחיר צביעת מוצרי המסגרות והנגרות כלולה בפרקים המתאימים ואיננה נמדדת

בנפרד.

- א. פרק זה של המפרט המיוחד משלים את הנרשם בפרק 11 של המפרט הכללי.
- ב. הקבלן ישתמש בקופסאות צבע חתומות וסגורות.
- ג. צביעת הקירות והתקרות יעשו אך ורק לאחר קבלת הוראות מפורשות בכתב מאת המפקח לביצוע העבודה, ובמקומות שיורה המפקח במפורש.
- ד. הכנת המשטחים ויישום הצבע - על פי מפרטי יצרן הצבע.

עבודות הצביעה יבוצעו עפ"י הנחיות בסעיף 11.02 של פרק 11 במפרט הבין-משרדי. כל הצביעה תבוצע עפ"י מערכת שלמה של יצרן הצבע, כולל כל ההכנות, עבודות העזר, שכבות היסוד, הביניים והסופית כנתון עם יצרן הצבע.

11.02. הכנת משטחי פלדה

- 11.02.1. הכנת משטחי מתכת, מלבד חלקי פלדה מגולוונים תעשה ע"י ניקוי חול בלחץ אוויר עד דרגה SA-2.5 בתקן שבדי.
- הניקוי בהתזת חול יבוצע בבית המלאכה כולל צביעה ב- 3 שכבות. שכבה אחרונה תבוצע באתר.

11.03. צביעת טיח/ גבס (תגמירים WCO-01 ו- WCO-05)

11.03.1. צביעה קירות בצבע מגן בפני עובש באזורים רטובים – מטבח, שרותים (תגמיר

WCO-05, ברשימת התגמירים).

- א. הצביעה תבוצע בצבע "פונגיצ'ק" או שווה ערך על קירות ותקרות מטיחים המצויים באזורים רטובים או גובלים בהם בהתאם להוראות המהנדס.
- ב. הוראות השימוש הן כדלקמן:
 - (1) ניקוי השטח מאבק, לכלוך, ושומן בתמיסת "פונגיצ'ק". לפי הוראות היצרן.
 - (2) צביעת שכבה ראשונה של "פונגיצ'ק" לפי הוראות היצרן.
 - (3) צביעת שכבה שניה ושלישית מדוללת ב- 15% – 5 בלבד.
 - (4) זמן הייבוש בין שכבה לשכבה יהיה לפי הוראות יצרן.

11.03.2. צביעה בסופרקריל או נירוקריל של "נירלט" או ש"ע

א. הצביעה תבוצע בצורה הבאה:

- (1) ניקוי השטח מלכלוך, שומנים ואבק. צביעת שכבה אחת של בונדרול או שכבת "טמבורפיל"
- (2) המתנה לייבוש לפי הוראות יצרן.
- (3) צביעת של סופרקריל/נירוקריל בגוון לפי בחירת האדריכל בעובי כל שכבה של כ- 25 מיקרון, ב- 2 שכבות או יותר עד לכיסוי מלא לדעת המפקח. הצבע יהיה בגוון לפי בחירת האדריכל ובגמר עמום. הצביעה תעשה כאשר כל השכבות הן בעלות גוון זהה, אך בדילול שונה. הדילול יעשה עפ"י מפרטי היצרן. בחדרי הישיבות ייצבעו כל הקירות בגוון לבן ובגמר מט.

11.04. צביעת משטחי עץ

11.04.1. צביעת משטחי עץ, לרבות כנפי דלתות לסוגיהן (מעבר אדם, ארונות, צנרת)

תעשה על פי סעיף 11051 במפרט הבין-משרדי, כאשר צביעת כנפי הדלתות תעשה במצב אופקי (שכיבה), אך בגמר מט-משי ולא גמר מבריק. צבע עליון יהיה מסוג "פוליאור טמבור" או שווה ערך מאושר. צביעת משקופי עץ תעשה על פי חלופה ב' בסעיף 11051 במפרט הבין-משרדי אך עם גמר מט-משי (צבע כדוגמת "פוליאור טמבור" או שווה ערך מאושר ע"י המפקח). יישום הצבע, הכנת המשטחים לצביעה - עפ"י מפרטי יצרן הצבע. בכל מקרה, יש להחליק את פני משטחי העץ בעזרת שפכטל לפני הצביעה לקבלת פנים חלקים ללא שריטות או שקעים. אם לא נאמר אחרת בתכניות אדריכליות - גוון צבע עליון בצביעת נגרות - לבן. במידה ולא יתקבלו פני משטח חלקים עם סימני המברשת או טפטוף, רשאי המפקח לדרוש הסרת הצבע וצביעה מחדש.

11.05. צביעת משטחי מתכת

11.05.1. צביעת אלמנטי מסגרות אומן (לא מגולוונים)

פריטי מסגרות אומן, יצבעו במערכת הצבע הבאה:

א. הכנת שטח לצביעה, הכוללת ניקוי קצף הרתוכים ("שלקה"), השחזת ריתוכים תוך שמירת חתך הריתוך הדרוש, ונקוי שטחים באמצעות התזת חול בלחץ אויר, וזאת בנוסף לניקוי השטחים במברשות, פטישים וכו' כמפורט בסעיף 11043 במפרט הכללי. חלקיקי החול יהיו קטנים וסילון החול יותז בלחץ של כ- 3 אטמוספירות. אין לבצע הניקוי כאשר הלחות היחסית באויר עולה על 70%. נקיון הפלדה יגיע לדרגה 2.5 של התקן השבדי.

ב. צביעת השטחים - תוך שעה מגמר הניקוי - עם שתי שכבות מיניום סינתטי (תוצרת "טמבור") בעובי 30 מיקרון כ"א. כל עבודות הצביעה תבוצענה על פי הנחיות היצרן. ניקוי בהתזת חול והשכבות התחתונות, יבוצעו בבית המלאכה. שכבת הצבע העליונה תעשה לאחר סיום כל יתר עבודות הבנין.

ג. כל עבודות הצביעה יתחשבו בתנאים הקורוזיביים של קרבת הים.

11.05.2. צביעה בצבע עליון "אוניאור" / "פוליאור"

כל פריטי המסגרות יצבעו בצבע עליון, שתי שכבות "אוניאור" של נירלט או ש"ע בגוון לפי בחירת האדריכל. הגוון של השכבה העליונה יהיה כמצויין ברשימות המסגרות. שתי השכבות העליונות (אוניאור) תצבענה באתר לאחר הרכבת הפריט במקומו, ורק בשטחים שיהיו גלויים לעין במצבו הסופי של האלמנט. על הקבלן להקפיד הקפדה יתרה שלא ייפגעו שטחי בטון חשוף כתוצאה מפעולות הצביעה, הקבלן ינקוט בכל אמצעי ההגנה הדרושים, לרבות כיסוי רצפות בחול דק, או ביריעות הגנה, וכסוי קירות ביריעות הגנה, או כיו"ב - הכל באישור מראש מאת המפקח. אם למרות נקיטת האמצעים הנ"ל, בכל זאת ייגרם נזק, יהיה הקבלן חייב לתקן ולנקות את כתמי הצבע על חשבונו, ולפי הנחיות המפקח, ולשאת בכל התוצאות הנובעות מכך, על חשבונו. גמר המשטח הצבוע יהיה חלק ואחיד לחלוטין ללא סימני משיכה של מברשת טפטופים וכיו"ב. במקרה של פנים פגומים, ידרש הקבלן להסיר הצבע ולבצע צביעה מחדש.

11.06. צביעת אלמנטי מסגרות מגולוונים

כל פריטי המסגרות יגולונו בהתאם להנחיות המפורטות. מערכת הצבע שתבוצע על פריט מסגרות מגולוונים תהיה כדלקמן:

א. ניקוי בדטרגנט - BV 80 של "כימתש".

- ב. פוליציןק לברזל מגולוון שכבה אחת בעובי 40-50 מיקרון.
ג. צבע מגן עליון HB 334 שכבה אחת בעובי 60-70 מיקרון.
במקומות בהם יבוצע ריתוך אחרי הגילווין, יש לנקות היטב את פני השטח ולצבוע שכבה אחת יסוד כרומט אבץ בחפיה של 5 ס"מ לפחות על פני השטח לפני מערכת הצבע המפורטת לעיל.

11.07. צביעת אלמנטי מסגרות המבוטנים ברצפה, בתקרה, פגי עיגון, ווי תליה

- האלמנטים הנ"ל ייצבעו בכל שטחיהם הגלויים לעיל במערכת הצבע הבאה, (אלא אם כן נקבע במפורש אחרת במפרט המיוחד המתייחס אליהם):
הכנת שטחים כאמור בסעיף 11.02 לעיל.
צבע יסוד אפוקסי 6030, שכבה אחת של 40 מיקרון.
צבע עליון אפוקסי 4231, שלוש שכבות בעובי של 40 מיקרון אל אחת הגוון יהיה אפור מט.
הערה: סעיף זה אינו מתייחס למשקופי דלתות וחלונות.

11.08. אופני מדידה ומחירים

- א. צביעת פריטי מסגרות ונגרות אומן, המפורטים ברשימת המסגרות והנגרות, אינה נמדדת לתשלום, ומחיר צביעתם כלול במחירי הפריט עצמו (כולל הכנת השטחים).
ב. צביעת שרולים, אביזרים, עוגנים, פחי קשר וכיו"ב המבוטנים בבטון, אינה נמדדת בנפרד ומחיר כלול במחיר הפריטים עצמם (כולל הכנת השטחים).
ג. צביעת חלקי מבנה נמדדת לפי השטח הצבוע נטו ללא הבחנה בין שטחים אופקיים ו/או משופעים (תקרות ומשטחי מדרגות), לבין שטחים אנכיים (קירות ועמודים).
ד. מחיר הצביעה כולל את כל האמור במפרט הכללי ובמפרט המיוחד והוא תמיד מתייחס למערכת צבע שלמה על כל שכבותיה וכולל את הכנת השטחים וההגנה על הצבע המוגמר.

סוף פרק 11 – עבודות צבע

פרק 12 – עבודות אלומיניום

12.00. כללי

- ההנחיות המפורטות מטה מתייחסות כלל פריטי אלומיניום. הנחיות אלה מהוות תוספת מחייבת למפרט הכללי לעבודות אלומיניום בהוצאת משרד הבטחון – 1990.
- בכל מקרה של סתירה או אי התאמה בין הנחיות אלה ולתוכניות לבין המפרט הכללי הנ"ל הנחיות אלה עדיפות ומחייבות.
 - רואים את המפרט 1990 כמפרט מנחה המחייב דרישות מינימליות.

12.00.1. מבוא

- א. המפרט הטכני המיוחד לצורך ביצוע עבודות האלומיניום בפרויקט זה מורכב מהמפרט הכללי (הספר הכחול) פרק 12, מהתקנים הישראליים, המסמכים הנוגעים לענין, ומהמפרט דלהלן-אשר ביחד עם רשימות האלומיניום של האדריכל, פריטי האלומיניום הנלווים ותכניות המבנה מהווים שלמות אחת - להלן ה"מסמכים".
- ב. הקבלן מאשר בחתימתו כי קרא ועיין היטב בכל המסמכים דלעיל, הבינם היטב, קיבל את כל המידע הדרוש לביצוע העבודה ואין לו כל הסתייגות לנ"ל.
- ג. הקבלן אחראי באופן מלא לטיב המוצרים שייצר ויספק לאתר, לטיב התקנתם בבנין ולהתאמתם לדרישות התקנים הישראליים והמסמכים הנוגעים לענין גם אם אינם מוזכרים במפרט זה. אישורי האדריכל, המהנדס, היועץ ו/או המפקח הניתנים לפני ובמהלך העבודה אינם מפחיתים מאחריותו זו.
- ד. כל עבודות האלומיניום המותקנות בקירות חוץ יעמדו לפחות בדרישות רמה D של התקן הישראלי לחלונות ת"י 1068.
- ה. בכל מקרה של אי התאמה סתירות או/ו ניגודים בין המסמכים תחשב הדרישה הטכנית החמורה יותר המופיעה באיזה שהוא מן המסמכים כקובעת.
- ו. בכל הקשור לחישוב התשלום אשר יגיע לקבלן בגין ביצוע העבודות המיועדות למדידה יהיו חישובי הסתירות, או ההתאמות או/ו הניגודים עפ"י הכרעתו הבלעדית של המזמין.
- ז. הקבלן רשאי להציע מוצר שווה ערך ובלבד שמוצר זה אינו נופל באיכותו ובהתאמתו לענין, מהמוצר אשר נקבע במפרט זה וברשימות האלומיניום. על הקבלן לצרף להצעתו שרטוטים מפורטים, התואמים את פריטי הפרויקט והמתארים את המוצרים שווי הערך אותם הוא מציע. הקבלן יצרף להצעתו חישובים סטטיים המוכחים את התאמת המוצר שווה הערך לדרישות מפרט זה.
- ח. בכל מקרה, המזמין שומר לעצמו את הזכות הבלעדית לאשר או לדחות מוצר חליפי כשווה ערך וזאת לאחר בחינת הצעת הקבלן בשיתוף האדריכל, המפקח והיועץ.

12.01. הגדרות

- מלבן סמוי** - (משקוף עזר) - מסגרת קבועה המותקנת בפתח הקיר והמיועדת לקבלת מלבן החלון, ושאינה נראית לעין לאחר הרכבת החלון. מלבן סמוי יהיה עשוי פלדה 2.0 מ"מ לפחות. הפח יהיה מגולוון או מצופה ציפוי אבץ בטבילה חמה.
- מלבן חלון** - מסגרת של החלון המוגמר המיועדת להיות מורכבת על גבי המלבן הסמוי. מתפקידיו של מלבן החלון להוות מעבר ואטימה בין אגפי החלון ובין קיר הבנין.
- אגף חלון** - מסגרת מזוגגת קבועה או הנעה על מסילה או הסובבת על צירים והמיועדת לפתיחת החלון או לסגירתו.
- מידות החלון** מידות פתח בניה (ברוחב - מבניה לבניה, בגובה - מבניה ועד תחתית

חגורה עליונה).
מיון החלונות על פי ת"י 1068 כל החלונות במפרט זה הם D25.

12.02. **התקנים**

כל החומרים והמוצרים יתאימו לדרישות התקנים הישראליים העדכניים והמפורטים ברשימה להלן. בכל מקרה בו הוראות מפרט זה שונות מדרישות התקנים - הוראות המפרט עדיפות.

רשימת התקנים הישראליים

ת"י 258 ציפויים - אלקטרוליטיים של ניקל-כרום ושל נחושת - ניקל-כרום.
ת"י 265 ציפויים אלקטרוליטיים של אבץ על מתכת ברזליות.
ת"י 266 ציפויים אלקטרוליטיים של קדמיום על מתכות ברזליות.
ת"י 325 ציפויים אנודיים של אלומיניום.
ת"י 836 סגסוגות אבץ נסכות ויצוקים בדפוס קבע.
ת"י 870 ציפויים אלקטרוליטיים של ניקל.
ת"י 918 ציפוי אבץ בטבילה חמה על מוצרי פלדה ועל מוצרי יציקת ברזל.
ת"י 938 לוחות זכוכית שטוחים ושקופים לשימוש בבנינים.
ת"י 1068 חלונות אלומיניום - דרישות כלליות ושיטות בדיקה.
פרופילי האלומיניום יהיו לפי ההגדרות לרמה 1 עפ"י המפרט הבין משרדי.

12.03. **תכניות עבודה**

הקבלן יקבל רשימת אלומיניום שהוכנה ע"י המתכנן.
הקבלן חייב להגיש לפחות שלושה חודשים לפני התחלת הייצור של הפריטים תכניות מפורטות בקנה מידה 1:1 כולל את כל הפרטים של אופן הביצוע, חתכי האלמנטים וצורת חיבורם ואיטומם. עליו יהיה להכין דגמים של האלמנטים העיקריים לאשור האדריכל כגון פרזול, חומרי איטום כל זאת לא יאוחר מחודש ימים מקבלת צו התחלת העבודה וטרם תחילת יצור החלונות.
בתוכניותיו יפרט הקבלן את כל הפרופילים על חיבוריהם, אביזריהם וכן אופן הזיגוג והאיטום ודרכי ההרכבה בקיר הבנין.
הקבלן חייב לקבל אישור המפקח והאדריכל לתוכניות לפני התחלת הייצור.
הקבלן חייב לבצע דגם חלון או דלת אחד מכל סדרה לפני התחלת סדרת הייצור לדוגמא. רק לאחר אישור הפרוט לדוגמא, הקבלן יוכל להתחיל בביצוע כל סדרת הייצור.

12.04. **חלונות צמודים ברצף**

כל סוגי החלונות הנ"ל יכולים להיות מתוכננים כחלונות בודדים או כחלונות צמודים ברצף של חלונות לפי התוכניות.
כאשר הפתח ארוך יותר מ- 160 ס"מ והוא מתוכנן לקלוט יותר מ- 2 חלונות צמודים - יש לדרוש מהקבלן לספק לפתח זה מלבן סמוי המחולק לשדות באמצעות פרופילי מתכת אנכיים המרותכים או המוברגים אליו. בתוך השדות שיוצרו, יורכבו חלונות האלומיניום.

12.05. **בדיקות במפעל הייצור**

הקבלן יזמין את המפקח למפעל הייצור לצורך בדיקת עבודות האלומיניום תוך כדי עבודה ו- 7 ימים מראש לפני העברת המוצרים לאתר.

12.06. **פרופילים ופחים**

א. מלבן סמוי יהיה עשוי פלדה ובעל עובי 2.0 מ"מ לפחות. הפח יהיה מגולוון או מצופה אבץ בטבילה חמה. ציפוי אשר ייפגם בגין ריתוך בפינות, ריתוך עוגנים ועיבודים אחרים - יתוקן בצביעה שתמנע החלדה, כגון צבע עשיר אבץ (90%).

העוגנים יהיו מצופים אבץ בטבילה חמה. כל פעולות הכיפוף, הריתוכים והחיתוכים בעוגנים יושלמו לפני הציפוי.

ב. סגסוגת האלומיניום המשמשת לפרופילי החלון תהיה סגסוגת AA 6063 או 6061 AA או כל סגסוגת אלומיניום שאינה נופלת מהן בתכונותיה המכניות ובעמידותה בקורוזיה.

ג. סגסוגת האלומיניום המשמשת לפחים תהיה אחת הסגסוגות AA 5050 או 5052 AA. חוזק הקריעה של הפרופילים יהיה 20 ק"ג/ממ"ר לפחות, וגבול הכניעה שלהם 17 ק"ג/ממ"ר לפחות, חלקי המתכת יהיו חדשים ללא פגמים פנימיים או שטחים, קמטים או עיוותים. הפרופילים המהווים חלק ממבנה מלבני ואגפי החלונות יהיו פתוחים או חלולים ובעלי מבנה גיאומטרי המקנה להם קשיחות כנדרש במפרט זה. עובי הדופן המינימלי של פרופילים אלה לא יהיה קטן מן הנקוב להלן:

(1) עובי הדופן של פרופילי מלבן ואגף החלון יהיה לפחות 2.0 מ"מ.
(2) עובי הדופן של פרופילי העיטורים (הלבשות) וסרגלי הזיגוג יהיה לפחות 1.25 מ"מ.

(3) עמודי חיזוק מפלדה בתוך המחיצות המפרידים בין חלונות יצרפו בשלמות ע"י פח אלומיניום תואם לחלונות תוך הקפדה על הפרדה "כימית" ביניהן.

12.07. אמצעי חיבור

הברגים, האומים, הדיסקיות והמסמרות יהיו עשויים פלדה ויצופו בציפוי קדמיום.

12.08. זכוכית וזיגוג

יבוצע בהתאם לתוכניות האדריכל והנחיות היועצים השונים בפרויקט.

12.09. חומרי האיטום

אטמים צורתיים פלסטיים שאינם דביקים עשויים נאופרן אשר יותקנו בתוך המסגרות לפני הזיגוג. האטמים יהיו מהודקים ולחוצים היטב לכל אורכם בתוך המסגרות בין הזכוכית לבין סרגלי הזיגוג או להבי הפרופיל. בכל מקרה של שימוש בסיליקון לסתימת חריצים ידרש גמר נקי לחלוטין עם עיבוד שקוע באזור החריץ כאשר כל העודפים ינוקו מפני הפרופיל או הקיר הצמוד.

12.10. פרזול ואביזרים

על הקבלן להשתמש באביזרים, פרזולים ואטמים מקוריים של יצרן מערכת החלון/הדלת.

כל חלקי הפרזול לעבודות אלומיניום כגון צירים, קרמונים פנימיים, ידיות, בריחים, דיסקיות וכו', יהיו מאלומיניום או חומר בלתי מגנטי אחר כגון מיציקת פלז, נירוסטה או ברוזה ומצופים בכל צידיהם כבצפוי אלקטרוליטי של כרום או ניקל בהתאם לת"י 258. קביעת הפרזול לאלמנטים תיעשה ע"י אביזרים וברגים מצופים קדמיום שיאפשר תפעול נוח וטוב של הכנפיים.

לא יראו ברגים או ניטים בכל חלק שהוא של הפריט המוגמר.

אביזרי הפרזול יהיו בנויים בצורה שתאפשר בצוע כל הפעולות כגון תנועת החלקה, לגלוג, סבוב, נעילה או סגירה בדרך נוחה ובכוח שאינו עולה על 4 ק"ג.

חלקי הפירזול ופעולתם ייבדקו בהפעלה ב- 50,000 מחזורים רצופים ובעקבותיהם לא ימצא אף חלק מן האביזרים שבור או פגום, והחלונות יהיו כשירים להמשיך בפעולה תקינה. האביזרים יותקנו בדרך שלא תאפשר פתיחת האגפים מחוץ לבנין, אלא אם כן נדרש אחרת.

לפרופילי מלבן החלון תהיה דופן חיצונית (פלנז') מוארכת המאפשרת את הרכבת החלון תוך לחיצה מבחוץ כלפי פנים, או לחילופין מבפנים החוצה.

יש לדאוג שמבנה החלון יאפשר ניקוז מים החודרים בעת הגשמים, וכדי למנוע הצטברות מים, חול ולכלוך בפרופיל תחתון - עליו להיות עם שיפוע כלפי חוץ, ועם חורי ניקוז מתאימים.

פרופילי השילוב באגף יהיו עם בליטת שילוב מאלומיניום, אשר בתוך אחת מהן תורכב מברשת שעירה.

גם בכל קוי ההשקה הפנימיים בין אגף למלבן יורכבו מברשות שעירות תוצרת ATHMER, SCHLEGEL או שווה ערך.

12.11. פרזול

יהיה ממין משובח, לפי בחירת האדריכל כל חלק של הפרזול יהיה טעון אשור המפקח והאדריכל ושום פרזול באיכות שלא מתאימה לא יתקבל. אם לא צויין אחרת יהיה הפרזול בהתאם לרשימה כדלקמן או מתוצרת דומה ומאושרת בכתב. בכל מקרה הזמנת הפרזול ע"י הקבלן חייבת להיות מאושרת מראש בכתב ע"י האדריכל.

א. לכל הדלתות הדו-כנפיות, על הכנף הלא פעילה יורכבו בריחים שקועים בצד הכנף. למרות האמור לעיל, לא יותקנו בריחים בדלתות להן יש מוטות בהלה לשתי הכנפיים.

ב. מעצורי דלתות יהיו מנירוסטה מדגם W12X תוצרת BBW או 360/L DORMA. הברגים לקביעת הפרזול יהיו מהחומר המתאים לפרזול.

ג. צילינדרים, ומנעולים

בכל הדלתות החד והדו כנפיות למעט דלתות השירותים יבוצעו כל ההכנות הדרושות להתקנת מנעולים חשמליים אלקטרו-מגנטיים כולל קידוחים והנחת צנרת בקירות/משקופים ובתוך כנף הדלת הקבועה בדלתות דו כנפיות כולל מפסק חיבור בין הדלת למשקוף.

המנעולים והמפסקים יהיו כגון של חב' "סנטרול" או שוו"ע מאושר.

המנעול החשמלי יהיה מס' 4. מסידרת H2F 1H בדלתות המילוט החיצוניות יותקן מנעול אחר מסוג 141/50.

מפסק בדלתות אלומיניום יהיה מסוג 1078m.s. C.

מפסק בדלתות מתכת יהיה מסוג 1 3000 m.c.

מפסק חיבור בין דלת למשקוף מסוג 3100/3201.

ד. מחזירים הידראוליים

בכל הדלתות יותקנו מחזירים הידראוליים:

כל המחזירים ההידראוליים יהיו מסוג שמחזיק את הכנף במצב פתוח לאחר פתיחה לזווית של עד 180 מעלות מתוצרת LCN, YALE, DORMA או שווה ערך מאושר, דוגמת LCN4040, מותאמים ליעודם הן מבחינת משקל ורוחב הכנפיים, לדלתות חד או דו-כנפיות.

המחזירים העליונים יאפשרו התקנה על המשקוף או על הכנף ויאפשרו וויסות זמן השהיית סגירת הכנף, הפחתת כוח הדרוש לפתיחת הכנף, כיוון כוח טריקה סופית. במקרה של דלתות דו-כנפיות, המחזירים יכללו מערכת לברירת הכנף הנסגרת ראשונה (COORDINATOR, תוצרת GLYNN-JOHNSON, יבואן - ES SYSTEMS).

על הקבלן להגיש דוגמת המחזירים ההידראוליים לבדיקה ולאישור המפקח.

רק לאחר קבלת אישור המפקח בכתב, ירכשו המחזירים.

ה. מנגנון בהלה

בדלתות בהן קיימת הדרישה, יותקן מנגנון בהלה תוצרת VON DUPRIN מסדרה 33 או שווה ערך מאושר עם מוטות פנימיים לרצפה ולמשקוף.

יותר מוטות נעילה חיצוניים רק במקרים ומבנה הדלת לא יאפשר התקנת מוטות פנימיים וזאת באישור האדריכל בכתב.
במקרה והמוטות הסטנדרטיים לא מתאימים לגובה הכנף, יותקנו מוטות באורך מתאים למידות הכנף ללא תוספת מחיר.
בצד השני של הכנף תותקן ידית בדוגמת VON DUPRIN 99OTP.
עבור דלתות דו-כנפיות, בכנף אחת יותקן מנגנון כנ"ל ובשניה מנגנון בהלה עם נעילה לכנף השניה.
כל מנגנון הבהלה יאפשר שילוב של הפעלה חשמלית והתראה על הפעלתו, דוגמת מנגנון VON DUPRIN SS.

ו. **גמר ידיות ורוזטות צבועים בצבע אלקטרוסטטי בגוון לפי בחירת האדריכל. יתר אביזרי הפרזול ללא יוצא מהכלל הוא SATIN CHROMIUM PLATED - 626 (BHMA) - US26D.**

ז. **הרכבת הפרזול**
כל הפתחים המבוצעים לקבלת הפרזול - ייעשו בעזרת "שטנץ" בדיוק נמרץ, ולפי הוראות יצרן הפירזול.
הברגים להרכבת הפרזול יסופקו על ידי ספק אביזרי הפרזול ובאותו הגמר כמו הפרזול. בהעדר גמר גזה, מצופי קדמיום.
ח. בדלתות להן יש דרישה ברשימת האלומיניום, על הקבלן לבצע את כל ההכנות הדרושות בכנפיים ובמשקופים עבור מנעולים חשמליים, מנגנוני בקרת כניסה והתראות על פתיחת הדלת.
כל ההכנות יבוצעו בתאום עם המפקח.
על כל דלת בעלת מערכת בקרת כניסה יותקן מנגנון חשמלי לביטול חרום של מערכת הבקרה.
כל ההכנות הנ"ל הכוללות קידוחים, חיתוכים, התאמות, הוספת חיזוקים כלולות במחירי הדלתות.

12.12. **חדירת רוח**

חדירת הרוח מבעד לחלון הסגור והנעול תבדק בלחץ אוויר של 1.0 ק"ג/מ"ר. כמות האוויר החודר לא תעלה על 7 מ"ק לשעה למטר אורך חריץ. שיטת ביצוע הבדיקה - בהתאם להנחיות מכון התקנים הישראלי.

12.13. **צביעה**

כל פרטי האלומיניום יהיו צבועים בצבע דורנאר DURANAR של PGG או שווה ערך מאושר. הצבע יהיה קלוי בתנור-צבע אלקטרוסטטי מיוחד בגוון לפי בחירת האדריכל עובי הצביעה 30 מיקרון לפחות וקושי המינימלי דרגה H לפחות, לפי דרישות GBS ו־AAMAG605. הצבע יהיה בעל עמידות בהולם, לא יקרע ולא יינתק מהתשתית וגוונו על המשטח העיקרי יהיה אחיד ויציב, ללא בועות או שריטות כולל בחיבורים. לא יתוקן הצבע במקום ע"י התזה או בכל דרך אחרת. אלומיניום שרוט יפורק וייצבע מחדש במפעל הצבע. כל חלקי הפרזול ייבצעו בצבע אפוקסי אלקטרוסטטי זהה, אלא אם כן אושר אחרת.

12.14. **אלגון**

במידה וידרשו פרטי אלומיניום לפי דרישה מפורשת ובכתב העובי המינימלי של הציפוי האנודייז (אלגון) יהיה: 25 מיקרון עם טולרנס מותר של 2 מיקרון.
האלגון יהיה בגוון טבעי מט, אלא אם כן נדרש אחרת. שטח האלגון יהיה אחיד במראו, ללא כתמים וללא פגמים אחרים.
עובי האלגון, טיבו ואיטומו (SEALING) ייבדקו בצורה מדגמית ע"י המפקח ויקיימו את דרישות ת"י 325.

12.15. בחלונות המבנה יותקן וילון ווניציאני (אורגון או שווה ערך), הגוון לבחירת האדריכל.

ע"ג מסגרת החלון הקבועה לכל יחידה בנפרד. **מחיר הוילון כלול במחיר החלון.**

12.16. **המדידה לתשלום**

האלמנטים יימדדו ביח' מושלמות מוגמרות, מותקנות במקומן במבנה. המחיר כולל את כל החומרים והמלאכות הכרוכים ביצור, הספקה, הרכבה, צביעה, אילגון, ליטוש, וכיו"ב. וכן את כל האמור במפרט הכללי בסעיף תכולת המחירים, וכן את כל האמור בתיאור הטכני של המפרט המיוחד וברשימות ותוכניות פרטי האלומניום של האדריכל.

12.17. **מפרט לקיר מסך**

12.17.1. תאור העבודה והוראות לביצוע לפני תחילת הייצור

- א. עבודות האלומיניום בפרוייקט זה כוללות קיר מסך בעל שלד אלומיניום חצי סמוי חוץ S.G. עם חלונות נטוי מטה ופלוונגים מ אלומיניום כל אלה מהווים חלק ממעטפת הבנין.
- ב. במסגרת העבודה על הקבלן לייצר, לספק לאתר ולהתקין את המוצרים הכלולים ברשימת האלומיניום, בהתאם למפרט זה ועל פי תוכניות העבודה המאושרות.
- ג. על הקבלן מוטלת האחריות למדידת המבנה ולבדיקת התאמתו לפרטי האלומיניום. במקרה של אי התאמה על הקבלן לדווח למנהל הפרוייקט ולקבל את אישורו של המזמין או בא כוחו להמשך העבודה.
- ד. על הקבלן להכין שרטוטי עבודה מפורטים ולאשרם אצל האדריכל והמפקח אשר מונו ע"י המזמין.
- ה. לא יתחיל הקבלן בייצור אלא לאחר
 - קבלת אישור האדריכל המפקח והמזמין על פרטי תוכניותיו על אביזרי הפרזול.
 - מדידת הפתחים והתאמת הייצור למדידותיו באתר.
 - קבלת אישור לפרטים אותם הוא מציע והשונים מן המוגדר במפרט זה ובתוכניות המצרפות.
 - הזיגוג וחומרי האיטום.
 - השלמת דגם, ביצוע בדיקות דגם, הצגת אישור מעבדה על הבדיקות שנעשו ועל התאמת התפקוד את דרישות מפרט זה. דגם שנבדק יישמר על אביזריו והפרזול כעדות לידי המזמין. הדגם יכלול כנף חלון.

12.17.2. **אופן המדידה והתשלום**

- א. **התשלום עבור קיר המסך ימדד ביח' מושלמות מוגמרות וכולל חלונות ודלתות, מותקנות במקומן במבנה. המחיר כולל את כל החומרים והמלאכות הכרוכים ביצור, הספקה, הרכבה, צביעה, אילגון, ליטוש, וכיו"ב. וכן את כל האמור במפרט הכללי בסעיף תכולת המחירים, וכן את כל האמור בתיאור הטכני של המפרט המיוחד וברשימות ותוכניות פרטי האלומיניום של האדריכל. קיר המסך ימדד בשלמותו עם תום העבודה. בחשבון השטח הנמדד תובא סך כל חזית קיר המסך כולל עיבוד ואיטום התפרים שבין קיר המסך לבין המבנה.**
- ב. הכנת דגם לבדיקה, בדיקתו במעבדה מתאימה והתקנת דגמים באתר לצורך קבלת אישור, כלולים במחיר היחידה.
- ג. על הקבלן להביא בחשבון בעת הגשת הצעתו כי המוצר כולו, הן קיר המסך והן החלונות והדלתות נמדדים כשהם מושלמים על פי המפרט המצורף. כל הנזכר במפרט בנושא חומרים וציפויים, זכוכית, אטמים וחומרי אטימה, תפרים, פרזול ואביזרים, עיסות איטום פחי אלומיניום לסגירות והפרדות, מחסומי אש וכל דרישה טכנית ו/או איכותית המופיעה במפרט זה כלולה במחיר היחידה ולא תשולם עבורה כל תוספת.

12.17.3. חומרים וציפויים

א. צבע

1. פרופילי האלומיניום יצבעו בצבע קלוי בתנור בגוון ע"פ בחירת האדריכל.
2. ככלל, יצבעו פרופילי ופחי האלומיניום בשני סוגי צבע: פרופילים ופחים הבאים במגע עם התנאים האטמוספריים אשר מחוץ למעטפת המבנה יצבעו ב DURANAR של P.P.G. גוון ה" DURANAR" יהיה אחד מהגוונים המופיעים בקטלוג PPG תחת הכותרת "COATINGS DURANAR". פרופילים ופחים אחרים יצבעו ב PVDF.
3. הקבלן ימציא להנהלת הפרויקט תעודות אחריות לטיב הצבע אשר בוצעו ע"י יצרן הצבע ויגובו ע"י המצבעה.

ב. זכוכית

1. הזכוכית בקיר המסך תהיה זכוכית בידודית המורכבת משתי שכבות זכוכית ומרווח אויר ביניהם.
הזכוכית החיצונית תהיה מחוסמת חלקה ושקופה בגוון זהה למבנה הקיים – אנטיסאן עם מקדם הצללה (shading co-efficiency) בעל ערך 0.35 או פחות. עובי הזכוכית לא יפחת מ 6.0 מ"מ, הזכוכית הפנימית תהיה שקופה 4 מ"מ כך שהעובי הכולל יהיה 18 מ"מ, דוגמת REFLECTASOL תוצרת SAINT GOBAIN או דומה תוצרת GLAVERBELL, PILKINGTON או ש"ע. אלא אם כן נכתב אחרת. הזכוכית תתאים לתקן הישראלי מס' 938. בכל מקרה תהיה הזכוכית מחוסמת. על הקבלן לבדוק ולוודא שעובי זה מתאים אומנם לדרישות התקן הישראלי לזיגוג בניינים, בהתאם למידות הסופיות של לוחות הזכוכית.
יש להקפיד על סוג החומר המגשר בין הזכוכית החיצונית והפנימית שיאושר על ידי יצרן חומר הדבקת הפנלים למסגרות האלומיניום.
2. זכוכית הדלתות תהיה מאותו סוג בו נעשה שימוש בויטרנה הסמוכה לדלת.
3. זכוכית הנמצאת כולה או חלקה בגובה של עד 900 מ"מ מהרצפה תהיה זכוכית בטיחות מחוסמת בעובי המתאים לפחות לדרישות התקן הישראלי לזיגוג בניינים - ת"י 1099, ובכל מקרה לא פחות מהנדרש בכתב הכמויות. לנוחיות הקבלן להלן טבלת עובי הזכוכית הלקוחה מתוך התקן. לא ישולם עבור דרישה זו בנפרד ויש לראותה ככלולה במחירי היחידה.

מידות השמשה באזורי סכנה

שטח השמשה המקס. (מ"ר)	עובי השמשה	סוג הזכוכית
1.25	5	שכבות
2.00	6	
4.50	10	
2.00	4	מוקשית (מחוסמת)*
3.00	5	
4.00	6	
6.00	10	
7.00	12	

* כשזכוכית בטיחות מוקשית מיועדת למנוע נפילה ממפלס למפלס,

כופלים את שטח השמשה במקדם בטיחות 2. קובעים את עובי השמשה לפי השטח המוגדל.

ג. אטמים וחומרי אטימה

1. האטמים בפרויקט כולו יהיו עשויים E.P.D.M או גומי סיליקון.
2. שימוש בחומרי אטימה יהיה בהתאם להוראות היצרן של כל חומר וחומר. על הקבלן להמציא למפקח וליועץ לאישור, את המפרטים הטכניים של חומרי האטיסום בהם הוא משתמש.
3. להלן רשימת חומרי אטימה מומלצים לשימושים השונים:
ניתן להשתמש גם בחומרים שווי ערך אחרים באישור האדריכל, המפקח והיועץ.
 - תפר איטום בין חלקי אלומיניום לבין חומרי בניה: סיליקון ניטרילי.
 - איטום חריצים צרים מאוד בין חלקי אלומיניום, כגון חיבור של פינות מסגרות אלומיניום החתוכות ב 45 מעלות:
חומר איטום אנאירובי כדוגמת ארפל 4102 או שו"ע. (ראה מידע ארפל 4102 ומפרט טכני - נספח 3 הרצ"ב).
 - איטום חריצים צרים בין חלקי אלומיניום כגון חיבור בין מלבן אלומיניום לבין הבדיד (שפרוץ): כדוגמת ארפל 4108 או שו"ע. (ראה מידע ארפל 4108 ומפרט טכני - נספח 4 הרצ"ב).
 - איטום בין אטמי E.P.D.M לבין עצמם ו/או בינם לבין חלקי אלומיניום: חומר איטום בוטילי כדוגמת ארפל 4106 או שו"ע. (ראה מפרט טכני - נספח 5 הרצ"ב).
 - תפר איטום ביו ריצפת כל קומה לבין קיר המסך: במידה שנעשה שימוש בעיסת איטום, במחסום כנגד אש ועשן, היא תהיה מסוג עמיד לאש כדוגמת GE PENSIL 300 של GE SILICONES.
4. יש להשתמש בגב עשוי פוליאטילן מוקצף מצולב (כדוגמת ארפל 3001 או שו"ע) לתפרי האטיסום השונים.

ד. פחי אלומיניום

1. פחי הציפוי יהיו עשויים מאחד הנתכים 3105 או 3106.
2. העובי המינימלי של פח הציפוי יהיה 2 מ"מ.
3. בכל מקרה יהיה על המציע להוכיח כי עובי הפח, אופי העיגון שלו והחיזוקים המוצמדים אליו עונים לממדי הפנל ולמאמצים בבנין.

12.17.4. פירזול ואבזרים

כללי א.

1. חלקי הפרזול יחוברו למקומם ע"י ברגים. לא יותר שימוש במסמרות. בורג החודר לתוך פרופיל אלומיניום יוברג לתוך בטנת אלומיניום בעובי 2.3 מ"מ או בטנת פלב"מ בעובי 1.6 מ"מ לפחות.
2. ברגים, אביזרי חיבור מתכתיים ועוגנים, למעט מלבנים סמויים, יבוצעו מפלדת אל חלד או מאלומיניום.
3. הצירים בדלתות יהיו עשויים אלומיניום ובעלי פין פלדה הממוסב בחומר פלסטי מתאים דוגמת ניילון או אצטל. מבנה הציר יאפשר כוונון אקסצנטרי של פין הציר כדוגמת ארפל 1211 או שו"ע.

4. דלתות הוטריות תהיינה מצויידות בזוג ידידות קבועות. הידיות תהיינה עשויות אלומיניום בגוון ובצבע זהה לזה של פרופילי הדלת. כל דלת תצויד במגף הידראולי עליון בעל תכונות ההולמות את רוחב הדלת ועמידתה ברוח.
5. מנעולי הדלתות יהיו מסוג רול ויצוידו בצילינדרים בעלי חמישה פינים. על הקבלן להציע בנפרד תוספת עבור נעילת דלתות בשלוש נקודות נעילה המופעלות ע"י צילינדר אחד כדוגמת ארפל 2413.
6. בכל מפגש של אטם מרכזי, בחלון, תותקן פינה יצוקה של E.P.D.M לגישור בין האטם האנכי לאפקי.
7. פינות החיבור של המלבן והאגף יהיו עשויות אלומיניום. במידה שיש בפינה ברגים, אומים, קפיצים, פינים וכדומה - הם יהיו עשויים פלבי"מ ו/או מזק. כדוגמת ארפל N 1710 או Y 1717 או שו"ע.
8. פירזולי החלון בהתאם להוראות מתכנן המערכת ואישור מעבדה מוסמכת לתיפקוד מתאים לדרישות תקן 1068 (חלונות אלומיניום) רמה D.

ב. אביזרים לקיר מסך

1. על הקבלן להתקין קולטנים לעמודי קיר המסך, עשויים פרופילי פלדה מתאימים מסוג UNISTRUT P3270 או P3370 או שו"ע על גבי תבניות הבטון קודם ליציקת התקרות. הפרופילים יהיו מגולוונים. אל הפרופילים ירותכו עוגנים אשר יבטיחו את יציבותם בתוך הבטון לאחר היציקה. ניתן להשתמש באביזרי קצה מתאימים או בניקוב וכיפוף הפרופיל במקום בעוגנים מרותכים. ארכו של כל קולטן יהיה לפחות 300 מ"מ והוא ימוקם כך שמרכזו יהיה במקום המשוער בו אמור לחלוף עמוד קיר המסך. על הקבלן להבטיח בעזרת מתקן מדידה מתאים, הפועל באמצעות קרן לייזר, את התקנת הקולטנים בסריג מתאים ובקוים מקבילים. הקולטנים ימוקמו כך שפניהם החיצוניים יהיו מאוזנים, במישור הבטון ובמקביל אליו. על הקבלן לדאוג לחסום את קצה הקולטן על מנת שלא יחדור אליו בטון בעת היציקה. בכל מקרה על סוג הקולטנים ואופן התקנתם להיות כמתחייב מהחישוב הסטטי.
2. בטרם התקנת הסריג של קיר המסך יש להחדיר אל הקולטנים אומים מגולוונים מתאימים מסוג UNISTRUT STUD NUT או שו"ע. לאומים אלה שפות משוננות אשר יבטיחו את קביעתם ללא החלקה בתוך הקולטן גם בעת זעזועים בקיר המסך.
3. עמודי קיר המסך ירותקו אל המבנה באמצעות אביזר אשר יתחבר עם ברגי מכונה M10 לפחות, אל האומים המוזכרים בסעיף 3.3.2 לעיל. נעילת הברגים תאובטח בעזרת טבעות פלבי"מ משוננות. אביזר זה יבטיח אפשרות כוונן של עמוד קיר המסך בשני צירים: בציר הניצב אל מישור הבנין ומקביל לקרקע יאפשר האביזר טווח תנועה של 35 מ"מ. בציר המקביל אל מישור הבנין וניצב לקרקע יבטיח האביזר טווח תנועה של 35 מ"מ.
- אביזר זה יחובר אל עמוד קיר המסך בעזרת בורג M12 לפחות. בורג זה יהיה בעל תבריג בקצהו בלבד כך שחלקו הבא במגע עם האביזר ועם עמוד קיר המסך יהיה עגול וחלק. הבורג יהודק בעזרת אום NYLOCK לצורך אבטחתו.
- לאחר כוונן העמוד וקביעתו במיקומו הסופי, יאפשר האביזר נעילה פוזיטיבית של העמוד אל קיר המבנה, כך שלא תאפשר כל תזוזה של העמוד ביחס למבנה, באחד משני הצירים הנ"ל.
4. ההתחברות בין שני קטעי עמוד של קיר המסך, תהיה בעזרת פרופיל

טלסקופי אשר יקבע בחלקו העליון של קטע העמוד התחתון. אביזר טלסקופי זה יבודד מפרופיל העמוד, בעזרת כפיסים או לוחיות של פלסטיק קשיח, אשר יוחדרו בינו לבין העמוד על מנת למנוע רעשים וחריקות בעת זעזועים ושינויי אורך של קיר המסך. לאביזר זה יהיו מפרצים מתאימים אשר ימנעו הפרעה הדדית בין הברגים המחזקים את אביזר חיבור הצומת לבין הטלסקופ.

5. באותם מקומות בהם מתחבר עמוד קיר המסך אל רצפה או תקרה ייעשה שימוש באביזר הדומה לטלסקופ שבסעיף 3.3.4 אולם נוסף לו משטח המחובר ביציבות אל הטלסקופ והמאפשר את ריתוקו בברגים אל המבנה. כאשר משתמשים באביזר זה לצורך תליית עמוד קיר המסך מהתיקרה יש לחזק את המשטח אל הטלסקופ בצורה הולמת, כך שישא את המשקל המועמס עליו.
6. מכלול האביזרים הקושר את הקורות האפקיות אל עמוד קיר המסך בצומתי הסריג. מכלול זה יאפשר התפשטות והתכווצות בגין שינויים תרמיים, וכן יספוג זעזועים אחרים של קיר המסך והמבנה מבלי שיגרמו רעשים ואו חריקות.
7. בצומת שבין קורה אפקית לעמוד, בצידו הפנימי של קיר המסך, יותקן אביזר של גומי או פלסטיק, בגוון הדומה לזה בו ייצבעו פרופילי האלומיניום, ואשר מתפקידו לבלוע או לכסות על מרווח ההתפשטות שבין הקורה לעמוד.

12.17.5. איטום

- א. פינות מסגרות אלומיניום החתוכות ב-45 מעלות יאטמו ע"י חומר איטום המתאים לתפרים צרים כדוגמת ארפל 4102 או שו"ע. (ראה מידע ארפל 4102 ומפרט טכני - נספח 2 הרצ"ב).
- ב. פינות של אטמי E.P.D.M יאטמו בעזרת חומר איטום בוטילי כדוגמת ארפל 4106 או שו"ע.
- ג. אין להשתמש בסיליקון לאיטום בין חלקי החלון. השימוש בסיליקון מותר רק לצורך איטום בין החלון למבנה או למלבן הסמוי. אין להשתמש בסיליקון אצטי במקרים בהם הוא בא במגע עם חומרי בנין כגון אבן או טיח.
- ד. האיטום בין שולי קיר המסך לבין המבנה בכל ארבעת הצלעות יהיה בעזרת יריעות E.P.D.M שיכוסו כלפי חוץ ע"י פחי או פרופילי אלומיניום מתאים.

12.17.6. מבנה מוצרי האלומיניום

כללי

1. כאשר אגפי החלונות / דלתות יהיו סגורים, לא יראו ראשי ברגים ו/או מסמרות.
2. הקבלן יקפיד על ביצוע חריצי ניקוז בהתאם לתכניות הניקוז לחלונות ולקיר המסך. החריצים ינוקבו במבלט מתאים או יכורסמו. החריצים יהיו חלקים ונקיים, ויכוסו בפקקי ניקוז מתאימים על פי המקרה.
- הקבלן יצרף להצעתו שרטוטים המפרטים בצורה ברורה את חורי וחריצי הניקוז וכן את הפקקים המכסים אותם.

קירות מסך

1. **קירות המסך יהיו בעלי שלד אלומיניום סמוי מבחוצ.**
רוחב הפרופילים יהיה 55 מ"מ. עובי הדופן של הפרופילים

- המשמשים לקורות, לעמודים ולאגף החלון הסמוי לא יפחת מ 1.8 מ"מ.
2. הקירות יבוצעו בהתאם לכללי המקצוע.
3. פרופילי קיר מסך יחושבו כך ששיעור הכפף לא יעלה על 1/300 מאורך העמוד או הקורה הנמדדים, ובכל מקרה לא יהיה יותר מ 10 מ"מ, כאשר עומס הרוח הינו 1400 ניוטון למ"ר.
4. קירות המסך יתוכננו וייבנו כך שיאפשרו תזוזות הדדיות בין הבנין לבין האלמנטים השונים של קיר המסך, ובינם לבין עצמם, הנובעות משינויים תרמיים במשרעת של 75 מעלות צלסיוס, כוחות רוח, רעידות אדמה וגורמים אחרים. השפעותיהם של כוחות אלו לא יגרמו לרעשים ולא חריקות בקיר המסך.
5. עמודי קיר המסך יקטעו בכל קומה וקומה. כל עמוד יעוגן אל המבנה בנקודת עיגון אחת, בקצהו העליון. הקצה התחתון של העמוד שמעליו יתחבר אליו בעזרת אביזר חיבור טלסקופי כמתואר בסעיף 4.12.17.4 ב. לעיל. בין שני קטעי העמוד ישמר מרווח של 6 מ"מ לפחות. מרווח זה יאטם ע"י תפר של עיסת סיליקון. נקודת הקיטוע של העמוד תהיה מרוחקת לא יותר מ 250 מ"מ מנקודת העיגון.
6. הקצה התחתון של קיר המסך יחובר אל המבנה כך שתתאפשר לו תנועה חפשית לאורך הציר האנכי.
7. במידה שקצהו העליון של קיר המסך מסתים בתקרה בנויה, הוא ירותק אליה בעזרת האביזר המתואר בסעיף 4.12.17.4 ב. לעיל.
8. למעט נקודות העיגון המוזכרות בסעיפים 4.12.17.4 ב. 5 ; 4.12.17.4 ב. 3 ; 4.12.17.4 ב. 1, לעיל, כל שאר התפרים, נקודות וקוי ההשקה שבין קיר המסך למבנה, יאפשרו תנועה הדדית ביניהם.
9. **בקיר המסך 2 סוגי מילואות :**
- מילואה של זכוכית מעבירת אור (ראה סעיף 3.12.17.1 ב. לעיל).
- מילואה אטומה של פח אלומיניום מרוכב (כדוגמת אלוקובונד או ש"ע מאושר).
10. הזכוכיות (בודדות וכפולות) תודבקנה למסגרות האלומיניום בטכניקה ובחומרים מתאימים ומאושרים ע"י יצרן חומר ההדבקה ובפיקוחו.
11. בנוסף להדבקת הזכוכיות כמצויין בסעיף 10 לעיל ינתן פתרון לתפיסה מכנית של הזכוכיות למסגרות האלומיניום.
12. הקבלן ימציא להנהלת הפרויקט תעודת אחריות לטיב הדבקת הזכוכיות כמצויין בסעיף 10 אשר תוצא ע"י יצרן חומר ההדבקה.
13. יצרן חומרי ההדבקה חייב להיות בעל נסיון מוכח של 10 שנים בביצוע עבודה מסוג זה לדוגמא DOW CORNING או שוה נסיון לו.

12.17.7. **ביצוע**

א. ייצור

1. החלונות ייוצרו ויזוגגו במפעל. החלונות יובאו לאתר כשהם מוגמרים. ככלל, יש לבצע במפעל כל עבודה, ככל אשר ניתן באופן הגיוני וסביר, ולצמצם את ביצוע העבודה באתר.
2. כל עבודות ההכנה המבוצעות על פרופילי קיר המסך יבוצעו במפעל.

ב. התקנה

1. יחידות האלומיניום יותקנו בקוים ישרים, אנכיים ומקבילים למישור הבנין, כמוראה בשרטוטי האדריכל ובפרטים.
2. קיר המסך יתוכנן כך שיוכל לספוג אי דיוקים בבנין. כל חלקי קיר

המסך, לכשיושלמו, יעמדו בטורנצים הבאים :
 סטייה מקסימלית ממישור או ממיקום המצויין בתכניות
 המאושרות : 3 מ"מ לכל 3.5 מטר אורך או 13 מ"מ למלוא כל ארכו
 של אלמנט כלשהו.
 סטייה מקסימלית ממקבילות בין שני רכיבים זהים, מקצה עד קצה :
 2 מ"מ.
 3. על פי בקשת הקבלן הראשי, ידחה קבלן האלומיניום ביצוע של
 קטעים מסויימים בחזית הבנין, על מנת לאפשר הכנסת חומרים
 למבנה.
 ככלל, יהיה על הקבלן לתאם את עבודתו עם הקבלן הראשי
 ולהשתבץ בעבודה בהתאם ללוח הזמנים שיתואם ביניהם. לא
 תשולם כל תוספת בגין פיצול עבודה.

12.17.8. אישור היצרן, התכניות ואבי טיפוס

- א. עבודות האלומיניום יבוצעו אך ורק ע"י יצרן אשר הוכיח את כושרו
 המקצועי להנחת דעתם של המפקח, היועץ והאדריכל.
- ב. על היצרן להגיש תכניות עבודה מפורטות לאישורם של המפקח, היועץ
 והאדריכל. תכניות העבודה תהיינה ברמת הפרוט הנדרשת ע"י מכון
 התקנים לשרטוטי תו תקן. לאחר אישור התכניות יכין היצרן אב טיפוס של
 יחידת אלומיניום עיקרית, אשר תיוצר במדויק על כל פרטיה בהתאם
 לתכניות המאושרות.
- ג. על היצרן יהיה לבדוק את עמידות היחידה בדרישות מפרט זה במעבדות
 מכון התקנים או מעבדה אחרת מאושרת ע"י המפקח והיועץ.
- ד. לאחר אישור אב טיפוס ע"י המעבדה, האדריכל, המפקח והיועץ, והכנסת
 שינויים בתכניות במידה שיהיה צורך בכך, יוכל היצרן לגשת לייצור
 הסדרתי.
- ה. דגם (MOCK UP) של יחידת אלומיניום עיקרית, יותקן באתר לבחינת
 אופן ההתקנה. לאחר אישור המפקח והיועץ ישמש דגם זה אב טיפוס
 להתקנה הנכונה, ובאותו אופן יותקנו שאר היחידות באתר.
- ו. דגם קיר המסך שיותקן באתר, יהיה בגובה של קומה אחת וברוחב של 2
 מודולים, ויכלול בתוכו לפחות יחידה אחת של מילואה, מכל סוג בו נעשה
 שימוש בפרוייקט.

12.17.9. אבטחת איכות

- א. היצרן, בתאום עם המזמין, ישגר למעבדה מוסכמת אב טיפוס של יחידת
 כולל החלון המותקן באתר, בלווי תכניות עבודה מאושרות ע"י המפקח
 והיועץ. מידות הדגם יהיו זהות למידות שיותקנו באתר.
 עם סיום הבדיקות על הקבלן להמציא למפקח וליועץ תעודת בדיקה מלווה
 בתכנית המאושרת כשהיא חתומה ע"י טכנאי המעבדה.
 הקבלן יזמן את המפקח והיועץ לחזות בביצוע בדיקות האטימות.
 הבדיקות יבוצעו במתכונת "בדיקות חלקיות" כמוגדר בת"י 1068.
- ב. הדגם ייבדק במכון התקנים לדרישות רמה D של ת"י 1068 ומפרט זה.
 הדרישה לחדירת אוויר ומים מותרת בקיר מסך הינה :
 לחץ בדיקה : 400 ניוטון למ"ר.
 כמות אוויר חודרת מקסימלית ל 1 מטר מרובע של שטח היחידה הנבדקת
 0.33 מ"ק לשעה ובנוסף 3.5 מ"ק לשעה לכל מטר אורך מרווח בחלון.
- ג. הקבלן יעדכן את המפקח והיועץ בהתקדמות הייצור של היחידות השונות
 ויאפשר לו לבקר במפעל ולהתרשם מתהליך הייצור.
- ד. הקבלן יעדכן את המפקח והיועץ ויקבל את אישורו להתקדמות עבודת
 ההתקנה באתר וביחוד בתחילת העבודה של כל שלב ההתקנה :

- קביעת קולטנים לעמודי קיר המסך.
 - התקנת יחידות אלומיניום.
 - איטום היחידות.
 - זיגוג.
 - גמר קווי השקה בין קיר המסך למבנה.
- ה. על מנת למנוע נזק ליחידות השונות הן ייארזו במפעל באופן שיגן עליהן בעת ההעמסה, ההובלה, הפריקה, ההרמה אל המבנה וההתקנה. במידה שהיחידות יאוחסנו באתר, יתאם הקבלן עם מנהל הפרוייקט מקום אחסון נאות בו יישמרו היחידות מפני פגיעה ונזק. הקבלן ינהל את עבודתו באופן שימזער ככל האפשר את טלטול היחידות באתר.
- ו. עם סיום עבודת ההתקנה בשתי הקומות הראשונות של קיר המסך בחזית אחת תבוצע באתר בדיקת המטרה.
- הבדיקה תבוצע בהתאם לנוהל המתואר ב AAMA 501.2-83. בדיקה זו מתבצעת על מחברים ותפרים קבועים. הבדיקה תבוצע על רוחב של שני מודולים וגובה של שתי קומות. בדיקה זו מיועדת לגילוי טעויות בהתקנה ועל מנת לאפשר את תיקון תוך כדי ביצוע העבודה.
- ז. עם סיום עבודות ההתקנה יבוצעו בדיקות המטרה נוספות באתרים שייקבעו ע"י המפקח, היועץ ומנהל הפרוייקט. הצלחת בדיקות אלה היא תנאי הכרחי לתשלום סופי לקבלן.

ח. **להלן תיאור תמציתי של נוהל בדיקת ההמטרה AAMA 501.2-83 :**

הקיר יורטב בהדרגה, מצד חוץ של הבנין, כאשר ההרטבה מתחילה מלמטה. תחילה יורטב התפר האפקי הנמוך ביותר, אחר כך הצמתים עם הרכיבים האנכיים, בהמשך התפר האפקי הבא, וכן הלאה.

המים יותזו על ידי פיית ריסוס כמוגדר ב AAMA 501.2-83 הממוקמת בקצהו של צינור גן בקוטר "4/3. על הצינור יותקן וסת. בין הוסת לבין פיית הריסוס יותקן מד לחץ. זרימת המים אל פיית הריסוס תהיה כזו שמד הלחץ יראה קריאה של 30-35 PSI.

זרם המים יופנה אל התפר ויהווה אנך למישור הקיר. הפייה תוזז הלך ושוב בתנועות איטיות כשהיא מופנית אל התפר ובמרחק של 30 ס"מ ממנו. באופן זה, במשך 5 דקות יורטב קטע של 1.5 מטר. אדם נוסף יעמוד בתוך הבנין ויצפה, בעזרת פנס אם יהיה צורך, בחדירות אפשריות של מים. יתנהל רישום על כל טיפת מים חודרת. הקבלן יספק ויתקין על חשבונו את כל המערכת הדרושה לבדיקה, למעט פיית הריסוס אשר תסופק ע"י היועץ.

12.17.10. **אחריות**

הקבלן יהיה אחראי לטיב עבודתו לאורך כל תקופת הבדק של הבנין כפי שהיא מצוינת בחוזה שנערך עימו. הקבלן יישא באחריות לכלל עבודות האלומיניום כמוגדר בחוקי מדינת ישראל ביחס לאחריות קבלנים. בכל מקרה, לא תפחת תקופת אחריותו של הקבלן לחדירות מיים מ 5 שנים.

למען הסר ספק, מודגש בזה, כי למרות האישורים שיקבל הקבלן במהלך התכנון והביצוע, נשארת האחריות המוחלטת לתכנון, לביצוע ולתיפקוד עבודות האלומיניום באתר, עליו.

12.17.11. **לוח זמנים לאישור תכניות ודגמים**

- א. כל הזמנים נמדדים בימים קלנדריים.
- ב. הגשת תכניות לאישור - 30 יום מיום חתימת החוזה.
- ג. העברת דגם לבדיקה במעבדות מכון התקנים - 20 יום מיום אישור התכניות.

ד. התקנת דגם (MOCK UP) בבנין - 45 יום מיום אישור התכניות.

12.17.12. נספח מספר 1 - כתב אחריות של מתכנן ויצרן מערכת קיר מסך

אנו מצהירים בזאת שהננו בעלי נסיון בתכנון קירות מסך ובייצור חלקיהם השונים.

בדקנו את התכניות והמפרט המתייחסים לקיר המסך בפרויקט מרכז האור ואנו מצהירים בזאת שהחומרים והתכנון אותם נספק ל (להלן המציע) מתאימים לביצוע קיר מסך זה.

אנו מתחייבים בזאת לספק למציע את מלוא הגיבוי הטכני וההנדסי לצורך ביצוע קיר המסך, ולקיים פיקוח שוטף על טיב עבודות הייצור וההתקנה של קיר המסך הן במפעלו של המציע והן באתר הבניה.

אנו מתחייבים להודיע מיידית למזמין העבודה, לאדריכל, ליועץ ולמפקח על כל סטייה באופן ובטיב הביצוע מהמוגדר בתכניות אשר יאושרו ע"י המזמין ו/או מהסטנדרטים המקובלים בביצוע עבודות מסוג זה. כמו כן אנו מתחייבים להודיע לגורמים הנ"ל על כל ליקוי בביצוע אשר עלול להשפיע בעתיד על טיב התפקוד והתפעול של קיר המסך. אין באמור לעיל בכדי לפטור אותנו מחובתנו להדריך באופן שוטף את המציע בביצוע עבודתו.

אנו אחראים לטיב החומרים אשר נספק לצורך ביצוע קיר המסך ולטיב התכנון שנספק למציע. אנו אחראים לתיקונו של כל פגם אשר יתגלה בתפקוד ו/או התפעול של קיר המסך ואשר ינבע מכשל של החומרים ו/או התכנון אשר נספק. אורך תקופת האחריות הינה 5 שנים מיום המסירה הסופית של קיר המסך למזמין ע"י המציע.

בנוסף לאמור לעיל, אנו אחראים לטיב החומרים אותם יספק לצורך ביצוע קיר המסך לתקופה של 10 שנים.

12.18. עבודות סיכוך גג אלומיניום

12.18.1. מהות העבודה

עבודות חיפוי בפח האלומיניום, נשוא בקשה זו לקבלת הצעת מחיר / חוזה, מתייחסות לביצוע מושלם ומלא של העבודות חיפוי הגג בפח אלומיניום, באולם ספורט, שהוא חלק ממכלול מבני בית הספר היסודי, בשכונת הזמר העברי (השכונה הירוקה) בכפר סבא, המפורטות בהמשך, כדלהלן:

1. הגשת תכנון כללי ומפורט לכל עבודות האלומיניום.
2. הגשת כל המסמכים הנדרשים במפרטים השונים.
3. הצגת כל הדגמים לסוגי הפריטים והחומרים השונים, כנדרש.
4. ביצוע כל עבודות המדידה הנחוצות לצורך ביצוע מושלם של העבודות.
5. ביצוע של כל עבודות חיפוי פח האלומיניום המפורטות בתכניות האדריכל והמפרט הטכני, לרבות עבודות איטום ובידוד.
6. ביצוע של כל עבודות התשתית המשנית, הדרושות להתקנת חיפויי הגג בפח האלומיניום המפורטים בתכניות האדריכלות, תכניות הקונסטרוקציה ובמפרט המיוחד.

12.18.2. תכניות ומסמכים טכניים שעל הקבלן לצרף להצעתו

1. נתונים הנדרשים מקבלן מגיש ההצעה

- 1.1 קבלן האלומיניום יהיה בעל מפעל המתמחה בביצוע, עירגול והרכבה של חיפויים מפח אלומיניום. המפעל יה בעל מערכת חיתוך/כיפוף/ניקוב בשיטה ממוחשבת – CNC, ומערך תכנון ובקרת איכות מוסדר, אינטגרלי (IN-HOUSE).
- 1.2 הקבלן יציג רשימת עבודות של חיפויים בשיטות המפורטות במפרט הטכני, בהיקף שאינו קטן מ-10,000 מ"ר בכל אחת מחמש השנים האחרונות.
- 1.3 הקבלן יפרט את השיטות המוצעות על-ידו לייצור והתקנת החיפוי על-פי המפרט, המבוססות על מומחיותו, ניסיונו וידע ספציפי של הקבלן.

2. תקנים

- 2.1 על הקבלן לצרף להצעתו מסמכים המתייחסים לאיכות החומרים והמוצרים, ולדרישות העמידות של המוצרים המוגמרים בתנאי תפקודם. כל פריטי האלומיניום המוצעים, כגון החלונות, הדלתות, קירות המסך, התריסים, המעקות, השמשות, המחסומים, הסגרים, אביזרי הפרזול וכדומה, יהיו תואמים את ת"י והמפמ"כ החל עליהם.
- 2.2 דרישות התקנים המפורטות מעלה תהיינה דרישות מינימום מחייבות. היה ובמפרט תיקבע דרישה אחרת מאלו המופיעות בתקנים דלעיל, תחייב תמיד הדרישה הגבוהה יותר.
- 2.3 הקבלן יגיש אישור מכון התקנים לעמידת הגג בדרישות ת"י מבחינת עמידות אש.

3. בידוד תרמי ואקוסטי

- 3.1 חישוב ערכי הבידוד התרמי יערך לפי ת"י 1045 ותקן ה-LEED הבינלאומי, באישור יועץ הבידוד התרמי של הפרוייקט.
- 3.2 הנחתה אקוסטית של הגג תהיה 35 dB, באישור יועץ האקוסטיקה של הפרוייקט ובהתאם להנחיותיו.

4. חומרים ו/או מוצרים שווי ערך

- הקבלן רשאי להציע, בנוסף להצעתו המבוססת על מפרט זה, הצעות לחומרים ו/או למוצרים אחרים, ובלבד שרמת איכותם לא תהיה נחותה מן המוגדר במפרט זה.
- ההצעות החלופיות ילוו במסמכים כנדרש בסעיפים 1 ו-2 לעיל.
- קביעת החומרים/המוצרים כשווי ערך תהיה **אך ורק באישור יועץ האלומיניום ("היועץ" בהמשך), אדריכל הפרוייקט ("האדריכל" בהמשך) ומנהל הפרוייקט ("המנהל" בהמשך), גם יחד.**

12.18.3. תכניות ומסמכים שעל הקבלן לספק לפני קבלת אישור התחלת עבודה

1. תכניות ופרטים עקרוניים של השיטות המוצעות לביצוע החיפוי.
2. חישובים סטטיים של החיפוי ועיגונו.
3. תקנים ותעודות בדיקה למוצרים ולרכיביהם.
4. דוגמאות של חומרים להדגמת השיטה והחומרים.
5. אספקת המסמכים הנ"ל תהיה תוך 4 שבועות לכל המאוחר מחתימת החוזה.

12.18.4. תכניות ומסמכים לביצוע שעל הקבלן לספק לאחר קבלת אישור התחלת

העבודה

1. תכניות ביצוע (SHOP DRAWINGS) של הקבלן שיתארו את כל הנדרש לייצור ולהתקנה של כל החיפויים של הגג בשלמותם בבניין, כדלהלן:
 - 1.1 תכניות כלליות עם מידות לביצוע.
 - 1.2 תכניות מודפסות על נייר בקנה מידה של 1:2 לכל פרט של החיפוי וקבצי מחשב (אוטוקאד 2000) של תכניות אלה.
 - 1.3 תכניות ייצור והרכבה לפריטים המתארים את החיבורים השונים.
 - 1.4 תכנון עוגנים, סכמה סטטית וחישובים סטטיים של הפריטים, ערוכים וחתומים על-ידי מהנדס רשוי, לאישור המהנדס.
 2. תעודות בדיקה המאשרות עמידות מוצריו בדרישות התקנים.
 3. רשימת התקנים הרלוונטית.
 4. לוח זמנים, כמפורט במסמכי החוזה.
- כל תכניות העבודה ופרטי הייצור וההקמה, ייחתמו על-ידי **קבלן חיפוי האלומיניום** שהכין ועל-ידי **הקבלן הראשי** של הפרויקט. לאחר הגשתן, הן ייבדקו על-ידי **האדריכל, היועץ והמנהל**. הקבלן יתקן ו/או ישנה את התכניות כפי שיידרש על-ידי המנהל, באמצעות האדריכל ו/או היועץ. התכניות המתוקנות, שתחתמנה על-ידי האדריכל, היועץ והמנהל, תהוונה אסמכתא להתחלת הייצור. לאחר אישור בכתב של התכניות המפורטות ושל תכניות הייצור על-ידי האדריכל, היועץ והמנהל, אסור יהיה לקבלן לשנות בהן ובמוצרים המפורטים בהן - מאומה.

12.18.5 הנחיות כלליות לביצוע

1. כללי
 - א. לא יתחיל הקבלן בייצור הפריטים אלא:
 - א. לאחר שיקבל אישור האדריכל, היועץ והמנהל, על תכניותיו ועל פרטי ההרכבה וחומרי האיטום והבידוד.
 - ב. לאחר ביצוע הדגמים של המוצרים המוצעים על-ידו ואישורם ע"י המנהל.
 - ג. לאחר שיציג את אישור המעבדה על הבדיקות שנעשו בדגמים הנ"ל, אישור המציין כי תפקודיהם תואמים את דרישות התקנים והמפרט הטכני המיוחד.
 - כל הוצאות הבדיקה של הדגמים יהיו כלולות במחירי היחידה בהצעת הקבלן.
 - ד. לאחר שיקבל **אישור בכתב** להתאמתם של כל האלמנטים, הדורשים אישור מהנדס קונסטרוקציה (קירות מסך למיניהם, מעקות וכדומה), ממהנדס הפרויקט.
2. דוגמאות

במסגרת הכנת תכניות הביצוע, יציג הקבלן דוגמאות של החומרים לרכיבי המעטפת וקטעי חיפוי שלמים, בכמות ובמידות הנדרשות לאישורו המוקדם של המנהל.
3. דגמים מושלמים
 - א. הקבלן יתחיל בייצור החיפויים רק לאחר השלמת הדגמים שלהם, בדיקתם ואישורם.
 - ב. הקבלן יבצע על-פי דרישת המזמין וללא תמורה, דגם מושלם בגודל מלא (FULL-SIZE MOCK UP) של החיפוי במידות של

6 מ"ר לפחות, הכולל את כל סוגי הגימורים והמפגשים, הכלולים בחיפוי פח האלומיניום.

ג. במידה והדגם יאושר כמות שהוא או עם תיקונים ו/או השלמות בלתי מהותיות, יורשה הקבלן להשתמש בדגם כחלק מביצוע העבודה.

4. בדיקות

הקבלן יבצע על חשבונו בדיקות הנדרשות על-פי התקנים, וזאת על-מנת להבטיח את טיב המוצרים. כל החומרים ושלבי הייצור וההתקנה, כפופים לזכות הבדיקות הנ"ל, ועל הקבלן להמציא לבדיקה כל פריט או מוצר כפי שיידרש. החיפויים ייבדקו לשם בדיקת אטימותם למים, לעמידות לכוחות אופקיים ואנכיים. כמו כן ייבדקו ערכים של הנחתה אקוסטית של הגג.

האדריכל, היועץ והמנהל, או מי מטעמם, רשאים לבקר בכל עת בכל מפעל או מקום בו מתבצעת פעולה הקשורה בביצוע עבודות חיפוי פח האלומיניום של הפרויקט (מפעל המוצרים, מפעל הגימור וכדומה).

בין השאר, תבוצענה כל הבדיקות הנדרשות על-ידי הרשויות המקומיות, התקן הישראלי וכל רשות אחרת. כל הבדיקות הנ"ל תהיינה על חשבון הקבלן.

12.18.6. תקנים נדרשים

כל החיפויים ייוצרו, יורכבו ויתפקדו בבניין בצורה מושלמת ועל-פי דרישות התקנים העדכניים והרלוונטיים, וזאת מעבר לדרישות התקן הישראלי מספר 1068, **ברמת התקן D**, וכן על-פי הוראות המפרט הכללי, פרק 12.00 למסגרות אומן (אלומיניום):

- א. תקן 265 לציפוי מתכות ברזליות.
- ב. תקן 325 לציפויים אנודיים.
- ג. תקן 412 לעומסים אופייניים בבניינים.
- ד. תקן 414 (עדכני למועד ביצוע העבודה) לעומסי רוח (והמקדמים הקבועים בתקן זה).
- ה. תקנים 931,921,755, עמידות באש ותקנים אחרים הרלוונטיים למיגון אש ולעמידות לאש.
- ו. תקן 918 לגליון מתכות.
- ז. תקן 1004 לאקוסטיקה.
- ט. תקן 1045 לבידוד תרמי של מבנים.
- י. תקן 1142 לבטיחות ומעקות.
- יא. תקן 4402 לגימור פרופילי אלומיניום.
- יב. תקן LEED תקן עולמי לבניה ירוקה.
- יג. תקנים אחרים, שיאוזכרו במסגרת מפרט זה ותיאור פריטי האלומיניום, בהמשך.
- יד. בהעדר תקנים ישראלים לפריטים מסוימים, יחולו התקנים הזרים הרלוונטיים, כמוגדר בפרק 12.00 למפרט הכללי.

12.18.7. הרכבה

הרכבת חיפוי פח האלומיניום תבוצע על-ידי צוותים מיומנים ובעלי ניסיון בביצוע עבודות מסוג העבודות, נשוא מפרט זה. צוותי ההרכבה יהיו מצוידים בכל ציוד מדידה הנדרש, לצורך ביצוע פילוס אופקי ואנכי מדויקים של העבודות.

קבלן חיפויי האלומיניום, יהיה אחראי לתקן ליקויים שנגרמו לבניין ו/או לעבודתם של קבלנים אחרים במהלך עבודתו הוא, כגון: חציבה בבטון, פגיעה בצבע, פגיעה בחיפויי אבן ועוד.

חוזק ויציבות המעטפת והפריטים, לרבות בשלבים הראשוניים של ההרכבה, יהיו באחריותו הבלעדית של הקבלן.

מערכות העזר, שיתכנן וירכיב הקבלן, לצורך חיזוק וייצוב הפריטים בשלבי ההרכבה השונים, יפורקו עם תום העבודה בכל שלב ושלב, על-מנת לאפשר ביצוע סדיר של עבודות אחרות באתר.

הקבלן יבטיח תנאי אחסון מתאימים והגנה על המוצרים, למניעת פגיעה אפשרית בשלמותם.

באחריות הקבלן להוביל את המוצרים והרכיבים השונים אל האתר, בצורה נאותה, כאשר הם מוגנים מפני פגיעות אפשריות. מוצר, רכיב ו/או חלק שנפגע ונפגם בעת ההובלה, השינוע ו/או האחסנה, לא יתוקן, אלא ייפסל ויוחלף.

הקבלן יהיה אחראי בלעדית לאספקה ולהתקנה של כל הפיגומים, אמצעי השינוע, ההנפה, ההרמה והפיזור, הנחוצים לביצוע העבודה, לרבות פיגומים חשמליים.

אספקת הפיגומים הנ"ל תהיה על-חשבון קבלן האלומיניום. כמו-כן, יהיה קבלן האלומיניום אחראי לבטיחות הפיגומים וליציבותם. עליו גם החובה, להמציא את כל האישורים הפורמאליים הרלוונטיים להפעלת הפיגומים ותחזוקתם השוטפת.

12.18.8. איטומים של חיפויי פח אלומיניום

1. **אטימה מושלמת של החיפויי פח האלומיניום של הגג נגד חדירת מים, אבק, רוח ונגד שריקות רוח - הינה דרישת ביצוע בסיסית.**
2. **האחריות לאטימות המוחלטת של הפריטים, הינה בלעדית של הקבלן.**
3. **ע"פ דרישות תקן LEED, השימוש בחומרי האיטום הסיליקוניים, הפוליארטניים והדבקים השונים, בחלל הפנים של המבנים, יוגבל לחומרים בעלי רמת פליטת מזהמים נמוכה מאד, כלומר חומרים שכמעט ואינם פולטים תרכובות אורגניות נדיפות (VOC).**
4. **בדיקת איטום המעטפת לאחר גמר הרכבת חיפויי האלומיניום, (בדיקה עצמית) תעשה על-ידי הקבלן עצמו, או מכון בדיקות מוסמך שיוזמן ע"י הקבלן, באישור היועץ והמנהל. הבדיקה תעשה בהתאם למפרטי מכון התקנים הישראלי בנוכחות היועץ ומפקח מטעם המנהל.**
5. **לקראת מסירת המבנה, תיערך בדיקת אטימות ע"י מכון בדיקות מוסמך, שיבחר ע"י המנהל.**
6. **הקבלן יישא בכלל הוצאות הקשורות בבדיקות הנ"ל.**

12.18.9. חומרים

1. אלומיניום

כל מוצרי האלומיניום יבוצעו בחומרים מסגסוגת מתאימה, כפי שיפורט בהמשך. כמו-כן, יעברו הפריטים תהליך להגנה אנטי-קורוזיבית על-פי אחת מהשיטות שיפורטו בהמשך.

1.1 מערכות ופרופילי האלומיניום

- 1.1.1 **פרופילי האלומיניום החלולים יהיו מסגסוגת (ALLOY) באיכות מעולה כדוגמת T-6063, לפי דרישות ת"י 1068 המתאימה לסוג הגימור הנדרש. אין להשתמש בחומר גלם ממוחזר בשיעור שעולה על דרישות התקן.**
- 1.1.2 **הפרופילים יהיו חדשים וללא פגם או ליקוי הנובעים מייצור, צביעה, הובלה, איחסון וכו'.**

- 1.2 פחי אלומיניום
- א. פחי החיפוי למיניהם ייוצרו מאלומיניום בסגסוגת 3 AlMg בדרגת קושי H42. הפחים בפרוייקט יהיו מתוצרת חב' ELVAL או חב' ALCAN-NOVELIS או שווה ערך.
- ב. כל רצועות הפח המשמשות לחיפוי הגג בשיטת פלצונאל יהיו בעובי של 1 מ"מ ויכללו ציפוי פנימי מודבק של רדיד אלומיניום ייעודי, בעובי 0.2 מ"מ המיועד להקטנת תופעת התיפוף (שכבת ANTI-DRUM), כדוגמת פח מסוג FF2+ של חב' ALCAN-NOVELIS.
- ג. פחי האלומיניום בחיפויי הקצוות, השיפולים, השוליים, הפלשוניים והקמפיינגים יהיו בעובי 2 מ"מ.
- ד. תהליך כיפוף פח האלומיניום, יהיה בפחים מוגמרים מראש חרושתית.
- ה. לא ייווצר בשום מקרה מגע ישיר בין מוצרים מאלומיניום לבין מתכות אחרות. שטחי המגע יופרדו על-ידי חציצה מחומר פלסטי לא ספוגי (P.V.C., ניאופרן, טפלון או אחרים).
- ו. לא יותר שימוש חליפי, בקומפוזיט אלומיניום, במקום בפח אלומיניום הנ"ל.

2. פלדה
- 2.1 הקבלן יבצע קונסטרוקציה משנית מפלדה. הקונסטרוקציה הראשית של הגג תבוצע מפלדה ע"י אחרים.
- 2.2 כל חלקי הפלדה (קונסטרוקציה נושאת, אביזרים ואמצעי חיבור) יקבלו הגנה אנטיקורוזיבית כמפורט להלן: טבילה חמה באבץ בשיעור של 270 גר"/מ"ר (HOT-DEEP GALVANIZING) בהתאם לת"י 918.
- חלקי הפלדה יגולו רק כמוצרים מושלמים, לאחר כל פעולות החיתוך, הקידוח והריתוך.
- 2.3 עובי מינימאלי לפח פלדה בשימוש בחלקי המעטפת, יהיה 2 מ"מ או לפי דרישות החישובים הסטטיים, הגבוה מביניהם. עובי מינימאלי לפח פלדה בשימוש בקסטות תרמו-אקוסטיות המשולבות בתחתית הגג, יהיה לפי דרישות החישובים הסטטיים, אל לא פחות מ-1.2 מ"מ.

3. פלב"מ
- 3.1 פלב"מ יוגדר כפלדה בלתי מחלידה (STAINLESS STEEL) לא מגנטית.
- 3.2 כל הפלב"מ שבשימוש בפרוייקט יהיה מסוג AISI 316L.

12.18.10. גימור מוצרים

1. גימור מוצרי האלומיניום והגנתם
- כל מוצרי האלומיניום הגלויים כלפי חוץ יהיו מוגנים מפני השפעות קורוזיביות, החריפות במיוחד בסביבה בה ממוקם הפרוייקט, על-ידי צביעה איכותית ויקיימו את דרישות התקנים כמוזכר לעיל (פרק 12.18.06).
- כל הפרופילים והפחים יעברו תהליך של פסיבציה ו/או טיפול שטח לפני צביעה.

כל הקצוות של פרופילי האלומיניום החתוכים, שאינם צבועים, יימרחו בחומר הגנה אנטיקורוזיבי, שיאושר ע"י היועץ.
כל מוצרי האלומיניום יובאו לאתר מוגנים מפני פגיעות מכאניות, כימיות וקרינת U.V. כיסוי המגן יהיה צמוד למוצר, וישא את סימון המוצר ואת תו סימון היצרן. הוא יישאר על-גבי המוצרים למשך זמן התואם את הוראות ספק חומר הגלם או יצרן המערכת שבשימוש.

2.

צביעת האלומיניום

2.1 צביעת פרופילי אלומיניום

הצביעה תעשה במפעל מתמחה שיאושר ע"י מנהל הפרוייקט. המפעל יהיה תקני ומאושר לביצוע עבודות צביעת אלומיניום בשיטות, תהליכים וחומרים מוכרים, העומדים בכל דרישות התקנים הרלוונטיים, כולל שיטות בקרת איכות. היא תבוצע באבקת פוליאסטר משופר, מדגם **INTERPON D-2000** או ש. ע. עובייה הכולל של שכבת הצבע לא יפחת מ- 60 מיקרון.

בתום תהליך הצביעה יהיו פני האלומיניום חלקים לחלוטין, נקיים משריטות, קווים, כתמים או פגמים אחרים. הגוון יהיה אחיד בכל פריט בפני עצמו ובין הפריטים השונים. הוא יהיה זהה בפריטים של פח ובפרופילי האלומיניום כאחד. אחריות הקבלן לצבע תינתן בכתב ל-15 שנים לפחות.

2.2 צביעת פחי אלומיניום

פחי האלומיניום, פרט לאלה המחפים עמודים הנגישים לעוברים ושבים, ייצבעו חרושתית על-ידי יצרן הפח, חב' ELVAL, בצבע נוזלי מסוג PVDF (POLIVINYL DEN FLUORID) המכיל KYNAR בשיעור של 70% לפחות, ב-3 שכבות שעוביין הכולל 25 מיקרון לפחות (כולל שכבת לקה שקופה חיצונית).

גב הפח, ייצבע שכבה אחת של צבע מגן נגד קורוזיה, בעובי של 3 מיקרון לפחות.

אחריות הקבלן לצבע פחי האלומיניום תינתן בכתב ל-10 שנים לפחות.

3.

גוונים

גוון הצביעה יהיה לפי בחירת האדריכל מתוך קטלוג גווני "RAL" או מתוך קטלוג הגוונים של היצרן, כולל גוונים מטאליים. על הקבלן לדאוג לקבל במועד מהאדריכל, את רשימת הגוונים הנבחרים, זאת, כדי לא לגרום עיכובים בהזמנת החומר.

בחירת מערכת הגוונים הסופית לפרוייקט, תעשה לאחר הרכבת דוגמא מושלמת באתר, ולאחר בדיקתה ואישורה על-ידי האדריכל.

4.

צביעת פריטי פלדה מגולוונת

על הקבלן לצבוע את פרופילי הפלדה המגולוונת בהתאם למערכת הצביעה המפורטת להלן:

הכנת השטח:

- שטיפה יסודית בדטרגנט BC-70 תוצרת כמתעש ובמים.
 - חספוס והורדת ברק בבד שמיר מספר 100.
 - שטיפה סופית במדלל 4-100 וניגוב.
- לפני הצביעה יהיה השטח נקי מכללוד, שומן, אבק, קורוזיה או כל גוף זר אחר.

מערכת הצביעה של פריטים במעטפת החיצונית :

- שכבה אחת של יסוד (פריימר) אפיטמרין אוניסול ZN בעובי 40-50 מיקרון.
 - שתי שכבות טמבור-פוליאור או שווה ערך בעובי של 25-30 מיקרון כל אחת. גוון הצבע לפי בחירת האדריכל.
 - יישום הצבע, הדילול והייבוש בהתאם להוראות יצרן הצבע.
- מערכת הצביעה של פריטים בתוך הבניין (קסטות תרמו אקוסטיות):
- שכבה אחת של יסוד (פריימר) אפיטמרין אוניסול ZN בעובי 40-50 מיקרון.
 - שתי שכבות צבע פוליאסטר בעובי כולל של 25 מיקרון. גוון הצבע לפי בחירת האדריכל. גב הקסטות ייצבע בצבע יסוד בלבד.
 - יישום הצבע, הדילול והייבוש בהתאם להוראות יצרן הצבע.

5.

צביעת פרטי פלדה שחורה

צביעת פלדה שחורה תעשה במערכת סינתטית כאמור במפרט הכללי סעיף 19051.

הכנת השטח תעשה בהתאם חול בהתאם לסעיף 190513 למפרט הכללי.

שתי שכבות צבע יסוד כרומט אבץ ושתי שכבות עליונות בלקה בעלת גוון, כדוגמת טמבור-סופרלק או שווה ערך. גוון הצביעה ייבחר על-ידי האדריכל.

חלקי קונסטרוקציה שצביעתם תיפגם, יצבעו מחדש בהתאם לאמור לעיל.

6.

גימור פלב"מ

אם לא צויין אחרת במפרט או רשימת האלומיניום, יהיה גימור פריטי הפלב"מ כגון מחברי זכוכית, ידיות, וכד', ליטוש מט-סאטן. הליטוש יהיה חלק ואחיד ולא יהיו על פניו שום סימני ריתוך, או חיבור, או סימני שריטות, פגיעות ופגמים אחרים, מכאניים או כימיים.

12.18.11. חיפוי הגג בפח אלומיניום

1. תאור העבודה ע"פ שלבי הביצוע ושכבות החיפוי (מצד החוץ פנימה)

שכבה 1 - עליונה: מערכת חיפוי פח האלומיניום בשיטת קלזיפ \ די-לוק או שווה ערך:

א. רצועות החיפוי

רצועות פח אלומיניום ברוחב (לפני הכיפוף) של 58 ס"מ, אורך רציף ללא חיבורים ממזחלת למזחלת ועובי 1 מ"מ. לאחר הכיפוף תהיה הרצועה שתתקבל בין הצלעות המכופפות ברוחב של כ-40 ס"מ. המידות הסופיות והצורה גיאומטרית של החיפוי תהיה ע"פ התכנון האדריכלי, כמפורט בתכניות ופרטים עקרוניים של האדריכל, הנספחים למפרט טכני זה והמהווים חלק בלתי נפרד ממנו. סוג פחי האלומיניום מפורט בפרק 12.18.09 לעיל, כולל שכבת ה-ANTI-DRUM. גימור פחי האלומיניום מפורט בפרק 12.18.10 לעיל.

פחי החיפוי יגיעו לאתר לאחר ערגולם במפעל הקבלן או ערגול באתר כשהם מוגנים ביריעת פילם מגן, כשעליו מודפס שם יצרן הפחים. שכבת המגן תוסר ע"פ הוראות היצרן או לאחר התקנת כל הפחים על הבניין, המוקדם שביניהם, למניעת נזקים, פגמים ושריטות.

פחי השוליים של הגג, המזחלות, המרזבים, הפלשוניים, הקופינגים וכו' יהיה פחי אלומיניום בעובי 2 מ"מ, כמפורט בפרק 12.18.09 לעיל עם גימור המפורט בפרק 12.18.10 לעיל.

ב. מחברי עיגון

מחברי העיגון (קליפסים המחברים את פחי האלומיניום אל התשתית) יהיו מאלומיניום צבוע או מאולגן, המרחקים שבין הקליפסים בשטח הגג יהיו 1200 מ"מ. בשולי הגג יהיה המרחק בין המחברים 600 מ"מ. ברגי עיגון הקליפסים יהיו ברגי פלב"מ. הברגים יוחדרו עד הדופן של הקסטה. כיפוף ו"תפירת" הרצועות יהיה ב-90 מעלות והוא יבוצע במכונה חשמלית ייעודית ("חתול"), כאשר המחברים נתונים בין הצלעות המכופפות של הרצועות הגובלות, וכופפו ביחד איתן. כל פעולות היישום של הפח תהיה ע"פ הנחיות ספר הפרטים הסטנדרטיים לשיטת ה-KAL ZIP).

שכבה 2 : יריעות איטום

יריעות האיטום יהיו מסוג תיקני, המיועד להדבקה עצמית. יישומן מעל שכבת פריימר ייעודית. על היריעות, שיוגדרו כיריעות כלואות, לעמוד בכל תקני ההגנה מאש (ראה פרק 12.18.06 לעיל). דגם היריעה ושיטת יישומה נדרשים לאישור יועצי הבטיחות והאיטום של הפרויקט. במסגרת האישור, יציג הקבלן ליועצי הפרויקט תעודות המעידות על בדיקות התאמה לת"י שבוצעו ע"י מעבדה מוסמכת, המאושרת ע"י מנהל הפרויקט, המוכיחות על התאמה מלאה של היריעות הכלואות לדרישות ת"י.

שכבה 3 : לוחות גבס "ירוק" - תשתית ליריעות איטום

התשתית ליריעות האיטום תהיה מלוחות "גבס ירוק" (עמיד למים) בעובי 12.5 מ"מ, המורכבים ע"פ הגיאומטריה המרחבית של הגג, והמחברים אל הקונסטרוקציה המשנית בברגים מגולוונים שראשיהם שקועים בתוך הלוחות.

שכבה 4 : בידוד תרמי

הבידוד התרמי יהיה ממזרני צמר זכוכית, שבצידם הפונה לבניין מצופים ברדיד אלומיניום (המהווה גם מחסום אדים) ובצידם הפונה אל שכבת הגבס, בגיזה שחורה, בלתי דליקה, באישור יועצי הבטיחות של הפרויקט. עובי שכבת הבידוד 50 מ"מ (2") וצפיפותה 24 ק"ג למ"ק. הבידוד יונח על גבי הקונסטרוקציה המשנית שמתחתיו ויילחץ ע"י שכבת הגבס "הירוק" שמעליו. במסגרת האישור, יציג הקבלן ליועצי הפרויקט תעודות המעידות על בדיקות התאמה לת"י שבוצעו ע"י מעבדה מוסמכת, המאושרת ע"י מנהל הפרויקט, המוכיחות על התאמה מלאה של חומרי הבידוד על כל מרכיביהם, לדרישות ת"י.

שכבה 5 : הקונסטרוקציה המשנית

מערכת הקונסטרוקציה המשנית תבוצע ע"י קבלן חיפויי האלומיניום. היא בנויה מקסטות תרמו-אקוסטיות מדגם D-LOCK 200 או דגם MONTAWALL של חבר'ת MONTANA, או ש. ע. מפלדה מגולוונת, צבועה צבע אפוקסי ע"פ המפרט, בחתך הנדרש ע"פ החישוב הסטטי, שיוגש לאישור מוקדם של המהנדס. עובי פח הפלדה יהיה ע"פ החישוב הסטטי אך לא פחות מ-1.25 מ"מ ע"פ המפרט בפרק 12.18.09 לעיל וגימור הפלדה יהיה ע"פ המפרט בפרק 12.18.10 לעיל. הקסטות יונחו בניצב לכוון צלעות החיפוי. רוחב בקסטה יהיה 600 מ"מ. עומק ע"פ החישוב הסטטי (שיוגש לאישור המהנדס) אך לא פחות מ-100 מ"מ. אורך הקסטה ייקבע ע"פ החישוב הסטטי והקונסטרוקציה הנושאת הראשית.

הקסטה תחורר לשיפור ייעודה האקוסטי. החירור הקסטה יהיה בשטח שייקבע ע"י יועץ האקוסטיקה של הפרוייקט ולא פחות מ- 25% משטח. הבידוד האקוסטי שבתוך הקסטה יהיה צמר זכוכית בעובי 150 מ"מ (6") בצפיפות של 24 ק"ג למ"ק, שיאושר ע"י יועץ האקוסטיקה של הפרוייקט. בתחתית מזרון הבידוד תהיה גיזה שחורה. בתוך הקונסטרוקציה המשנית ישולבו תעלות הניקוז-המזחלות מפח אלומיניום 2 מ"מ, כאשר הן כוללות שכבת בידוד אקוסטי "אנטי דראם" ובידוד תרמי של צמר זכוכית בעובי 150 מ"מ (6") בצפיפות של 24 ק"ג למ"ק. התעלות כוללות איטום בריעות איטום, חיפוי פלשונג וקופינג מפח אלומיניום 2 מ"מ וכל הנדרש להשלמה מלאה ואיכותית של מערכת ניקוז הגג.

שכבה 6 : קונסטרוקציה ראשית

הקונסטרוקציה הראשית של הגג תתוכנן ותורכב ע"י אחרים. התכנון המפורט של הקונסטרוקציה יימסר לקבלן החיפויים ע"י המנהל, כחלק מחומר הרקע שיידרש לתכנון מפורט של חיפויי הגג. שולי הגג ייחופו בקופינג/פלשונג מפח אלומיניום 2 מ"מ. חיפוי השוליים יכוכ קונסטרוקציה ייעודית, יריעות איטום, מחסום אדים ופרופילי חיבור קונסטרוקציה לסגירת צד הגג מסוג RHS 40/40/3 מגולוונים.

12.18.12. פיגומים ואמצעי שינוע הנפה והרמה

הקבלן יהיה אחראי בלעדית לאספקת והתקנה של כל הפיגומים ואמצעי השינוע ההנפה, ההרמה והפיזור, הנחוצים לביצוע העבודה. כלולים בהם, במידת הצורך, גם פיגומים חשמליים. אספקת הפיגומים הנ"ל תהיה על חשבון הקבלן וכמו כן יהיה הקבלן אחראי לבטיחות הפיגומים והשגת כל האישורים הרלוונטיים לגבי יציבותם והפעלתם של הפיגומים.

12.18.13. מדידות

העבודה באתר תלווה על ידי מודד מוסמך מטעם הקבלן, המקובל ומאושר על ידי המנהל, לצורך וידוא הדיוק הרכבת המעטפת המרחבית של הגג, בהתאם לסיבולת הנדרשת. מבלי לגרוע במאומה מאחריותו, יקבע קבלן המעטפת, בתאום עם המנהל, נקודות קבע אופקיות ואנכיות למדידה, שתשמשנה אותו ואת מערכת הפיקוח בבדיקה ותאום דיוק הרכבת מעטפת הגג. בגלל הגיאומטריה ובגלל מורכבות מבנה הגג, יבוצעו המדידות במערכת לייזר דיגיטלית. על בסיס מדידות אלו יגיש הקבלן לאישור האדריכל, את רשת החלוקה של מערכת החיפוי בהתאם לתרשים גרפי והתכניות המצורפות למכרז זה. אין להתבסס על המידות המופיעות בתכניות המצורפות למכרז, לביצוע העבודה.

12.18.14. ניקוי סופי, הוראות אחזקה

1. הקבלן מתחייב לנקות, באופן יסודי, את כל פריטי הביצוע במועד שייקבע על ידי המזמין וסמוך למסירת הבניין, זאת, כהתחייבות בלתי נפרדת מהצעתו.
2. בסיום העבודה ימסור הקבלן למנהל תכניות עדות (AS MADE) וספר הוראות ניקיון ותחזוקה שוטפת לפריטים, תוך דגש על תאור סוגי הסולבנטים האסורים בשימוש בגלל חשש לפגיעה בחומרי הגימור.

12.18.15. תכולת המחיר של הפרוייקט ואופני המדידה

למען הסר ספק, המחיר של עבודות הקירוי באפחי אלומיניום כולל את כלל המרכיבים של עבודת חיפוי הגג בפח אלומיניום, כמתואר בתכניות האדריכל והמפרט, ובכלל זה:

- קונסטרוקציות עזר-מרישים (פטות), פרופילי פלדה למיניהם, כנדרש לביצוע מלא ותקין של חיפוי הגג.
- ברגים, עוגנים ומיתדים למיניהם.
- חומרי אטימה למיניהם, ובכלל זה יריעות איטום, עיסות איטום, הפריימרים לחומרי האיטום וכו'.
- חומרי בידוד למיניהם, ובכלל זה חומרי בידוד תרמיים, אקוסטיים, מחסומי אדים וכו'.
- תשתית ה-OSB, כולל חומרי הגנתה מאש.
- תכנון ותכניות עבודה לרבות סכמות וחישובים סטטיים ערוכים על ידי מהנדס.
- פיגומים, הובלות, אמצעי שינוע אחרים.
- חלקי חילוף: פחים צבועים באופן זהה לאלה שהורכבו, לא מכופפים. בעובי 1 מ"מ, בשטח של כ- 20 מ"ר.
- בעובי 2 מ"מ, בשטח של 5 מ"ר. מחברי עיגון 100 יח' מכל סוג.
- מיסים פחת ורווח.
- שירות אחריות ובדק לשנתיים לפחות.

הסעיף בפרק 19 של כתב הכמויות במבנים השונים, המתייחס לעבודות הקירוי / סיכוך גגות, כולל את כלל מרכיבי הפרוייקט הכלולים בתכנון האדריכלי והמפרט הטכני המיוחד של הפרוייקט, כפי שמופיע בפרק זה של הפרק המיוחד.

12.18.16. תכולת הצעת המחירים

- הקבלן יצרף להצעתו:
- פרוספקט היצרן המערכת.
- פרטים אופייניים לשיטת הביצוע המוצעת על ידו.
- נתונים לגבי חומר הגלם.
- טבלת גוונים.

סוף פרק 12 – עבודות אלומיניום

פרק 15 – מערכות מיזוג אוויר סינון

15.00. כללי:

15.00.1. הצהרת הקבלן

פרק זה מורכב מהמסמכים הבאים:

א. מפרט כללי לעבודות בניה של הוועדה הבין משרדית ובהוצאת משרד הביטחון:

- פרק 15, מפרט כללי למתקני מזוג אוויר.
- פרק 16 מפרט כללי למתקני הסקה.
- פרק 11 מפרט כללי לעבודות צביעה.
- פרק 8 מפרט כללי לעבודות חשמל.
- מפרט חח"י

ב. מפרט טכני מיוחד לעבודות מזוג אוויר המהווה תוספת והשלמה למפרט הכללי.

ג. כתב כמויות.

ד. עדיפות בין מסמכים: בכל מקום שיש סתירה בין האמור במפרט הכללי לבין הנדרש באחד מהפרקים הנ"ל – מפרט זה עדיף.

15.00.2. תנאי השתתפות

על המציע לצרף להצעתו את המסמכים הבאים:

א. אישור בר תוקף מרשם הקבלנים על היותו רשום בפנקס הקבלנים

בסיווג ובהיקף הנדרשים לעבודה.

ב. רשימה של עבודות דומות אשר ביצע הקבלן בשנתיים האחרונות.

ג. אישור בר תוקף של רואה החשבון או פקיד השומה בהתאם לפקודות

מס הכנסה, מע"מ ולציין מספר עוסק מורשה.

15.00.3. עבודות באחריות הקבלן הראשי לבצע:

א. הכנת יסודות יצוקים.

ב. אספקת זרם חשמלי תלת פזי, 380 וולט, 50 הרץ, הארקה ואפס מהרשת עד לוח מזוג אוויר. חיבור הכבלים לרבות נעלי כבלים יבוצעו ע"י קבלן מ"א.

ג. פתחים בבטונים (קירות ורצפות) כמפורט בתכניות. קבלן מ"א ידאג שהפתחים יבוצעו בהתאם לתכניות. (פתיחת פתחים בקירות בלוקים תעשה ע"י קבלן מ"א).

ד. עבור הנושאים שאינם כלולים בתכולת העבודה של קבלן המיזוג, ידאג קבלן מזוג האוויר שההכנות, העבודה והציוד המתוארים, יותקנו בצורה נכונה אשר תבטיח התקנת המערכת המתוכננת.

ה. הקבלן יספק את כל המידע לרבות התכניות הדרושות לביצוע העבודה הנ"ל תוך 14 יום מיום חתימת החוזה, וידאג שיבוצעו בהתאם לדרישותיו. (תכניות בסיסים לציוד, תכניות העמדה של הציוד לרבות מהלך צנרת ותעלות).

ו. התקנת פתחי גישה למערכות.

ז. בניית קירות, מחיצות ואיטום לביצוע "פלנום אוויר".

ח. חריצים ופתחים בדלתות למעבר אוויר.

ט. נקודות ניקוז בקרבת יחידות מ"א עד ל"נקודה רטובה".

י. הקבלן ינחה את הקבלן הראשי ויוודא ביצוע של פתחים, בסיסים, מעקים ושרוולים.

15.00.4. הגדרות

- א. "קבלן": כל מקום המזכיר "קבלן", הכוונה לקבלן מיזוג אוויר, חימום ואוורור של העבודות המתוארות במפרט זה.
- ב. "מפקח": כל מקום המזכיר "מפקח", הכוונה לבא כח המזמין, המפקח על העבודה המתוארת במפרט זה.
- ג. "מפרט": כל מקום המזכיר "מפרט", הכוונה למפרט כללי + מיוחד.

15.00.5. כוונה

- א. כוונת המפרט והשרטוטים, לתאר את המתקן באופן כללי. תכניות המפרט הן כלליות ודיאגרמטיות ואינן בהכרח מציינות כל פרט ופרט הדרוש להפעלה תקינה ומושלמת של המערכת. במידה ולדעת הקבלן חסרים פרטים וציוד להשלמת המערכת, יגיש הקבלן עם הצעתו את פירוט האביזרים ו/או העבודות שלדעתו חסרות, כולל המחיר, אחרת תיראה הצעתו כמכילה אותם.
- ב. תוכניות עבודה (תוכניות הקבלן): לפני הכנת תוכניותיו, על הקבלן לבדוק ולאמת את נתוני האתר הרלוונטיים לעבודתו.
- ג. שינויים ואישורים: הקבלן יתכן את כל הפרטים הדרושים עבור הציוד המסופק על ידו וכן את פרטי החיבורים השונים הקשורים בין ציודו למערכות אחרות, במידה ואלה לא מבוצעות על ידו. כגון: פרטי חיבור לביוב, חשמל וכו'.
- ד. אישור התוכניות אינו פוטר את הקבלן מאחריותו לטיב העבודה, החומרים, הציוד והחלקים. הקבלן לא יתחיל בביצוע העבודה לפני קבלת אישור מהמפקח.
- ה. הקבלן לא יעביר ציוד לאתר לפני שהמפקח יבדוק ויאשר את הציוד.
- ו. על הקבלן מגיש ההצעה לבקר במקום, לפני מתן הצעתו. לבדוק תוכניות המתכנן, תוכניות אדריכלות, חשמל וכל הפרטים הנוגעים לביצוע העבודה הנדרשת, כגון: דרכי גישה אל האתר ובתוכו, אפשרויות האחסון והשינוע.
- ז. התאמה למפרטים ולתוכניות: המערכת תבוצע בהתאמה מלאה למפרטים ולתוכניות המאושרות לביצוע. כל שינוי במפרטים או בתוכניות הנ"ל, הקבלן חייב לבקש עבורם אישור בכתב מהיועץ, בין שהשינוי הוצע על ידי הקבלן, המזמין או המפקח.

15.00.6. טיב העבודה

- א. העבודה המבוצעת על ידי הקבלן, תבוצע ברמה גבוהה לפי הוראותיו ולשביעות רצונו של המפקח. למפקח תהיה הסמכות לדחות כל עבודה אשר תראה בעיניו כבעלת איכות ירודה. על הקבלן יהיה לתקן כל עבודה או להחליף כל ציוד אשר יידחה על ידי המפקח ללא כל תיאום נוסף.
- ב. במקרה שיש חילוקי דעות בין הקבלן למזמין ו/או בין הקבלן למפקח ביחס לפירוש הנכון של המפרט והתוכניות, תקבע החלטתו של המפקח בלבד.
- ג. במידה וברצון הקבלן למסור חלק מביצוע העבודה לקבלן משנה, יהיה עליו לקבל על כך הסכמה מוקדמת מצד המפקח. למרות הסכמה זו לא תיפגם אחריות הקבלן כלפי המזמין לגבי עבודת קבלן המשנה.
- ד. כל העבודות יבוצעו אך ורק על ידי עובדים מוסמכים ומנוסים בעבודות מהסוג הזה, ובהשגחתו המתמדת של מנהל העבודה מטעם הקבלן.
- ה. המפקח יהיה רשאי להורות על הרחקתו של מנהל העבודה ו/או כל עובד של הקבלן, שלדעתו, אינו מוכשר להוציא לפועל את העבודה ברמה מקצועית מתאימה או, שהתנהגותו אינה נאותה בעיניו.

15.00.7. לוח זמנים ותיאום

א. הקבלן יגיש לאישור המפקח תוך 15 יום מחתימת החוזה לוח זמנים מפורט לביצוע העבודות הכלולות במפרט זה ובתוכניות. לוח הזמנים יוכן בשילוב ובתיאום עם לוח הזמנים של המזמין כפי שאושר על ידי המפקח.

ב. עם סיום העבודה ולפני מסירתה הסופית, על הקבלן לספק 3 מערכות שרטוטים מושלמות ומעודכנות של העבודה, כפי שבוצעה למעשה, ולמוסרם למפקח. הקבלן ישמור לעצמו באתר מערכת תוכניות אחת, אשר בה יסמן כל שינוי שיעשה תוך כדי ביצוע.

15.00.8. הוראות כלליות להתקנה, הפעלה והדרכה

א. לפני תחילת העבודה יבטיח הקבלן קבלת אישור לרשימת ציוד ה-VRF ושאר פרטי הציוד שיוקנו האתר.

ב. עם סיום עבודות ההתקנה לפני הפעלת המערכת יוזמן המפקח, המוסמך מטעם יצרן הציוד, לבדוק את המתקן. רק לאחר שתוקנו ל ההערות והמפקח אישר זאת אפשר יהיה להתחיל בהפעלה.

ג. ההפעלה תבוצע אך ורק על ידי טכנאי מוסמך מטעם יצרן הציוד. הפעלה שלא על ידי טכנאי כנ"ל לא תאפשר אישור מסירה של המתקן.

ד. במסירת המתקן ימסור הקבלן למפקח שלושה העתקים מודפסים וכרוכים של הוראות הפעלה ותחזוקה.

ה. לפני מסירת המתקן, ידריך ויורה הקבלן את מפעיל המתקן מטעם המזמין וכל הנדרש להפעלה ואחזקה תקינה של המתקן. תקופת הדרכה של יום אחד תבוצע עם גמר העבודה וההפעלות, ללא תוספת במחיר.

15.00.9. בדיקת ויסות

א. הקבלן יבצע את כל הבדיקות והווסותים של הציוד והמתקנים הדרושים לשם קבלת התפוקה והתפעול בהתאם למכרז, כמו כן יבצע את כל הבדיקות הדרושות בהתאם לחוקים, הוראות ותקנות של הרשויות המוסמכות. על הקבלן להמציא תוצאות בדיקות שנעשו בכתב למפקח.

15.00.10. הגנה

א. במשך כל תקופת הביצוע על הקבלן להגן על המתקן או כל חלק ממנו כנגד גניבה, פגיעות אפשריות העלולות להיגרם תוך כדי תהליכי העבודה המבוצעים על ידי הקבלן עצמו או על ידי גורמים אחרים.

ב. במידה וייגרם נזק כל שהוא למרות אמצעי ההגנה, הנזק יתוקן על ידי הקבלן ללא כל תשלום על ידי הבעלים.

ג. הקבלן יהיה אחראי לכל נזק או אובדן שייגרמו תוך ביצוע העבודה לגופו או רכושו של אדם כלשהו וינקוט בכל האמצעים המעשיים למניעתם.

ד. הקבלן יבטח על חשבונו לטובתו ולטובת המזמין יחדיו, מפני נזק או אובדן העלולים להיגרם במישרין או עקיפין תוך כדי ביצוע העבודות לגופו או לרכושו של כל אדם.

15.00.11. אחריות ושירות

א. הקבלן אחראי למשך 3 שנים מיום קבלת המתקן. אחריותו תסתיים רק לאחר שיצא אישור בכתב לגבי פעולה תקינה של כל המערכות וכל חלק ציוד שסופק על ידו.

ב. הקבלן מתחייב לבצע על חשבונו את כל התיקונים וההחלפות הדרושים בציוד ובחלקים במשך תקופה זו.

ג. הקבלן מתחייב במשך תקופת האחריות להיענות לקריאה תוך 24 שעות מזמן קבלת הודעה על תקלה ולבצע את התיקון מיידית.

- ד. למזמין הזכות להזמין אנשי מקצוע אחרים או לתקן את התקלה בעצמו אם הקבלן לא נענה תוך פרק הזמן הנ"ל ולתבוע את ההוצאות של התיקונים והחלפת ציוד מהקבלן, בהתאם לחשבונות מאושרים על-ידי המפקח.
- ה. במקרה של קלקול, פגם או פעולה בלתי תקינה של המתקן, כולו או חלק ממנו, רשאי המפקח להאריך את תקופת האחריות עבור המתקן כולו או חלק ממנו, לפי שיקול דעתו, למשך שנה נוספת מיום הקבלה מחדש של המתקן, או חלק ממנו שהוחלף, או תוקן.
- ו. הקבלן מתחייב בזה שבידו מלאי חלקי חילוף, חלקי מכוונות, חומרים וציוד העלולים להידרש לתיקון המתקן לפי דרישת המפקח.
- ז. האחריות כוללת מתן שירות מונע לכל חלקי המתקן, כולל שימון וגירוז, ניקוי או החלפת מסננים, מתיחת רצועות, חיזוק ברגים, ביטול נזילות, החלפת מייבשים, ניקוי מעבים ומחליפי חום, מילוי גז ושמון, תיקוני צבע לאחר ניקוי החלודה, ביקורת וכיול.
- ח. המזמין שומר לעצמו את הזכות להפסיק מתן אחריות ושירות בתום כל שנה של שנות האחריות והשרות הנוספות.
- ט. הקבלן מתחייב להודיע בכתב למתכנן על כל תקלה שתוקנה במערכת במשך תקופת האחריות. בנוסף לאמור ימסור הקבלן למזמין ספר לרישום תקלות ובו הפרוט הבא: תאריך התקלה, מהות התקלה, פרוט התיקון, שם הטכנאי האחראי לתיקון.
- י. הקבלן יבקר לפחות פעם בשלושה חודשים במהלך שנת האחריות לצורך טיפול ואחזקה.

15.00.12. הגנה בפני קורוזיה וחלודה

- א. כל מערכת שתסופק על ידי הקבלן כגון: ברזל וקונסטרוקציה, תמיכות ומתלים, תקבל טיפול הגנה מפני חלודה וקורוזיה. ההגנה כוללת הכנת שטחים לצבע באמצעים מכניים וממיסי שומנים, צביעה בצבע אפוקסי בתנור או לחילופין גליון בחום, ושכבה עליונה של צבע עליון בגוון שיקבע על ידי המפקח.
- ב. כל הברגים והאומים במתקן יהיו מפלז, פלב"מ או מצופים קדמיום.
- ג. המגע בין שתי מתכות שונות יובטח נגד קורוזיה באמצעות מבודד חשמלי כגון טפלון.

15.00.13. סילוק שיירים ולכלוך

- א. הקבלן ידאג לסלק שיירים ונפל ממקום העבודה תוך מהלך העבודה. עם סיום העבודה ישאיר הקבלן את המקום נקי לחלוטין.

15.00.14. מניעת רעש ורעידות

- א. הקבלן יודא שכל הציוד שיסופק ו/או יותקן במסגרת חוזה זה, לא יגרום רעש ורעידות בלתי סבירים.
- ב. רמות הרעש הנובעות ממתקן מיזוג האוויר באזורים הממוזגים במרחק 1.5 מ' מהיחידה לא יעלו על המפורט להלן:

- שטחים ציבוריים וחנויות עד- 48 DB(A)
- משרדים עד- 45 DB(A)
- כיתות לימוד עד- 40 DB(A)
- דירות או בתי מגורים- 38 DB(A)

- ג. במידה ופעולת הציוד תגרום לפי דעת המפקח רעש או רעידות מופרזות, יבצע הקבלן על חשבונו שינויים הדרושים לביטול הרעש והרעידות כגון תוספת משתיקים, בולמי זעזועים או החלפת הציוד.

ד. מעבר צנרת ותעלות אויר דרך קירות: במעבר צנרת דרך קירות יש לעטוף את הצינורות בגומי ארמפלקס בעובי 10 מ"מ. את הגומי יש לעטוף בשרוולי פח ולמלט במלט את הרווחים בין הצינור לקיר. במעבר תעלות דרך קירות יש לעטוף את התעלות בגומי ארמפלקס בעובי 10 מ"מ ולמלט במלט את המרווחים בין התעלה לקיר. ראה פרט.

ה. ביצוע מעבר תעלות וצנרת כלול במחיר היחידה ולא ישולם בנפרד.

15.00.15. שלוט

א. על הקבלן להתקין שילוט ליד כל ציוד במערכת כגון: מפסקים, לחצנים מנורות סימון, ממסרים ומאבטחים, יחידות מיזוג אויר, מפוחים.

ב. השלטים יהיו מבקליט חרוט כתובים לבן על גבי שחור. תוכן הסימון יהיה כפי שיאושר על ידי המפקח. חיבור השלטים על ידי מסמרות בלבד.

15.00.16. חלוקת אחריות בין הקבלנים- פירוט

עבודות בניה:

א. בסיסים ליחידות המיזוג, ההסקה והאיוורור יבוצעו ע"י קבלן הבניין. באחריות קבלן מ"א להכין את התכניות לבסיסים ולקבל עליהן אישור המתכנן בהתאם לציוד הסופי. עלות הכנת התכניות כלולה במחירי קבלן מ"א ואין לדרוש עליהן מחיר נוסף.

ב. הכנת הפתחים בבטונים והפירים עבור מהלכי צנרת ותעלות וכן הכנת תעלת בטון עם מכסה מפח בתוך הקרקע למעבר צנרת גז (בין המעבים והמבנה), תבוצע על ידי קבלן הבניין. כל שאר הפתחים: בקירות בלוקים, בקירות גבס וכו', יבוצעו ע"י קבלן מזוג האויר. באחריות קבלן מזוג האויר לסמן את כל הפתחים המתוכננים בבטונים עבור קבלן הבניין.

ג. מעברים שבוצעו בבטונים תוך כדי בניה אינם דורשים מסגרות עץ. בפתחים שנחצבו בקירות בטון קיימים יותקנו מסגרות עץ שעבר אימפרגנציה, המרווחים יסגרו ויאטמו בבטון.

ד. אטימת המרווחים לאחר התקנת התעלות או הצנרת היא באחריות קבלן מזוג האויר. הסגירה ואטימה תהיה באמצעות בידוד אקוסטי דחוס עם מסגרת פח מגולוון בעובי 1 מ"מ, או ע"י בטון קל בתעלות גדולות (צלע מעל 50 ס"מ) ובמעבר דרך תקרות בטון. יש לדאוג שלא יהיה מגע בין בין מסגרת הפח לתעלה או הצנרת, ראה פרט 552-15 בקיר גבס, 552-16 בקיר בלוקים או בטון.

ה. במעבר דרך גג:

- צנרת: בבניין חדש באחריות קבלן הבניין להתקין שרוול בזמן היציקה בהתאם לתכניות. בבניין קיים באחריות קבלן הבניין לבצע חציבה לאחר מכן התקנת שרוול וסביבו תבנה הגבהה של לפחות 20 ס"מ מפני הבטון. קבלן הבניין יבצע בדיקת אטימה ע"י הצפה של הגג למשך 24 שעות. באחריות קבלן מ"א התקנת "מקל סבא" לאחר השחלת הצנרת. בהתקנת מערכת בבניין קיים, ללא קבלן בניין, אחריות החציבה, ההגבה והבדיקה על קבלן מ"א.
- תעלות אויר: כמו בסעיף הקודם אך במקום "מקל סבא" יבוצע פעמון אטימה. ראה פרט 552-1. בעת ההצפה יש ל"השפריץ" מים על הפעמון כדי לודא אטימה, באחריות קבלן מ"א.

ו. צנרת בריצפה: באחריות קבלן מ"א לכסות את הצנרת במגן מפח מגולוון, עובי 1.25 מ"מ, בצורת אומגה. באחריות קבלן הבניין לבטן הכיסוי. ראה פרט 54-18.

ז. צנרת בקיר: באחריות קבלן מ"א לכסות את הצנרת במגן מפח מגולוון, בעובי 1.25 מ"מ, בצורת C. קבלן הבניין ידאג לכיסוי ברשת, טייח וצבע. ראה פרט 54-18.

ח. סגירה ואטימת הפירים בין קומות, לאחר התקנת התעלות והצנרת, תבוצע ע"י קבלן הבניין. באחריות קבלן מ"א לתאם עם קבלן הבניין המועדים, להנחות אותו ולודא שהאטימות בוצעו.

ט. סגירת המרווחים לאחר התקנת המפזרים והגרילים באחריות קבלן הבניין.

י. קבלן מ"א אחראי לתאם עם קבלן הבניין סגירות הגבס. הסגירה תבוצע רק לאחר שהושלמו כל עבודות ההתקנה והויסות הדורשות גישה לווסתים בחלל תקרה.

יא. אין לחצוב, לפתוח או לקדוח פתח בבטונים, ללא אישור של קונסטרוקטור הבניין.

עבודות חשמל:

קבלן המיזוג אחראי לתאם עם קבלן החשמל את המיקום המדויק של ההזנות ונקודות ההפעלה.

עבודות אינסטלציה.

א. קבלן האינסטלציה יתקין זקפים עבור כל יחידה בהתאם לתכניות. הצנרת תהיה קשיחה מצנור PVC מחובר בהדבקות.

ב. מנקודת הניקוז ליחידת מיזוג האויר אחריות החיבור על קבלן מ"א.

ג. במקרים שבהם לא יהיה קבלן ראשי או קבלן אינסטלציה, תהיה התקנת צנרת הניקוז ע"י קבלן מ"א, כולל ההתחברות אל צינורות הניקוז הראשיים או אל סיפונים קיימים.

ד. קבלן האינסטלציה יתקין צנרת מי רשת וברז בקוטר "1/2 באיזור המעבים (למעבים 10 טון קרור ומעלה) עבור שטיפה.

15.01. היקף ותיאור העבודה

15.01.1. המערכות המתוארות במפרט ובשרטוטים תורכבנה במבנה משרדים ומבנה אודיטוריום הכולל גם חדר אוכל ומטבח, בקריית הכבאות החדשה בראשון לציון.

15.01.2. העבודה תכלול אך לא תוגבל בזה לאספקה והתקנה של מערכת מיזוג מושלמת, קירור בקיץ, חימום בחורף, איורור ופינוי עשן בהתאם לתנאים המפורטים להלן.

15.01.3. מרכיבי המערכת:

א. ציוד מסוג VRF הכולל:

- מעבי וי.אר.אף מסוג משאבת חום ומסוג חום שיורי ומעבי אינוורטר.

- מאיידים מסוגים ותפוקות שונות להתקנה בחלל בתקרה.

ב. צנרת נחושת מסוג צנורות קשיחים ומסוג צנורות גמישים כולל אביזרי התפצלות וחלוקה שונים.

ג. יחידות אוויר צח.

ד. מערכת תעלות ומפזרים.

ה. מערכת אוורור.

ו. ציוד פינוי עשן.

ז. מאווררי תקרה גדולים.

ח. מנדפים ותאי סינון.

ט. מסנני אב"כ לממ"דים.

י. פקוד ובקרה מרכזית.

יא. מערכת מיזוג 24/7 מסוג ביתי אינוורטר

15.01.4. תאור :

- א. מערכות מיזוג האוויר יהיו מסוג וי.אר.אף. חללים גדולים ימוזגו על ידי וי.אר.אף מסוג משאבת חום ומשרדים וחדרים ימוזגו באמצעות וי.אר.אף חום שיורי.
- ב. בחללים הציבוריים יותקנו יחידות חבויים בתקרה עם תעלות ומפזרים.
- ג. הפקוד יהיה מקומי בכל חדר. בקרה מרכזית תאפשר שליטה על כל הציווד מנקודה מרכזית אחת.
- ד. חבללים גבוהים ויותקנו מאווררי תקרה גדולים.
- ה. מעבים יותקנו על הגג.

15.02. תנאי תכנון

חישובי המערכת מבוססים על התנאים המפורטים להלן.

לחות יחסית % RH-%	מדחום לח °C	מדחום יבש °C	
קיץ			
50	27	33	תנאי חוץ
50	16-17	24-23	תנאי פנים
חורף			
85	1.5	2	תנאי חוץ
50	16	22	תנאי פנים

15.03. מערכות סינון ומינדוף למטבח :

מערכות הסינון כוללות מנדפים ומערכות סינון עם מסננים למניעת זיהום מהאוויר הנפלט מהמנדפים של המטבח. יותקנו שתי מערכות. כניסת אוויר צח על ידי 3 יא"צות של 6 ט"ק כל אחת. היא"צות עם מסננים ניתנים לניקוי בשטיפה להבטחת כניסת אוויר נקי למטבח. האוויר מסופק לחלל המטבח בטמפרטורה של 22 מ"צ +/- 4 מ"צ.

15.03.1. מערכת סינון מס 1 :

א. מנדף 1 (A38) עבור סיר בישול, קומביסטימר, 4 כיריים.

- מידות (מ"מ): 5,000/1,400/550

- הספק: 2,600 רמ"ד

- דוגמת: SUPER JET ABSJ5014-UL

ב. מנדף 2 (B38) : עבור קומביסטימר, 4 כיריים ראשיים, 2 ציפסרים, גריל משולב פלנציה.

- מידות (מ"מ): 6,500/1,400/550

- הספק: 2,950 רמ"ד

- דוגמת: SUPER JET ABSJ6514-UL

ג. תא סינון :

תא הסינון כולל מפוח ותא סינון עם מסננים למניעת זיהום מהאוויר הנפלט מהמנדפים של המטבח.

- 4 מסננים מקדמיים דגם Z-LINE

- 4 מסננים משניים דגם AMERGLAS

- יחידות משקע אלקטרוסטטי בהספק של 6,500 רמ"ד.

• **40 מגשי פחם פעיל במשקל כולל של 240 ק"ג.**

ד. מפוח בהספק 6,000 רמ"ד כנגד 4 אינץ' מים, קוטר 710 דוגמת תוצרת "ארמה את בנט הנדסה בע"מ" עמיד ל-250 מ"צ למשך שעותיים לרבות אישור מכון התקנים הישראלי.

15.03.2. מערכת סינון מס 2 :

א. מנדף 38 עבור גריל 60/60 פרונטלי.

• **מידות המנדף (מ"מ): 1,200/1,200/550**

• **הספק: 800 רמ"ד**

• **דוגמת: SUPER JET**

ב. **תא סינון:**

תא הסינון כולל מפוח ותא סינון עם מסננים למניעת זיהום מהאוויר הנפלט מהמנדפים של המטבח.

• **1 מסנן מקדמי דגם Z-LINE**

• **1 מסנן משני דגם AMERGLAS**

• **יחידת משקע אלקטרוסטטי בהספק של 1200 רמ"ד.**

• **8 מגשי פחם פעיל במשקל כולל של 50 ק"ג.**

ג. מפוח בהספק 1,200 רמ"ד כנגד 4 אינץ' מים, קוטר 450 דוגמת תוצרת "ארמה את בנט הנדסה בע"מ" עמיד ל-250 מ"צ למשך שעותיים לרבות אישור מכון התקנים הישראלי.

15.03.3. כל תעלות היניקה יהיו מפח שחור בעובי 2 מ"מ, צבועות ומרוחקות

לחלוטין. התעלות יהיו עם פתחי גישה כל 3 מ'. ביציאה מהמפוח

התעלה/ארובה תצא לגובה 2.5 מ' לפחות מגובה הגג.

15.04. **מאווררי תקרה גדולים:**

15.04.1. חדר אוכל :

א. מאוורר בקוטר 3 מ' דוגמת תוצרת BIGASSFANS דגם ESSENCE

ב. 8 כנפיים במבנה אורודינמי

ג. הנעה ישירה.

ד. רעש מכסימלי 35dB(A)

ה. בקצוות הכנפים כנפונים ב-45 מעלות לזרימת אוויר מעל מכשולים.

ו. המפוחים יעמדו בתקני בטיחות UL 507 ו-C22.2

15.04.2. אטריום :

א. מאוורר בקוטר 3 מ' דוגמת תוצרת BIGASSFANS דגם ESSENCE

ב. 8 כנפיים במבנה אורודינמי

ג. הנעה ישירה.

ד. רעש מכסימלי 35dB(A)

ה. בקצוות הכנפים כנפונים ב-45 מעלות לזרימת אוויר מעל מכשולים.

ו. המפוחים יעמדו בתקני בטיחות UL 507 ו-C22.2

15.05. **פינוי עשן כללי:**

15.05.1. פינוי עשן מאולץ: יהיה במשל"ט, מטבח ואודיטוריום. יבוצע באמצעות

מפוחי פ"ע, תעלות וגרילים כמפורט בתכניות.

15.05.2. שאר המבנה: פינוי עשן טבעי.

א. משרדים: רפפות במסדרון של כל קומה.

ב. פואיה : על ידי חלונות חשמליים.

15.06. פ"ע ואוורור חניון:

1. 15.06.1. החניון הינו מפלס אחד תת קרקעי סגור.
 - א. מרכיבי המערכת: מפוחי פינוי עשן, מערכת תעלות ומפזרים, פקוד ובקרה.
2. 15.06.2. תיאור כללי של המתקנים והעבודה:
 - א. המערכת מתבססת על מספר פתחי פליטת אוויר ומספר פתחים לכניסת אוויר צח (פיצוי אוויר).
 - ב. בפתחי הפליטה מותקנים מפוחי פ"ע.
 - ג. כל המפוחים עם משתיקי קול.
 - ד. תעלות אוויר מותקנות להסטה ואפיזור לצורך אחידות בחלוקת האוורור.
 - ה. רכזת אש ורגשי CO המותקנים ברחבי החניון באים להבטיח בקרה על פעולת המפוחים בשגרה.
 - ו. 2 פנלי כבאים המשמשים לפ"ע בכל המבנה ישמשו בהתאם לקביעת אנשי הכבאות את אופן החיבור וההפעלה לחניון

15.07. ממ"דים:

1. 15.07.1. בכל הממ"דים יותקנו מסנני אב"כ בהתאם לתקנים. פירוט בתכניות.
2. 15.07.2. מערכת הסינון במשל"ט לספיקה של 6,000 מק"ש אוויר מסונן, באחריות הקבלן להגיש תכנית העמדה לצידוד, התכנית תבוצע ע"י אחת מספקי ציוד הסינון בתיאום מול האדריכל ויועץ.

15.08. מערכת שליטה

1. 15.08.1. כללי: מערכת השליטה תהיה כזו שתאפשר שליטה מרכזית. בכל מבנה יהיה השליטה תהיה באמצעות מחשב שיהיה מחובר לבקר ממ"א באמצעות מתאם.
2. 15.08.2. מבנה משרדים ומשל"ט יצוידו בבקר עם תצוגה לאפשר הפעלה עצמאית ללא צורך במחשב.
3. 15.08.3. שליטה מקומית:
 - השליטה בכל חלל תהיה מקומית ע"י שלט חוטי פשוט בעל פקדים לשינוי טמפרטורה, מהירות מפוח, הדלקה וכיבוי, בחירה בין חימום לקירור, הפעלת הפשרה. השלט יושב בתוך קופסה שקועה בקיר (דוגמת קופסת גביס 3 מודולים) אך בולט כמה מילימטרים ממפלס הטיח.
4. 15.08.4. בקרה מרכזית:
 - א. הקבלן יתקין מערכת בקרה המבוססת על בקר מרכזי יעודי. המערכת מבוססת על קו תקשורת המקשר בין כל היחידות הפנימיות והחיצוניות לבקר ול-פי.סי.
 - ב. תוכנת הבקר תהיה נשלפת עם אפשרות החלפה ללא שימוש במחשב.
 - ג. הבקר יהיה מוגן בפני הפרעות בתדרים גבוהים.
 - ד. הבקרה תכלול שליטה גם על מפוחי האוורור.
 - ה. אוורור חדרי שירותים (עם מקלחת) יהיה באמצעות מפוחים על הגג שיופעלו מלוח בקרה של המבנה.
 - ו. בקרה של חדר כביסה וחדר שאיבה יהיו מקומיים משלט ליד הדלת.
 - ז. חדר תקשורת ימוזג באמצעות שני מזגנים אחד עובד ואחד בגיבוי. השליטה באמצעות לוחית פיקוד עם אפשרות שליטה והחלפה בין היחידות לפי הנדרש.

15.09. חשמל למערכות המיזוג

- 15.09.1. בכל גג עם ציוד מיזוג אוויר ואוורור יותקן לוח חשמל להזנת הציוד. ההזנה על ידי קבלן החשמל, הלוח באחריות קבלן המיזוג.
- 15.09.2. הזנת היחידות הפנימיות וקופסאות פיצול חום שיורי (שקע ליד כל יחידה) באחריות קבלן החשמל.
- 15.09.3. מדפי אש יוזנו ע"י קבלן החשמל.
- 15.09.4. מדפים ממונעים יוזנו על ידי קבלן החשמל.
- 15.09.5. ציוד מ"א של המשלט על הגג יוזן מלוח נפרד בגג, הלוח באחריות קבלן המיזוג, הזנה על ידי קבלן החשמל.

15.10. הפעלת המערכת

- 15.10.1. מבנה משרדים :
 - א. הפעלת המערכת ממחשב במיקום לפי בחירת המזמין, אחריות התיאום על קבלן המיזוג.
 - ב. כאשר באחד החדרים יש דרישה למיזוג יופעל המעבה והיחידה הפנימית באותו חלל.
- 15.10.2. מבנה אודיטוריום וח"א :
 - א. יותקן לוח פיקוד נפרד עבור ח"א, מטבח ואודיטוריום (לרבות פואיה).
 - ב. בקרה מרכזית תאפשר שליטה על כל החללים ממקום מרכזי אחד.
- 15.10.3. מסך המחשב כולל תצוגה של כל מזגן על הפרמטרים השונים שלו. בידי האחראי על פעולת המיזוג לקבוע את הטמפרטורה ופרמטרים אחרים בכל מזגן.
- 15.10.4. פיקוד חדר תקשורת וחדר חשמל : בכל חדר מספר מזגנים, חלקם לגיבוי. הגיבוי יבוצע באמצעות לוח פיקוד נפרד שיאפשר הפעלה לסירוגין. הלוח יהיה מחובר למערכת הבקרה המרכזית של המבנה.
- 15.10.5. הפסקת המערכת ע"י הפסקת המיזוג בחדרים/חללים (אין דרישה למיזוג) או דרך המפסק הראשי במערכת הבקרה המרכזית.
- 15.10.6. הפסקה כללית של המערכת ע"י כיבוי מפסק ראשי או באופן אוטומטי בעת התראה על שריפה.
- 15.10.7. מטבח : השליטה על מפוחי המנדפים על ידי מפסק מקומי ליד המנדפים וחיבור למערכת הבקרה המרכזית לשליטה מרחוק.
- 15.10.8. משל"ט : במשל"ט לוח פיקוד המאפשר שליטה על ציוד המיזוג בשילוב אוויר צח ואוורור באופן הבא :
 - א. במצב שיגרה אוויר צח מגיע ליחידות המיזוג מפיר אוויר צח. דמפרים על תעלה מפיר אוויר צח פתוחים בשגרה וסגורים בחירום.
 - ב. במצב חירום היחידות מקבלות את האוויר הצח ממערכת סינון האב"כ. דמפרים על תעלת אוויר מיחידת הסינון פתוחים בחירום וסגורים בשגרה.
 - ג. במצב אוורור בלבד, אוויר צח מסופק ישירות מתעלת יחידת האב"כ לחללים. יחידות המיזוג כבויות, דמפרים על תעלת אוויר מיחידת הסינון פתוחים במצב אוורור.

15.11. הנחיות מיוחדות נוספות :

- 15.11.1. ההנחיות הבאות באות בחלקן להדגיש הנחיות המופיעות במקומות אחרים וחלקן משלימות.
- 15.11.2. יש לשים לב לביצוע כזה שימנע רמת רעש כמצויין בפרק א' סעיף 13 (רעש) . יש להפנות תשומת לב הפקוח לכל פרט אשר עלול לגרום לרעש.
- 15.11.3. הביצוע (מבחינת מהלך תעלות ומיקום נקודות הקצה) יבוצע בהתאם לתוכנית אדריכלות (כולל פריסות). במקרה של אי התאמה לתוכנית

- היועץ, יש לתאם את הביצוע עם הפיקוח. תעלות מיזוג יבוצעו אך ורק מצנרת פח ולא משרשורי, גם אם מופיע אחרת בתוכניות היועץ.
- 15.11.4. מהלכי צנרת ותעלות יבוצעו עפ"י התוכנית אלא אם סוכם מראש ובכתב מהלך שונה ע"י המפקח.
- 15.11.5. בידוד אקוסטי יבוצע בכל תעלות האספקה (גם אם לא מצוין בתוכניות).
- 15.11.6. המחיר כולל את כל האיטומים הנדרשים לצנרת ולתעלות (בהתאם לפרטים המצורפים) החודרים למבנה.
- 15.11.7. מחיר הגרילים כולל צביעה בשחור של התעלה והחלל בגב הגריל. המחיר כולל ביצוע צבע שחור לקונסטרוקציית הגבס באזורי גרילים מיזוג אויר וצביעה בשחור של חללים נראים מאחורי גרילים מיזוג אויר.
- 15.11.8. המחיר כולל התקנה מאוחרת של מזגנים (לאחר אכלוס).
- 15.11.9. מערכות VRF-VRV :
- א. בהתקנת מערכות V.R.V ו V.R.F יש לדאוג לביצוע על פי הנחיות היצרן כדוגמת "הוראות כלליות להתקנה, הפעלה והדרכה". כמו כן יש לקבל אישור בכתב של הספק לביצוע הצנרת והמערכת בכללותה.
- ב. ההפעלה של מערכות מיזוג אלה יבוצעו ע"י הספק אשר ימסור למזמין דו"ח הפעלה של הציוד ואחריות של הספק.
- ג. יחידות קירור ומערכות מיזוג יותקנו בהתאם להנחיות ובפיקוח ספק הציוד לרבות דו"חות הפעלה.
- 15.11.10. תמיכות :
- א. **תמיכת צנרת ותעלות תהינה חרושתית מפלדה מגולוונת כדוגמת יוניסטרט או ש"ע מאושר עם כל סדרת האביזרים הנלווים.**
- ב. כל אמצעי התליה יבודדו מהחובקים למניעת רעש ע"י גומי בעובי 5 מ"מ לפחות.
- 15.11.11. הפעלת מערכות לבדיקה תבוצע במידת הצורך באמצעות חשמל זמני.
- 15.11.12. לוח זמנים מ"א מול עבודות הגבס :
- שלבי העבודה בקירות הגבס :
- א. לאחר סיום השלד יבוצע סימון הקירות.
- ב. במידה ונידרש יבוצעו ההכנות הנדרשות מתחת לריצוף כולל ביטון.
- ג. יבוצע ריצוף / מדה.
- ד. יש לסמן על גבי הריצוף.
- ה. תבוצע קונסטרוקציית הגבס.
- ו. תבוצע התקנת מזגנים ותעלות מיזוג אוויר.
- ז. יבוצעו ההכנות הנדרשות בקונסטרוקצייה.
- ח. יושלמו קירות הגבס.
- ט. תבוצע קונסטרוקצייה תקרה.
- י. תושלם עבודת מיזו"א.
- יא. תושלם התקרה.
- יב. יותקנו גרילים.
- יג. תבוצע קונסטרוקצייה תקרה.

15.12. ציוד חדרי קירור

15.12.1. כללי :

מפרט זה מתייחס לאספקתם/להרכבתם/להפעלתם של מערכות חדרי קירור/חדרי הקפאה.

העבודה תכלול אך לא תוגבל בזה להספקה ולהתקנה של ציוד קירור לחדרי הקירור, כאשר חדרי הקירור מבוצעים על ידי אחרים. הקבלן יבקר במקום בעת בניית מעטפת החדרים ויוודא שכל ההכנות הנדרשות מבוצעות. הקבלן יגיש לאישור המפקח שרטוטי עבודה לפרטי הביצוע.

15.12.2. מקררי אויר:

הקבלן יספק וירכיב בחדרי הקירור מקררי אויר מטיפוס דיפיוזר. המקררים יהיו תלויים לתקרה צמודים לפח של כיסוי הבדוד באמצעות ברגים מגולוונים 1/2".

כל מקרר יכלול:

- א. נחשון קירור עשוי מצינורות נחושת 3.8", 4 צלעות אלומיניום לאינץ בעובי של 0.4 מ"מ ובגודל של 5 ס"מ X 5 ס"מ. פרטי הנחשונים מפורטים בתכנית. הצלעות יהודקו על הצינורות ע"י לחץ הידראולי, כל נחשון יסופק עם מחלק וצינוריות חלוקת הנוזל. הנחשון ייבדק בלחץ של P.S.I 450.
- ב. המאווררים יהיו ציריים ויורכבו ישירות על ציר המנוע. כנפי המאווררים יהיו מחומרים בלתי מחלידים, כגון: פלדה מצופה קדמיום או פלבי"מ. סבוב: המנועים לא יעלו על 1450 סב"ד. המנועים יהיו חד פיזיים מטיפוס סגור לחלוטין. המרכב מנוע מאוורר יהיה עמיד בתנאי טמפרטורה ולחות.
- ג. הפשרת הקרח בחדר 4+ מ"צ תבוצע ע"י הזרמת האוויר על פני הנחשון, כאשר מעגל הקירור מופסק בחדר 18- מ"צ ההפשרה תבוצע ע"י גופי חימום חשמליים בתוך נחשון הקירור ובתוך נחשון מיוחד המותקן באמבטיה. הקבלן יתקין גוף חימום אשר ילווה את צינור הניקוז מהמפזר אל מחוץ לחדר.
- ד. כל האלמנטים של מקרר האויר יותקנו על גבי שלד עשוי פלבי"מ בעובי 2 מ"מ עם מעטה פח פלבי"מ בעובי 1 מ"מ. בחלק העליון יותקן פרופיל תליה, בתחתית תותקן אמבטיית ניקוז. האמבטיה של חדר 18- מ"צ תהיה כפולת דופן ומבודדת ותצויד בגוף חימום חשמלי להפשרה.
- ה. הקבלן יחבר את צנרת הניקוז העשויה מצינור נחושת 1/8" – 1 אל נקודת הניקוז. צינור הניקוז בחדר 18- מ"צ עד אל מחוץ לחדר יבוצע מצינור נחושת אליו יולחם צינור נוזל חם, שני הצינורות יבודדו בתוך החדר.

15.12.3. יחידת עיבוי

- א. הקבלן יספק וירכיב יחידת עיבוי חדרי קירור.
- ב. מדחס קירור סמי הרמטי בתפוקה ובתנאי פעולה כמוגדר בתכנית. המדחס יכלול ברזי סגירה מעבה מקורר אוויר מצינורות, נתוני המעבה נתונים בתכנית. המאווררים יותקנו בצורה יונקת את האוויר מהנחשון וזורקת אותו אל המדחס. המאווררים יותקנו ישירות על ציר מנוע סגור תלת פזי.
- ג. אביזרי גז נוזל עם ברז ביטחון וברז מילוי מפריד נוזלים, מסנן-מיבש, זכוכית מראה, ברזי ניתוק.

15.12.4. צנרת נחושת

- א. הקבלן יספק ויתקין מערכת צנרת נחושת מצינורות נחושת טיפוס L, הצנרת תהיה מיובשת היטב ותובא לבניין עם פקקים אטומים, ההלחמות יבוצעו ע"י סיליפוס חבורים מתפרקים יהיו עשויים ע"י חיבורי פלייר, הצנרת תיבנה לפי הכללים ע"מ להבטיח זרימה נאותה של גז קירור והחזרה טובה של שמן למדחס.
- ב. תלית הצינורות וחדירה דרך קיר תבטיח התפשטות, אטימה ואי העברת רעידות למבנה. הצנרת תותקן בקווים ישרים ומקבילים לקו הבניין. צנרת הניקוז תבודד

באמצעות ארמפלס 1/2" עם עטיפת פלסטיק וחבקי מתכת כל 60 ס"מ להגנת הבידוד.

ג. צנרת הנחושת המותקנת במעבר מחדר הקירור לחדר המכונות תכוסה ע"י תעלת פח מגולוון במידות 20/10 עם מכסה נפתח לגישה. או תעלת פח צבוע בצבע לבן כנ"ל. מערכת הצנרת תכלול את כל האלמנטים כמפורט בסכמת גז.

15.12.5. לוחות חשמל וחיווט חשמלי – חדרי קירור.

א. הקבלן יספק ויתקין לוח חשמל ראשי ליד יחידות העיבוי (על הגג) ולוח הפעלה בכניסה לחדרי הקירור וחיווט חשמלי עבור מערכות הקירור. לוח הפעלה יותקן ליד המקרר כפי שייקבע ע"י המפקח. לוח ראשי יותקן ליד יח' העיבוי. הקבלן יחבר את כבל ההזנה ללוח. הלוחות ייבנו בצורה אטומה למים מקופסת C.I או מארון פח 2 מ"מ עם דלת נפתחת מלפנים לפי בחירת המזמין. כל אביזרי הלוח יותאמו למבנה אטום מים ואבק. כל האביזרים יותקנו על בסיס פנימי ויינתנו לגישה דרך המכסה הקדמי. המכסה הקדמי יהיה ניתן לפרוק חופשי ולא יחובר אליו כל אלמנט.

ב. הלוחות יכללו את האלמנטים הבאים: מפסק זרם ראשי, מבטיחים חצי אוטומטיים מתנעים עם יתרות זרם טרמית, מגנטית לכל מנוע. מבטיח חצי אוטומטי לתאורה ומבטיח חצי אוטומטי לפקוד לכל חדר בנפרד. מבטיח חצי אוטומטי לחמום נקוז ולחמום משקוף (במידה ונדרש). נורות אדומות לציון תקלה. נורות ירוקות לציון פעולה תקינה של המערכת. ריליים לפיקוד וכן סידור השהייה למניעת התנעות מחזוריות של המדחס.

ג. מד-חם בקוטר 10 סמ' יותקן בחזית החדר לכל חדר בניפקד.

ד. הקבלן יתקין בלוח: סרגל מהדקים, סרגל אפס וסרגל הארקות.

ה. הלוח יבטיח פעולה אוטומטית ותקינה של מערכת הקירור, כל אביזר בלוח יקבל שלוט ע"י שלטי סנדביץ מבקליט שחור, כל חוט הנכנס ללוח יחובר אל מהדקים ממוספרים בהתאם לתכנית. תכנית החשמל של הלוח תאושר לפני בצוע ע"י המהנדס. החיווט אל המנועים והמכירים יבוצע באמצעות כבלים בתוך צנורות מרירון קשיחים או בתוך תעלות. ביצוע העבודה יהיה בהתאם לתקן ישראלי 108. כל הצינורות יחוזקו בכניסה ללוח וייגמרו בקצה שני ע"י קופסת חיבורים. כל אביזרי החשמל וכן כל המנועים יאורקו אל הארקה ראשית בלוח. הציוד המותקן בלוח יתאים להספק המנועים והאביזרים אותם הוא מזין. ליד כל מנוע אשר אינו נמצא בקו ראיה מהלוח יותקן מנתק בטחון. הקבלן יעביר את כל המתקן בקורת חברת החשמל וימציא אישור על כך למזמין.

15.12.6. מערכת פיקוד חדרי קירור

א. מערכת הפיקוד תבטיח פעולה אוטומטית של המתקן תהיה מושלמת על כל אביזריה ותמלא את הדרישות כמפורט להלן. תכנית העבודה של מערכת הפיקוד משולבת בתכנית החשמל וכן רשימת ציוד עם קטלוגים, תוגש לאשור המהנדס לפני הביצוע. כל מערכת קירור תצויד במערכת פיקוד עצמאית.

ב. פעולת קירור: הפעלת המערכת יופעל מפזר קור, ובמידה וקיימת דרישה לקרור יפעיל טרמוסטט בעל גשש ארוך (טיפוס דנפוס), אשר יותקן בחזית החדר ברז סולנואיד בקו נוזל, עלית לחץ בקו יניקה את המדחס דרך הבטחות. מפוח מעבה יופעל דרך פרסוסטט שמירת לחץ דחיסה. במידה ואין דרישת קירור, יסגור הטרמוסטט את סולנויד הנוזל, המדחס יפסיק את פעולתו ע"י סידור של שאיבת יתר באמצעות מפסק לחץ נמוך מיוחד עם סידור של רילי לאי מחזוריות.

ג. הגנת המדחס: כל מדחס יוגן ע"י מפסק לחץ נמוך, מפסק לחץ גבוה, קליקסון פנימי בלפופי המנוע. יותקן פרסוסטט להפסקת פעולת מעבה במידה ולחץ דחיסה יורד מתחת ל-125 פ.ס.י

אביזר	מצב עבודה	מצב הפשרה	דלת פתוחה
מפזר קור	עובד	לא עובד	לא עובד
ברז סולוואידי	פתוח	סגור	סגור
יח' עיבוי	עובד	לא עובד	לא עובד

15.12.7. ניקוז

הקבלן יחבר את מפזר הקור אל מערכת הנקזים. החיבור יהיה באמצעות צנרת נחושת 1,1/8. דרך סיפון למניעת כניסת ריחות לחדר הקירור.

15.12.8. הפעלה

א. הפעלה תכלול בדיקת מערכת גז, מערכת חשמל ופקוד כל האלמנטים הנדרשים לפעולה מושלמת של המערכת, הקבלן יספק את כל החומרים הדרושים לבצוע הפעלת המתקן וויסותו.

ב. הפעלת מערכת פריאון תבוצע לאחר יבוש בואקום במשך 24 שעות ובדיקת לחץ לגלוי נזילות, החלפת והוספת שמן במדחסים לפי הוראות היצרן ומלוי גז פריאון עד קבלת טמפרטורות, לחצים וזרמי חשמל נכונים.

ג. יווסתו על הגנות המדחסים ותוערך בדיקת תקינות פעולתם.

ד. יופעלו כל מנועי המערכת, יבדקו כוון סבוב, אמפרז' ויכוונו מפסיקי יתרות זרם וייבדקו תקינות פעולתם.

ה. יווסתו ויכוונו שעוני זמן להפשרה ותיבדק פעולתם.

15.12.9. מערכת אדם לכוד בחדר

א. הקבלן יתקין בכל חדר מערכת אדם לכוד בחדר.

ב. המערכת תכלול: לחצן מואר בחדר, נורה אדומה לסימון אדם לכוד ופעמון אזעקה. הנורה עליה סימון מספר החדר והפעמון יותקנו במסדרון מעל דלת הכניסה למקרר. הנורה הנורה תותקן על לוח אינדקציה בכניסה לחדר.

ג. הפעלת הלחצן בחדר תפסיק את פעולת מערכת הקירור ותדליק נורה אדומה ופעמון אזעקה.

15.12.10. תרמוסטט ביטחון

א. הקבלן יתקין בכל חדר תרמוסטט ביטחון אשר יפעיל פעמון אזעקה כאשר טמפ' החדר גבוה ב-10 מ"צ מהנדרש.

ב. רשם טמפרטורה בחדר.

ג. הקבלן יתקין רגש טמפ' בכל חדר ורשם טמפ' רציף למדידה ורישום רציף של הטמפ' בחדר.

15.13. טבלאות ציוד

15.13.1. חדר קירור +4, חדר קירור מזון מוכן 225225 :

2 - כמות	CR-52	4,000 קקל"ש	חדרי קירור + 4 מ"צ
מפזר קור מותאם למטבח מפלב"מ		יח' עיבוי	
5°C -	טמפי' יניקה	50°C	טמפרטורת דחיסה
4°C +	טמפי' החדר	35°C	טמפרטורת חוץ
	מידות ס"מ	הרמטי בריסטול ארה"ב	מדחס 1
114.5	אורך	R92J383DBVA SG	תוצרת / דגם
45	עומק	R404A/R507A	גז קירור ידידותי
44	גובה	2,424	KW בתנאי עבודה
	סוללה	1.33	T.R תפוקת קירור
24.13	שטח סוללה מ"ר		שטח סוללה מ"ר
	שורות עומק		שורות עומק
4.5 מ"מ	צלעות אלומיניום		צלעות אלומיניום
1/2	צנרת נחושת		צנרת נחושת
2870 מק"ש	ספיקת אויר כוללת	2	מספר מאיצים
2	מספר מאיצים	350 מ"מ	קוטר מאיצים
315 מ"מ	קוטר מאיצים	3650 מק"ש	ספיקת אויר כוללת
1,400 סל"ד	סבל"ד	1,400 סל"ד	סבל"ד
230/1/50	מנוע חד פאזי	230/1/50	מנוע חד פאזי
EBM	כדוגמת		כדוגמת תוצר
	דגם		דגם
הערות יחידות KOBOL		הערות יחידה פתוחה AREA	
המפזר מותאם למטבח אלומיניאום מגנזים,		היחידה כוללת במחירה: מפריד נוזל, רסיבר, שמירת לחץ ראש. פרסוסטט כפול, אל חוזר, קופסאות חיבורי חשמל, בידוד, מפריד שמן, ברזי ניתוק, מסנן יבוש, ענית ביקורת, ברז חשמלי קו נוזל ושעוני יניקה דחיסה,	

15.13.2. חדר קירור +4 : קירור מוצרי חלב

חדרי קירור + 4 מ"צ	6,000 קקל"ש	CR-67	כמות - 1
יח' עיבוי		מפזר קור מותאם למטבח מפלב"מ	
טמפרטורת דחיסה	50°C	טמפי' יניקה	5°C -
טמפרטורת חוץ	35°C	טמפי' החדר	4°C +
מדחס 1	הרמטי בריסטול ארה"ב	מידות ס"מ	
תוצרת / דגם	H73A623DBEA	אורך	159.5
גז קירור ידידותי	R404A/R507A	עומק	45
בתנאי עבודה קוא"ט	3.4	גובה	44
תפוקת קירור ט"ק	1.93	סוללה	
שטח סוללה מ"ר		שטח סוללה מ"ר	27.45
שורות עומק		שורות עומק	
צלעות אלומיניום		צלעות אלומיניום	4.5 מ"מ
צנרת נחושת		צנרת נחושת	1/2
מספר מאיצים	2	ספיקת אויר כוללת	5,250 מק"ש
קוטר מאיצים	350 מ"מ	מספר מאיצים	3
ספיקת אויר כוללת	3600 מק"ש	קוטר מאיצים	315 מ"מ
סבלי"ד	1,400 סל"ד	סבלי"ד	1,400 סל"ד
מנוע חד פאזי	230/1/50	מנוע חד פאזי	230/1/50
כדוגמת תוצר		כדוגמת	EBM
דגם		דגם	
הערות יחידה פתוחה AREA		הערות יחידות KOBOL	
היחידה כוללת במחירה : מפריד נוזל, רסיבר, שמירת לחץ ראש. פרסוסטט כפול, אל חוזר, קופסאת חיבורי חשמל, בידוד, מפריד שמן, ברזי ניתוק, מסנן יבוש, ענית ביקורת, ברז חשמלי קו נוזל ושעוני יניקה דחיסה,		המפזר מותאם למטבח אלומיניאום מגנזים,	

15.13.3. חדר קירור עמוק סנפרוסט ובצקים

חדר קירור 18 – מ"צ	4,000 קקל"ש	CC-56-E	כמות - 1
יח' עיבוי		מפזר קור מפלב"מ	
טמפרטורת דחיסה	50°C	טמפי' יניקה	-25°C
טמפרטורת חוץ	35°C	טמפי' החדר	-18°C
מדחס 1	הרמטי סקרול פנסוניק	מידות ס"מ	
תוצרת / דגם	APTXXSs-5.5 LOW TP	אורך	456.5
גז קירור	R-507	עומק	49
בתנאי עבודה KW	4.9	גובה	56.5
פליטת חום T.R	1.17	סוללה	
שטח סוללה מ"ר		שטח סוללה מ"ר	25.2
שורות עומק		שורות עומק	
צלעות אלומיניום		צלעות אלומיניום	7 מ"מ
צנרת נחושת		צנרת נחושת	1/2
מספר מאיצים	2	ספיקת אויר כוללת	5600 מק"ש
קוטר מאיצים	450	מספר מאיצים	2
ספיקת אויר כוללת	3600 מק"ש	קוטר מאיצים	350 מ"מ
סבלי"ד	1,400	סבלי"ד	1,400
מנוע חד פאזי	230/1/50	מנוע חד פאזי	230/1/50
כדוגמת תוצר		כדוגמת	EBM
דגם		דגם	
קירור ראש מדחס	הזרקת נוזל	הפשרה חשמלית	KW 4.5
הערות - יחידות אירופאיות AREA		הערות - יחידות אירופאיות KOBOL	
היחידה כוללת במחירה : מפריד נוזל, אל חוזר בקו דחיסה, רסיבר, שמירת לחץ ראש, הגנת לחץ גבוה / נמוך למדחס, עינית ביקורת, מסנן מייבש, ברז חשמלי קו נוזל, בירזי ניתוק, ברז הזרקת נוזל		המפזר עשוי אלומיניאום מגנזיום	

15.13.4. יט"א חדר אוכל

יט"א חדר אוכל		
סימון	יט"א-1	
שימוש	חימום מיזוג	
מיקום	על הגג	
כמות	2	
תפוקת קירור	16 ט"ק	
חימום	משאבת חום	
מפוח	הנעה ישירה 1X	
ספיקת אויר	[CFM]	5,600
מפל לחץ כללי	[PA]	380
כיוון הטיה כפות	קדימה	
סוג מסנן	סינטי לשטיפה, יעילות 85%	
סוללה	צלעות אלומיניום צנורות נחושת	
צריכת חשמל	[קוא"ט]	3
רמת רעש	62 Dd(A) ממרחק 4 מ' ללא תעלות	
קרר	R410A	
מעטפת	פחי פלדה עם גיליון וציפוי פוליאסטר, פרופילי אלומיניום 40/40, מעטפת פנלים בעובי 25 מ"מ בידוד פוליאוריתן 45 ק"ג/מ"ק	
תכנון חורף – תנאי חוץ	8 מ"צ, 80%	
תנאי קיץ – תנאי חוץ	35 מ"צ, 50%	
קונפיגורציה	אנכית	
מידות :		
גובה	[ס"מ]	220
רוחב	[ס"מ]	200
עומק	[ס"מ]	90
משקל	[ק"ג]	600

הערות

- מידות היחידה בהתאם למצב על הגג.
- היחידה עם שסתום התפשטות דיגיטלי מותאם למעבה VRF בתוך תא נפרד ואטום.
- ספיקת אוויר צח 15%
- הבקרה של היחידה בנויה ומותאמת לעבודה עם מעבה וי.אר.אף.
- היחידה עם אינדקציה למסננים סתומים כלול במחיר היחידה.

15.13.5. יט"א אודיטוריום

יט"א אודיטוריום	
סימון	יט"א - 12
שימוש	מיזוג אודיטוריום
מיקום	על הגג
כמות	1
תפוקת קירור	30 ט"ק
חימום	משאבת חום
מפוחים	הנעה ישירה, משנה מהירות
ספיקת אויר CFM	10,500
מפל לחץ חיצוני PA	380
כיוון הטיה כפות	קדימה
סוג מסנן	אלומיניום 2"
סוללה	צלעות אלומיניום צנורות נחושת
טמפ' אוויר נכנס DB/WB	22/15
טמפ' אוויר יוצא DB/WB	9.5/9
רמת רעש	54 Dd(A) ממרחק 3 מ' ללא תעלות
קרר	R410A
מעטפת	פחי פלדה עם גיליון וציפוי פוליאסטר, פרופילי אלומיניום 40/40, מעטפת פנלים בעובי 25 מ"מ בידוד פוליאוריתן 45 ק"ג/מ"ק
תכנון חורף – תנאי חוץ	8 מ"צ, 80%
תנאי קיץ – תנאי חוץ	35 מ"צ, 50%
קונפיגורציה	אופקית
מידות :	
גובה	180 [ס"מ]
רוחב	210 [ס"מ]
עומק	140 [ס"מ]

הערות

- מידות היחידה בהתאם למצב על הגג.
- היחידה עם שסתום התפשטות דיגיטלי מותאם למעבה VRF בתוך תא נפרד ואטום
- הבקרה של היחידה בנויה ומותאמת לעבודה עם מעבה וי.אר.אף.
- היחידה עם אינדקציה למסננים סתומים כלול במחיר היחידה.

15.14. הנחיות תמחור צנרת ואביזרים עבור המכרז (בכתב הכמויות)

- 15.14.1. כמויות הצנרת למיזוג אוויר והאביזרים יתומחרו כמחיר קומפלט.
 15.14.2. הקבלן יצרף טבלה בהתאם למצו"ב ובה ימלא באופן מפורט את כמויות הצנרת והאביזרים ומחיריהם בהתאם ליצרן הציוד בו הוא בחר.
 15.14.3. עבור קופסאות פיצול חום שיורי יציין הקבלן מחיר עבור יציאה בודדת. אם הקבלן משתמש לדוגמא בקופסת חום שיורי 4 יציאות, המחיר יהיה של מכפלת מחיר הקופסא בארבע.
 15.14.4. במידה ובמהלך ההתקנה יהיו שינויים, תוספות או הפחתות בכמויות, תחשיב התמורה יהיה בהתאם למחירי היחידה שבטבלה.
 15.14.5. כל שינוי יהיה קביל רק אם קיבל את אישור המתכנן לפני הביצוע.
 15.14.6. יש למלא את הטבלה כנספח לכתב הכמויות לסעיף הצנרת 15.4.110.
 15.14.7. מצו"ב 2 טבלאות (יש למלא את שתיהן):
 א. טבלת צנרת עבור מבנה משרדים ומשלט:

קוטר צנרת במ"מ [אינץ']	יחידה	כמות	מחיר יחידה [ש"ח]	סה"כ [ש"ח]
1/4	מטר			
3/8	מטר			
1/2	מטר			
5/8	מטר			
3/4	מטר			
7/8	מטר			
1	מטר			
1-1/8	מטר			
1-3/8	מטר			
1-5/8	מטר			
1-3/4	מטר			
2	מטר			

*מחירי הצנרת כוללים בידוד והלחמות

אביזרים בהתאם לספק הציוד המוצע:

מחיר סה"כ [₪]	מחיר יחידה [₪]	כמות	יחידה	תיאור	דגם
			יח'	יחידות חוץ	מפצל Y
			יח'	עד 54,000 בי.טי.יו לשעה	מפצל Y
			יח'	עד 112,000 בי.טי.יו לשעה	מפצל Y
			יח'	עד 242,000 בי.טי.יו לשעה	מפצל Y
			יח'	עד 573,000 בי.טי.יו לשעה	מפצל Y
			יח'	מעל 573,000 בי.טי.יו לשעה	מפצל Y
			יח'	עד 4 יציאות	חנוכיה
			יח'	עד 7 יציאות	חנוכיה
			יח'	עד 10 יציאות	חנוכיה
			יח'	עלות ליציאה אחת	קופסת חום שיורי
					סה"כ צנרת ואביזרים

* המחירים כוללים התקנה, התחברות לצנרת, הזנות חשמל, פיקוד וניקוז.

ב. טבלת צנרת עבור מבנה חדר אוכל ואודיטוריום :

קוטר צנרת במ"מ [אינץ']	יחידה	כמות	מחיר יחידה [₪]	סה"כ [₪]
1/4	מטר			
3/8	מטר			
1/2	מטר			
5/8	מטר			
3/4	מטר			
7/8	מטר			
1	מטר			
1-1/8	מטר			
1-3/8	מטר			
1-5/8	מטר			
1-3/4	מטר			
2	מטר			

* מחירי הצנרת כוללים בידוד והלחמות

אביזרים בהתאם לספק הציוד המוצע:

מחיר סה"כ [₪]	מחיר יחידה [₪]	כמות	יחידה	תיאור	דגם
			יח'	יחידות חוץ	מפצל Y
			יח'	עד 54,000 בי.טי.יו לשעה	מפצל Y
			יח'	עד 112,000 בי.טי.יו לשעה	מפצל Y
			יח'	עד 242,000 בי.טי.יו לשעה	מפצל Y
			יח'	עד 573,000 בי.טי.יו לשעה	מפצל Y
			יח'	מעל 573,000 בי.טי.יו לשעה	מפצל Y
			יח'	עד 4 יציאות	חנוכיה
			יח'	עד 7 יציאות	חנוכיה
			יח'	עד 10 יציאות	חנוכיה
			יח'	עלות ליציאה אחת	קופסת חום שיורי
					סה"כ צנרת ואביזרים

*המחירים כוללים התקנה, התחברות לצנרת, הזנות חשמל, פיקוד וניקוז.

15.15. עבודות חשמל

- 15.15.1. כל עבודות החשמל יבוצעו בכפיפות לחוק החשמל ולתקנות ולדרישות במפרט כללי לעבודות חשמל.
- 15.15.2. הקבלן יבצע את לוחות החשמל בהתאם למפרט הכללי ולדרישות החשמל בפרק 8 עבור לוחות חשמל.
- 15.15.3. הקבלן לא יתחיל לבצע את ארונות החשמל אלא לאחר בדיקת שרטוטי הלוחות ע"י מתכנן החשמל של הפרויקט ורק לאחר קבלת אישורו. כמו כן עליו לקבל את אישור מתכנן מיזוג האוויר.
- 15.15.4. הקבלן יתקין את החיווט החשמלי הדרוש מלוחות החשמל אל כל המנועים ומכשירי הוויסות על אביזריהם השונים.
- 15.15.5. צינורות החשמל הגלויים על הקירות יהיו צינורות "מרירון" או שווה ערך.
- 15.15.6. צינורות החשמל מחוץ למבנה והגלויים לאטמוספירה יהיו צינורות משוריינים מגולוונים.
- 15.15.7. סיום הצינורות לאביזרים יהיה בצינורות גמישים.
- 15.15.8. כל מתקן החשמל יבוצע בכבלים N2XY עשויים XLPE בלבד.
- 15.15.9. המוליכים יהיו בצבעים שונים, כל חוט יהיה מסומן בתג מסופרר בשני קצותיו ויסומן בתכניות החיווט בהתאם.
- 15.15.10. קבלן החשמל ידאג להדממת כל ציוד מיזוג האוויר בזמן גילוי אש.
- בנוסף יבצע קבלן החשמל לחצן חירום להפסקת כל המערכת.
- 15.15.11. קבלן החשמל ידאג לספק לכל יחידה פנימית הזנה באמצעות שקע או מפסק ביטחון.

15.16. פיקוד

- 15.16.1. מערכת הפיקוד תהיה מושלמת על כל פרטיה בהתאם לשרטוטים ולמפרט ותכלול את כל האביזרים הדרושים לפעולה תקינה של המערכת.

- 15.16.2. המערכת תותקן בהתאם להמלצות היצרן. הציוד ותוכניות הפיקוד יקבלו אישור מוקדם של המפקח.
- 15.16.3. מעגלי הפיקוד יובדלו ממעגלי הפעלה ויוזנו על ידי טרנספורמטור נפרד.

15.17. הפעלה ויסות ומסירה

- 15.17.1. הפעלה : עם סיום העבודה על הקבלן להודיע על כך למפקח ותיקבע תקופת ניסיון ומבחן של 10 ימים לבדיקת הפעולה התקינה של המערכת. במהלך 10 ימי המבחן ידריך הקבלן את המזמין על אופן פעולת המערכת לרבות התגברות על תקלות, טיפול ואחזקה וכל הנדרש להפעלה נכונה של המערכת.
- 15.17.2. בדיקה וכוון : מערכת תעלות ומפזרים ייבדקו לתפוקה נדרשת, טבלת כמויות האוויר של כל המפזרים ותריסי אויר חוזר וצח כפי שנמדדה בפועל תימסר למפקח עם ציון הכמויות ומהירות זרימת אוויר לפני קבלת המתקן על ידי המפקח.
- 15.17.3. מסירה : כאשר החליט הקבלן שעבודתו הסתיימה, כולל 10 ימי המבחן, יזמין את המפקח וימסור לו את המתקן. בעת המסירה ימסור הקבלן 4 עותקים של חוברת אחזקה והפעלה של המתקן. החוברת תכלול:
- א. הסבר כללי של המתקן.
 - ב. תיאור פעולה ובקרה.
 - ג. הוראות הפעלה.
 - ד. הוראות אחזקה.
 - ה. תוכניות חשמל מעודכנות.
 - ו. קטלוגים של כל הציוד והאביזרים.
 - ז. תכניות עבודה סופיות ומדויקות כפי שבוצע בפועל. התוכניות יכללו את כל המערכות אשר סופקו ע"י הקבלן.
- 15.17.4. **דוח הפעלה יכלול :** שם מבצע הבדיקה, תאריך, שעה, טמפרטורה יבשה חוץ, טמפרטורה לחה חוץ.

15.18. הגנה מפני התפשטות אש

- 15.18.1. מערכת מיזוג אויר תותקן מחומרים בלתי דליקים לפי ת"י 1001.
- 15.18.2. חומרי הבידוד לצנרת והתעלות יהיו בלתי דליקים כנדרש בת"י 755 ו-921 ויעמדו בסיווג V.3.3 לפחות. הקבלן יעביר למפקח את תויות הזיהוי (NAME PLATE) של חומרי הבידוד לאישור.
- 15.18.3. מעברי צנרות (חשמל, גז,) יאטמו בין קומה לקומה ע"י תקרות בטון מזוין 12 ס"מ לפחות תוך השארת שרוולים מינימליים לצנרת ע"י קבלן ראשי באחריות קבלן מיזוג.
- 15.18.4. חדירת צנרת וכבלים דרך רצפות ותקרות אש יחסמו לאחר ההתקנה בחומרים בלתי דליקים בעלי עמידות אש ש"ע לאלמנט אותו הם חודרים, ע"י קבלן ראשי באחריות קבלן מיזוג.
- 15.18.5. הגנה מפני אש- ראה גם סעיף מערכת תעלות.

15.19. מערכת תעלות ובידוד

- 15.19.1. **הקבלן יבצע מערכת תעלות מבודדות בהתאם למפרט הכללי סעיפים 1505, 1506 . ותקן ישראלי ת"י 1001 על כל חלקיו.**
- 15.19.2. כל המידות המסומנות בשרטוטים פירושם מידה פנימית של התעלה. נטו למעבר אויר.

- 15.19.3. הרכבת התעלות תהיה בהתאם לשרטוטים. במקרה של שינוי הנובע מאי התאמה בבניין, או כתוצאה משינוי בבניין, על הקבלן לקבל אישור המפקח.
- 15.19.4. בזמן הבנייה על הקבלן לסגור באופן זמני את קצה התעלות הפתוחות על מנת למנוע חדירת לכלוך ומכרסמים.
- 15.19.5. כל התעלות המותקנות בחוץ על הגג והגלויות למזג אוויר, יאטמו נגד חדירת מי גשם על ידי איטום כל התפרים במסטיק אפוקסי. כל התפרים יהיו בתחתית התעלה למנוע חדירת מים. התעלות יצבעו בצבע לבן "פוליגל משוריין" של "טמבור" זאת לאחר הכנת הפח לצבע הכולל ניקוי מכני, הורדת ברק, חספוס, צבע יסוד "גלוקוט" ורק אחריו פוליגל משוריין. הרכבת התעלות תעשה כך שלא יעמדו עליהן מים. התעלות יבודדו בבידוד אקוסטי מסיבי זכוכית בעל דופן קשיחה בלתי דליקה, בעובי 2.0 אינטש.
- 15.19.6. מערכת התעלות ללחץ נמוך תהיה כמתואר בפרק 1505 של המפרט הכללי. תעלות המיזוג תיוצרנה מפח מגלון ללא כל סדקים או סימני התקפלות. עובי הפחים וסוג התפרים יהיו כמפורט בתוכניות ובהתאם למפרט הכללי. בכל ההתפצלויות (גם אם לא מסומן בתוכנית) יורכב מדף מפלג (ספליטר). הניתן לכיוון ע"י מנגנון שמחוץ לתעלה.
- 15.19.7. תעלות לפינוי עשן יהיו מחומרים העומדים בטמפרטורה של 250°C במשך שעותיים לפחות. התעלות עשויות מפח שחור חיבורים בריתוך, או לחילופין מתעלות פח מגלון בעובי 1.25 מ"מ חיבור אוגנים. עם אטמים העומדים ב 250°C במשך שעותיים כדוגמת חבל דמוי אסבסט של חברת GOOD METAL או CPS 210DA או שווה ערך מאושר.
- 15.19.8. בידוד תרמי לתעלות: הבידוד יהיה משמיכות צמר זכוכית בלתי דליקות בעובי 1.0 אינטש, ועטיפה של נייר אלומיניום לחסימת אדים כמתואר בפרק 15061 של המפרט הכללי.
- 15.19.9. בידוד אקוסטי: הבידוד האקוסטי יהיה מסיבי זכוכית (בעל דופן קשיחה) מוגן נאופרן מותז, מסוג "ductliner", במשקל מרחבי של 32 ק"ג למ"ק לפחות, בלתי דליק שעומד בת"י 755 בדרגה 5.3.3 לפחות, בעובי 1.0 אינטש לתעלות פנימיות ובעובי 2" לתעלות בחוץ. כמפורט בסעיף 15068 של המפרט הכללי.
- 15.19.10. חדירה דרך הגג: כל החדירות יאטמו בעזרת פעמון פח מרוחק בכל היקף התעלה כמפורט בתוכניות.
- 15.19.11. תליות וחדירות דרך התקרה והקירות: כל התעלות תתלינה בעזרת תליות ברזל, זוויות ובורגי תליה, כמפורט בתוכניות.
- 15.19.12. חדירת תעלות דרך מחיצות: למניעת מעברי רעש בין חללים, יש לבצע איטום בהיקף חדירת התעלות במחיצות השונות ע"י דחיסת צמר סלעים / זכוכית ומילוי במרק אלסטי כמפורט. האיטום יבוצע גם במעבר צנרת גז וחשמל.
- 15.19.13. מפזרי אוויר ותריסי אוויר חוזר: על הקבלן לספק ולהרכיב את כל המפזרים כפי שסומן בתוכנית, על הקבלן לוודא לפני אספקת מפזרי האוויר, כי סוג המפזר גודלו ועוצמת הרעש מתאימים לכמות האוויר שעליו לספק.
- 15.19.14. אין להתחיל כל עבודות הקשורות בתעלות אוויר לפני קבלת תוכניות תיקרה אקוסטית מאושרות וחתומות על ידי האדריכל עם מידות ברורות למיקום מפזרים וגרילים בתקרה. יש לקבל את כל האינפורמציה על מערכות נוספות בחלל כגון תאורה, ביוב ומים.
- 15.19.15. מדפי וויסות אוויר: הקבלן יתקין מדפי וויסות במקומות כמסומן בתוכניות. המדפים יהיו אוטומטיים או ידניים. המדפים יהיו מדגם רב כפות בעלי תנועה נגדית עשויים פח מגלון בעובי 1.5 מ"מ, הצירים

מצופים קדמיום והמסבים מטפלון. המדפים יבטיחו אטימות מוחלטת. המדפים יסופקו עם אוגנים, אטמים וחיזוקים להתקנה מושלמת. מדפים להפעלה ביד יותקנו עם סידורי נעילה ושילוט לציון מצב פתיחה. מדפים להפעלה אוטומטית יצוידו בבסיס למנוע, זרועות ומנופים מתאימים להנעת המדפים.

15.19.16. מדפי אש : בכל מקום שבו תעלה מיזוג אוויר עוברת דרך קיר או ריצפה המהווים אלמנט הפרדה לאגפי אש יקבע "מדף אש" לסגירה בעת גילוי אש בבניין. התקנת המדף היא חובה גם אם לא סומן בתוכניות. מדפי האש יהיו כמפורט בת"י 1001 עשויים מאלמנטים עמידים לאש למשך שעותיים לפחות. סגירתם תהווה חסימה מוחלטת למעבר אוויר לקטע המוביל. מדפי האש יותקנו בתעלות באופן אשר יאפשר בקרה, טיפול ואחזקה. המדף מסוג מדף ממונע הנפתח עם אספקת מתח 24 וולט או 220 וולט ונסגר בהפסקת המתח למדף. כדוגמת תוצרת "TROX" דגם "FKA" לתעלות מלבניות ודגם "FRL" לתעלות עגולות, או שווה ערך מאושר. המדפים יקבעו לאלמנטים קונסטרוקטיביים בבניין.

15.19.17. הארקת כל תעלה ותעלה כלולה במחיר היחידה.

15.19.18. חיבורים גמישים בין היחידות לתעלות כלולים במחיר היחידה לא יושלם מחיר עבור חיבורים גמישים. חיבורים גמישים יהיו מרצועות "אקסלון" ברוחב 10 ס"מ. מחוזקות עם סרגלי פח ברוחב 3 ס"מ משני צידי הגמיש. הגמיש מוצר מוגמר של מפעל מוכר כדוגמת "דור-דין" או שווה ערך מאושר. בחיבור של תעלת אספקה או כל תעלה עם אוויר קריש להוסיף בידוד של ע"ג הגמיש.

15.19.19. מפזרי אוויר וגרילים למיניהם יהיו עשויים מאלומיניום משוך תוצרת "מטלפרס" או שווה ערך מאושר, עם מישרי זרימה ומדפי ויסות מטיפוס עלים מנוגדים. המפזרים ייצבעו על פי דרישת האדריכל. העבודה בסעיף זה כוללת התקנת משקוף עץ עבור כל מפזר או גריל אוויר המותקן בקיר

15.19.20. מפזרי אוויר קיריים יהיו בעלי שתי שורות של כפות הכוונה הניתנות לוויסות בלתי תלוי להבים קדמיים ואחוריים אופקיים כדוגמת תוצרת "מטלפרס" דגם

15.19.21. "DDS".

15.19.22. מפזרי אוויר תיקרתיים יהיו כדוגמת תוצרת "מטלפרס" דגם "RUB" עם ווסת כמות אוויר כלול במחיר המפזר

15.19.23. שבכות אוויר חוזר או פליטה יהיו עם להבים אופקיים קבועים בחזית של 45 מעלות כדוגמת תוצרת "מטלפרס" דגם "HSDR".

15.19.24. תריס נגד גשם כדוגמת תוצרת "מטלפרס" דגם "GM".

15.19.25. תריס אוויר צח עם מסנן כדוגמת תוצרת "מטלפרס" דגם "GMD".

15.19.26. תעלות גמישות : התקנת תעלות גמישות בהתאם לתוכניות, אורך מרבי של תעלות גמישות 4.5 מ'. תעלה גמישה לא תעבור דרך קירות, התקנת תעלות גמישות במקום תעלות פח באישור המפקח בלבד.

תעלות גמישות בהתאם לת"י 1001 הקבלן יצרף אישור מכון התקנים הישראלי. התעלות כדוגמת תעלות אלומיניום גמישות תוצרת "ג.ל.ו. אינטרנשיונל" דגם "AMERIFLEX AF 012"

15.19.27. כניסת אוויר חיצוני למבנה לאספקת אוויר צח או אספקת אוויר מבחוף עם רשת הגנה בעלת פתחים קטנים מ-13 מ"מ.

15.19.28. מסנני אוויר המותקנים בתקרה תותבת (תקרה) אקוסטית יהיו עשויים מחומרים שסיווג האש שלהם אינו קטן מהתקרה בהם הם מותקנים.

15.20. מפוח צנטריפוגלי

- 15.20.1. הקבלן יספק וירכיב מפוח יניקה צנטריפוגלי בגודל וספיקה המתוארים בתוכניות. המפוח יהיה מטיפוס כנפיים נטויות אחורה בעל כניסה אחת.
- 15.20.2. המפוח ייוצר מפח שחור בעובי 2 מ"מ לפחות למפוח בקוטר עד 10", לא פחות מ-3 מ"מ למפוחים מעל 10". המפוחים במבנה קשיח על חבורי ריתוך וברגים. המסבים יהיו כדוריים מתייצבים מאליהם בעלי אורך חיים מחושב של 50,000 שעות לפחות.
- 15.20.3. התמסורות יהיו תמסורות רצועה או הנעה ישירה כמפורט. הרצועות תהיינה טריזיות כדוגמת תוצרת "מגס".
- 15.20.4. המנוע יהיה סגור לחלוטין, בהספק הנתון בטבלאות ציוד, כדוגמת תוצרת אושפיז או שווה ערך.
- 15.20.5. המפוח יצבע בהתאם למתואר בסעיף צביעה.
- 15.20.6. המפוח ייבדק לפני הבאתו לאתר.
- 15.20.7. מפלס הרעש המותר כתוצאה מפעולת המפוח לא יעלה על 60dB(a) מדוד 1 מ' בצד המנוע.
- 15.20.8. מחיר היחידה כולל: אספקה, הובלה, הנפת המפוח אם הנדרש, התקנה, חיווט, בולמי זעזועים, חיבור גמיש, ויסות כמויות אוויר וכל הנדרש לפעולה מושלמת.

15.21. מערכת סינון וטיהור מקלט

- 15.21.1. מערכות הסינון האב"כ יהיו כדוגמת תוצרת "תעשיות בית אל" - "תיבת נח", או שווה ערך מאושר.
- 15.21.2. הקבלן יתקין מערכות בהתאם לתוכניות ולדרישות ת"י 4570 ובהתאם לדרישות הנחיות ותקנות של פיקוד העורף האחרונות. לרבות תקופת השירות והבדק.
- 15.21.3. יחידות הסינון יספקו אוויר מסונן בחרום 6 מק"ש לאדם או 2 החלפות אוויר בשעה לפחות.
- 15.21.4. במצב אוורור המערכת תספק 12 מק"ש לאדם או 6 החלפות אוויר בשעה לפחות.
- 15.21.5. הקבלן יתקין שסתומי על לחץ אשר ישמרו על לחץ של 14 מ"מ מים בהתאם להנחיות פיקוד העורף.
- 15.21.6. כניסת אוויר דרך שסתום הדף ותא התפשטות.
- 15.21.7. באחריות הקבלן לוודא מעבר של כל הציוד לממ"ד.
- 15.21.8. באחריות קבלן הבניין לבצע שרוולים בקירות עבור המערכות השונות, באחריות קבלן המיזוג לוודא מעברים תקינים לפי דרישות פיקוד העורף עבור מערכות מיזוג אוויר וסינון. במידה וקיימת אי התאמה בין דרישות מפקדת העורף, או אי התאמה בין התוכניות לביצוע בשטח, באחריות קבלן המיזוג לדווח בכתב למפקח ולמתכנן על מהות הליקויים, ליקויים אשר ימצאו בשלב ההפעלה או המבחנים (הטסטים) יהיו באחריות של קבלן המיזוג.
- 15.21.9. צנרת גז וחשמל למיזוג אוויר, תעבור דרך שרוול MCT תקני.
- 15.21.10. כניסת אוויר צח דרך שרוול תקני עם אוגנים, הקבלן יספק אוגן עיוור אטם ברגים ואומים לצורך פירוק ואיטום הפתח בזמן חרום (כיפתור) כל ציוד האטימה יתלה בצורה מסודרת ליד השרוול.
- 15.21.11. כניסת אוויר ופליטת אוויר למערכות הסינון דרך שרוול תקני עם אוגנים.

15.21.12. הפעלת המערכת בצורה ידנית או ע"י מנוע חשמלי, הקבלן יודא הזנת חשמל ח"ח והזנה חיונית בעת הפסקת חשמל.

15.21.13. בדיקת אטימות: באחריות קבלן המיזוג בתאום עם קבלן הבניין לבצע בדיקת אטימות בסיום העבודה. על המעטפת להחזיק לחץ של 120 פסקל ללא בריחת אוויר, הקבלן יגיש אישור בכתב של תקינות המערכת עליו חתום הקבלן וספק הציוד. ביצוע הבדיקות והוצאת הדו"ח כלולים במחיר הציוד ולא תשולם בגינם כל תוספת תשלום.

15.22. התקנת צנרת, בדיקות והוספת גז.

15.22.1. **אישורי שלבים:** מערכות מיזוג VRF חייבות לעבור שלושה שלבים של בדיקה ע"י נציג מאושר של היצרן. השלמת שלושת השלבים מזכה את הלקוח ב-3 שנות אחריות. להלן השלבים:

- א. בדיקת כל הציוד שנרכש על ידי הקבלן לפני התקנתו כדי לוודא שהוא תואם את רשימת הרכש המאושרת על ידי המתכנן.
- ב. בדיקת הצנרת לפני כיסויה על ידי נציג מאושר של היצרן/ספק.
- ג. הפעלת המערכת, הרצתה וויסותה על ידי נציג מאושר של היצרן/ספק.

15.22.2. צנרת:

ה. צנרת בין המעבה למאייד מנחושת בקוטר בהתאם למפורט בטבלת צנרת נחושת.
ו. הצנרת ללא תפרים עשויה נחושת זרחתית דלת חמצן תואמת לתקן C1220T-OL.

- ז. הצנרת תהיה מחוברת ע"י הלחמה בכסף או קופרטקס.
- ח. כפופים בצנרת רק בעזרת מכופף צנרת תיקני (ולא כיפוף ביד).
- ט. מספר הכיפופים מינימלי ובהתאם לתכניות.
- י. הצנורות בקוטרים מעל 3/4" יהיו בצורת מוטות. צנורות בקוטרים 3/4" וקטנים ממנו יהיו ממוטות או צנרת גמישה בתנאי שהיא עומדת בשאר הדרישות.
- יא. הצנרת באתר תאוחסן במקום נקי ומוגן מפני פגיעה. כל קצוות הצנרת יאטמו באופן שימנע חדירת לכלוך/לחות. צנור שנחתך יאטם בקצהו מייד לאחר החיתוך.
- יב. לפני התחלת ההתקנה יש לנקות כל צינור וכל אביזר בעזרת מישחולת ולוודא שהוא נקי לחלוטין.

15.22.3. התקנת צנרת:

- א. התקנת הצנרת תעשה בתואי חסכוני, בקווים ישרים ככל האפשר למעט פיתולים נדרשים כמפורט.
- ב. בכל מקום של חדירת צינור דרך חלק בנין, כגון קיר, קורה או תקרה יותקן שרוול מתאים להעברת הצינור ולאטימה. לחדירת הצינור דרך הגג יורכב גם פעמון הגנה נגד גשם או לפי פרט מתכנן. שרוול מעבר דרך תקרה יבלוט מעל פני התקרה 2 ס"מ.
- ג. המתלים לצינורות יהיו מטיפוס המאפשר את כיוון הגובה ותנועה צירית של הצינור. צינור מבודד יוגן במקום המתלה בפח מגולוון בעובי 1.5 מ"מ, באורך מזערי של 10 ס"מ, שיקיף את מחצית הצינור. מגן הפח יהיה מעוגל בקצותיו בכדי למנוע פגיעה בבידוד ויותקן כך שימנע התכווצות הבידוד. המרווח בין המתלים לא יעלה על 2.5 מ' לקו אופקי, 3 מ' לקו אנכי. כל צינור בלתי מבודד הנתמך במתלה יופרד ממנו באמצעות עטיפת לבד, או גומי סינטטי בעובי 2 מ"מ. יש למנוע מגע קשיח בין הצינורות והמבנים.

ד. התקנת צינור בקיר תהיה בתוך חריץ חצוב מוגן ע"י כיסוי פח מגולוון שטוח בעובי 1.5 מ"מ.

ה. הצנרת תהיה מונחת על גבי הרצפה או תלויה מהתקרה ובכל מקרה תהיה מעוגנת לאורך מהלכה ב"שילות" (חבקים) תואמות, מוגנת בכיסוי פח מגולוון בעובי 1.5 מ"מ, כאשר היא מותקנת על הרצפה או הגג.

ו. יציאות ה-T יהיו על ידי הקיטים המתאימים המוגדרים בתכניות ובטבלת החיבורים.

ז. אורכי צנרת יהיו בהתאם למגבלות המוכתבות על ידי היצרן. אין לשנות אורכים מהמפורט בתכניות ללא קבלת אישור המתכנן.

15.22.4. טבלת צנרת ובידוד:

עבור גז R410 A

קוטר צנרת במ"מ (אינץ')	41.3 (1-5/8)	38.1 (1-1/2)	35 (1-3/8)	31.8 (1-1/4)	28.6 (1-1/8)	22.2 (7/8)	19.1 (3/4)	15.9 (5/8)
עובי דופן מינימלי (מ"מ)	1.43	1.43	1.21	1.21	1	0.8	0.8	1
עובי בידוד מינימלי באזור ממוזג (מ"מ)	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	9
עובי בידוד מינימלי באזור לא ממוזג (מ"מ)	19	19	19	19	19	13	13	13
קוטר צנרת במ"מ (אינץ')	12.7 (1/2)	9.52 (3/8)	6.8 (1/4)					
עובי דופן מינימלי (מ"מ)	0.8	0.8	0.8					
עובי בידוד מינימלי באזור ממוזג (מ"מ)	9	9	9					
עובי בידוד מינימלי באזור לא ממוזג (מ"מ)	13	13	13					

הערה: קוטר "1 (25.4 מ"מ) אינו ניתן להשגה בארץ ובאירופה. יש לתכנן במקומו עם קוטר

"1-1/8 (28.6 מ"מ).

15.22.5. בידוד:

א. הבידוד יהיה מסוג ארמפלקס או וידאופלקס.

ב. הבידוד ייחבש לכל אורך מהלך הצנרת בסרט PVC בחפיפה של 50% לפחות.

ג. מחוץ למבנה ייחבש הבידוד ע"י סרט אלומיניום משוריין.

ד. תפרים ייחבשו ע"י פס פלציב דביק או ש"ע וכך גם זוויות ומחברים בצנרת.

15.22.6. חיבורים, הלחמות:

- א. ההלחמות תבוצענה כאשר בצנרת זורם חנקן בלחץ נמוך דרך פקק עם מחט. יציאת החנקן מהצנרת דרך הפתח דרכו מבוצעת ההלחמה. יש לשים לב:
- ההלחמה דורשת איש מקצוע מיומן.
 - הזרמת חנקן יבש מונעת חמצון בעת תהליך ההלחמה של הצנרת.
 - מומלץ להתקין מפחית לחץ, עם ברז מחט ומד ספיקה על צנרת "1/4 על מנת לאפשר שליטה על כמות החנקן (קצב מומלץ 0.05 m/h או 0.2 atm).
 - יש להקפיד על אטימה יעילה בין הצנרת לפקק הגומי ולמחט ההזרקה של החנקן.
- ב. הסתעפויות בצנרת הגז יהיו ע"י חיבור T תקני מאושר ע"י היצרן (קיימים) בהלחמה ובהתאמה לקטרי הצנרת (עם מעברים במידה ונדרש). בחירת החיבורים (קיימים) בהתאם למפורט בטבלת היצרן.
- ג. הסתעפויות בצנרת הנוזל יהיו ע"י חיבור Y תואם לקטרי הצינורות. יש להקפיד על פיצול "חלק" (ללא מפלי לחץ) תקני בהלחמה. הרכיב מסופק ע"י היצרן/ספק.
- ד. יש להקפיד לאטום הצנרת היטב עם תום הביצוע.
- ה. עם סיום ביצוע הכנות הצנרת, נדרש לבצע בדיקת אטימות וחוזק להלחמות.

15.22.7. בדיקת הצנרת (TEST):

- א. עם סיום התקנת הצנרת יש לבצע בדיקת לחץ באמצעות דחיסת חנקן יבש N2 בלחץ בדיקה של 600 PSI.
- ב. הבדיקה תבוצע למשך 24 שעות. שיעור הבדיקה יהיה צמוד לצנרת מרגע ביצוע הבדיקה עד לסיומה.
- ג. במהלך הבדיקה אסור שתתגלה נפילת לחץ כלשהי.
- ד. בדיקת הלחץ הקובעת (על המתכנן לתת אישורו להצלחת הבדיקה ותקינות הצנרת) להוכחת אטימות מערכת הגז תכלול את כל היחידות הפנימיות והחיצוניות כשכולן מחוברות באופן סופי לצנרת הגז.
- ה. יש להקפיד לא לפתוח את ברזי ניתוק היחידה החיצונית במהלך הבדיקה.

15.22.8. ביצוע פעולת וואקום:

- א. הבדיקה תבוצע רק לאחר אישור המתכנן על בדיקת הלחץ.
- ב. הבדיקה תבוצע בנוכחות נציג היצרן/ספק.
- ג. פעולת הוואקום **חייבת** להתבצע כדי לסלק את שרידי הזיהום והלחות מצנרת הגז ולהביאה ליובש מוחלט. יש להשתמש במשאבת וואקום בעלת שתי דרגות ובספיקה של 3 רמ"ד ומעלה.
- ד. הוואקום יבוצע בשלבים הבאים:
- שלב א': וואקום ל- 10 תור. לאחר הגעה לרמה הנדרשת יש לסגור ברזי ניתוק של מערכת הוואקום ולהמתין 10 דקות. במשך זמן זה יש לוודא שאין ירידה בואקום.
 - שלב ב': שבירת הוואקום ללחץ אטמוספירי באמצעות חנקן יבש.
 - שלב ג': ביצוע וואקום ל- 2 תור. יש לסגור ברזים ולבדוק שהוואקום לא נשבר למשך 1 שעה לפחות.
 - שלב ד': שבירת הוואקום באמצעות תוספת קרר בהתאם לכמות המצוינת על ידי המתכנן.
- ה. במידה וקיים חשש לדליפה יש לבצע בדיקה באמצעות מי סבון/גלאי אלקטרוני, ותקן בהתאם.

15.22.9. תוספת קרר:

- א. ניתן להוסיף קרר R410A.
 ב. הוספת הקרר במצב נוזל כשהצנרת נמצאת בואקום.
 ג. הוסף גז בכמות כמפורט במפרט זה.

- 15.22.10. אם בעת הפעלת המערכת בפעם הראשונה טמפרטורת הסביבה מתחת 15 מ"צ, יש לחבר את מתח ההזנה ליחידה החיצונית 12 שעות לפני תחילת ההפעלה כדי להבטיח חימום אגן השמן במדחסים.
 15.22.11. הפעלה ראשונה תבוצע ע"י נציג היצרן. רק דוח מסירה מטעמו מהווה אישור לתקינות המערכת.

15.22.12. התקנת שרוולים לפיקוד:

- א. יש להתקין צינור חשמל גמיש 16 מ"מ מהמעבה למאיידיים בחיבור טורי. ראה פרט.
 ב. מכל מאייד יש להתקין צינור כנ"ל לנקודת התרמוסטט.
 ג. כל הצינורות יהיו עם חוט השחלה.
 ד. תוואי הצינור יהיה ללא כיפופים חדים.
 ה. בבית חדש ביצוע השרוולים ע"י קבלן החשמל. אחריות פקוח ווידוא ביצוע על קבלן/מתקין מ"א. בבית קיים אחריות התקנת השרוולים על קבלן המיזוג.

15.22.13. כבלי תקשורת:

- א. כבל תקשורת בין מאיידיים למעבה יהיה מסוג דו-גידי CV VS או CPEVS בקוטר מעל 1.25 מ"מ. כבל CVVS הינו כבל עטוף סיכוך מבודד בשרוול PVC (משמש בד"כ לפיקוד). כבל CPEVS הינו כבל עטוף סיכוך מבודד בשרוול PE (משמש בד"כ לתקשורת).
 ב. כבל לחיבור שלטים קיריים הינו דו-גידי עטוף PVC ללא סיכוך בקוטר בין 0.75 ל-1.25 מ"מ.

15.22.14. הצהרת הקבלן:

הנני מצהיר שהתקנתי את הצנרת ובדקתי אותה על פי כל ההנחיות שבמפרט.
 עם סיום בדיקת הנזילות הנני מצהיר שאין כל דליפות בצנרת.

שם	חתימה	תאריך

_____	_____	_____

15.23. מערכת VRV/VRF

Variable Refrigeration Flow/Volume	מערכת VRV / VRF
מנוע מדחס עם שינוי מהירות ושסתומי התפשטות אלקטרוניים מתאימים את ספיקת הקרר בתגובה לשינויים בעומס החום על היחידות הפנימיות.	כללי
כל איזור מבוקר באופן אינדיבידואלי. רק אזורים שדורשים מיזוג יקוררו או יחוממו, כך, שאזורים שאין בהם דרישה לא יפעלו כלל.	שליטה אינדיבידואלית
המערכת מווסתת את הטמפרטורה בדיוק של $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ מ"צ.	רמת נוחות
מינימום 3.9	COP
R410A	קרר
לפחות 130%	מקדם שימוש של המערכת
למערכת יש אפשרות התקנה של ציוד עם יכולת חימום וקירור בו זמנית.	מערכת חום שיורי
למערכת אפשרות חיבור מנגנון מדידת צריכת אנרגיה לכל משתמש.	חשבון נפרד לכל משתמש
מיצובישי, היטאצ'י, דייקין, אל.ג'י. סמסונג, טושיבה.	יצרנים:
הספקים עם מחלקת הנדסה עם יכולת גיבוי בכל רמות הידע, שירות בכל הארץ מאושר ע"י היצרן, מחסן חלפים לכל היחידות המסופקות.	נתוני ספקים
	מעבה
כל המדחסים מסוג סקרוול	מדחסים
DC אינוורטר	מנוע מדחס
מעל 40 ט"ק	תפוקת מעבה מכס'
מהירות משתנה באופן רציף ע"י מנוע DC	מנוע מפוח
אפשרות התקנת קשת מעל מעבה לפליטת אוויר החוצה במקום מקורה. לחץ סטטי מפוח מיני 60 פסקל.	התקנה במקום מקורה
בקרת גובה שמן בעזרת רגשים עם מנגנון אוטומטי להחזרת שמן	בקרת גובה שמן
57 dB(A) ליח' עד 10 ט"ק	רמת רעש ביום
50 dB(A) ליח' עד 10 ט"ק	רמת רעש בלילה
רשת הגנה מסביב לסוללת המעבה שומרת עליה ומפחיתה מהרעש.	הגנה מיכנית
הסוללה תהיה מצופה בחומר נגד קורוזיה לסביבה ימית	הגנת מסביבה קורוזיבית
הפשרה ע"י הזרקת גז חם תוך הפסקת הזרמת אוויר ביח' הפנימיות.	הפשרה
מערכת של רגשי לחץ וטמפ' מבקרת כל הזמן את פעולות המעבה	בקרת היח'
גובה מעבה לא יהיה גבוה מ-165 ס"מ	גובה מעבה מכס'
אפשרות לאופציה של ציוד לחימום וקירור בו זמנית	חום שיורי
יחידה בסיסית (עד 14 ט"ק) ניתן להעברה במעלית	קומפקטיות
+15 <-----> -15 מ"צ	טווח טמפ' בחימום
+45 <-----> -5 מ"צ	טמפ' סביבה מכס'
במקרה תקלת מדחס המעבה, המעבה ממשיך לעבוד עם שאר המדחסים.	גיבוי מדחס במקרה תקלה
במקרה ובחיבור מעבים מעבה אחד בתקלה שאר המעבים ממשיכים לעבוד	גיבוי יח' עיבוי
המערכת תתחיל לעבוד באופן אוטומטי גם אחרי תקופה ארוכה של נפילת הרשת.	הפעלה אחרי נפילת מתח
הסוללה עם ציפוי נגד קורוזיה בסביבה ימית.	הגנה נגד קורוזיה

מאיידיים:	
סוגי מאיידיים	קסט 4 כוונני, קסט 2 מפזרים קוויים, קסט מפזר קווי אחד, קירי עילי, נסתר, נסתר דק, רצפתי, תקרתי
רמת רעש	היחידות שקטות ביותר, רמת רעש מכסימלית ליח' עד 30,000 בי.טי.י/ש' מתחת 36 dB(a).
גריל אוויר חוזר	אפשרות מיקום גריל אוויר חוזר בתחתית יחידה נסתרת בנוסף למיקום מאחור.
משאבה אינטגרלית	בנוסף ליחידות הקסט ניתן להתקין גם ביחידות הנסתרות-במקומות בהם אין מספיק גובה ליצור שיפועי ניקוז - משאבה אינטגרלית בתוך היחידה.
יכולת שינוי לחץ סטטי	היחידות הנסתרות יהיו מצוידים במנגנון וויסות הלחץ הסטטי, לאפשר גמישות בהתקנת היחידה בהתאם להתנגדות מערכת תעלות האוויר.
גמישות במיקום חיבורים ליח'	אפשרות בחירת מיקום חיבור ניקוז, צנרת גז ופנל חשמל - בין ימין או שמאל.
שליטה על טמפ' אידוד	אפשרות העלאת טמפרטורת אידוד למאיידיים במקומות כמו חדר כושר.
יח' רצפתית זריקה הצידה	אפשרות זריקת אוויר ביחידה רצפתית למעלה או הצידה (אופקית).
יח' אוויר צח אוויר אוויר	יח' עם מחליף חום לאספקת אוויר צח עד 2500 רמ"ד, בנצילות של לפחות 70%.
יח' אוויר צח לטמפ' קרה	יח' אוויר צח מספקת אוויר מטופל בטפ' של 14 מ"צ (טמפ' חוץ 35 מ"צ) לספיקה מכס' של 1,200 רמ"ד.
יח' אוויר צח	אספקת אוויר בטמפ' החדר (23 מ"צ) לספיקה של עד מכס' 2,500 רמ"ד)
מרחקי צנרת	אורך צנרת מירבי ממעבה עד יחידה רחוקה ביותר: מיני 150 מ'
	אורך צנרת מהתפצלות ראשונה ועד יחידה הרחוקה: מיני 40 מ'
	גובה צנרת מכס': לפחות 60 מ'
	אורך צנרת ממעבה עד יחידה פנימית רחוקה ביותר: לפחות 150 מ'.
	הפרש גובה מכס' בין יחידות פנימיות: לפחות 15 מ'
	אורך סה"כ צנרת: מיני 300 מ'.
בקרה:	
דיאגנוזה עצמית	המערכת מספקת מידע על כל תקלה ומציגה את מקומה.
אינסטלצית פיקוד	כבל תקשורת בין יח': דו גידי 2X1.25 מסוכך מדגם CVVS או CPEVS, לא פולריים.
בדיקה עצמית של חיבורי חווט	מערכת התקשורת מודיעה על כל חיבור שגוי של יחידה פנימית או חיצונית למערכת הבקרה.
בקרת כמות גז	למערכת מנגנון לוויסות כמות מילוי (טעינת) הגז בצנרת.
	לתכנת המערכת מנגנון זכירת כמות הגז שהוטענה בראשונה. המערכת מציגה את כמות הגז בכל רגע בהשוואה לכמות המילוי הראשונה.
	אפשרות לשליטה מרחוק או ע"י שלט קירי לרבות שלט מפולש עם הטיח.
שלט מקומי:	
בקרה מרכזית: בקר אזורי:	עד 64 יחידות מבוקרות ממקור שליטה אחד. הבקר מסוגל לשלוט על כל הפרמטרים של היחידות הפנימיות לרבות: החלפה בין קירור לחימום, סט פוינט של הטמפרטורה, הגבלת טמפרטורה, קביעת מהירות מפוח מאייד, לוח זמנים להפעלה יומית/שבועית/שנתית, חלוקת צריכת אנרגיה, חלוקה לאזורי משנה, היסטוריית הפעלה ותקלות.
בקרה מרכזית:	- חיבור לבקרת מבנה באמצעות RS232 או לבית חכם - יכולת התחברות למערכות מבנה קיימות מסוג MODBUS או Bacnet, תוך שימוש ברשת אתרנט של הארגון או רשת האינטרנט כשנדרשת בקרה ושליטה מרחוק – שליטה ובקרה מלאים. - שליטה על מערכת מ"א ועל מערכות נלוות באמצעות תוכנת שליטה ובקרה מקוריים של מיצובישי לרבות תוכנה בעברית. - השליטה על מערכות אחרות ברמת הדלקה וכיבוי וחיוויים. - אפשרות להתחבר למערכת בקרת מבנה בשיטת LONworks.

15.24. תהליך ביצוע ביקורת במהלך התקנת מערכת VRF

את הבדיקה יש לערוך עם סיום ההתקנה, לפני סגירת תקרות.

תאריך	שם הבדיקה	אופי ביצוע הבדיקה
1	בדיקה לאחר הנחת צנרת	אם עוברת ברצפה - בתעלת פח. בגג מבנה-בתעלת פח עם מכסה.
2	בדיקת צנרת בזמן ההלחמה	בקרקה-בצנרת ביוב קשיחה שנועדה לכך. הלחמות צנרת תוך כדי הזרמת חנקן. במידה ולא ניבדק : א. חיתוך ובדיקה ב. הזרמת חנקן ובדיקת "שלקה" לפני חיבור למאידים.
3	בדיקת חיבורי הרכבת המתאמים	בדיקה שהורכב בזווית הנכונה ובכיוון הנכון.
4	בדיקת קוטרי צנרת - א. תואמים לתיכנון ב. עובי בידוד -תקין	לפי תכנת התכנון
5	בדיקת קוטרי החוטים -פיקוד:	כבל שני גידים מסוכך . עד 1000 מטר : 1.25 מ"מ , עד 2000 מטר : 2.0 מ"מ
	א. בן יחידות (פנימית -פנימית, חיצונית פנימית,פיקוד מרכזי)	כבל שני גידים מסוכך . 1.25-2.0 מ"מ , עד 100 מ' אורך
	ב. פיקוד בן יחידות חיצוניות	כבל שני מוליכים 0.5 - 2.0 מ"מ בהתאם לאופי הפיקוד
	ג. פיקוד לשלט רחוק	עד 20 מטר 2- מ"מ , 20-50 מ' - 3.5 מ"מ
	ד. אספקת מתח ליחידות הפנימיות	לא יותר מצומת של 3 חוטים , מרחק בן צמטים יותר משני מטר
6	ה. בדיקת צימתי חיוט הפיקוד	להעביר יחד
	חיוט הפיקוד והצנרת של אותה מערכת - יחד. כבלי מתח וכבלי פיקוד - בתעלות ניפרדות או	עד 10 אמפר רווח 300 מ"מ . 10-50 אמפר רווח של 500 מ"מ
	עם מרווח מתאים ביניהם - ראה הוראות	ראה הוראות התקנה
7	בדיקת מיקום מיתקן ומירווח מתאים של יחידות המעבה	ראה הוראות התקנה
8	בדיקת אפשרות גישה ומתן שירות ליחידות המאדה	ראה הוראות התקנה
9	לאחר חיבור הצנרת ליחידות חובה בדיקת לחץ	א. 3 דקות PSI 45 . ב. 3 דקות PSI 225 . ג. 24 שעות PSI 600 .
10	בדיקת לחץ גז במעבים	אסור שיעלה לערך הלחצים שבבדיקת הצנרת. אחרת ריקון ומילוי
11	בדיקת וואקום	א. לאחר 2-3 שעות הגעה ל : 755 mm Hg או TOR 5 ב. שמירת הוואקום במשך 1 שעה
12	בדיקת כמות גז נוספת והוספה	
	בדיקה שבידוי כל יחידות המעבה פתוחים	
	הפעלה	הפעלת המערכת

15.25. יחידות מיזוג האוויר

15.25.1. יש להתקין את יחידת המעבה על מתלה מתכת שיחובר לקיר, או לבסיס כמפורט. הקבלן יתקין מתלה תקני ליחידה חיצונית, החוזק המכני של המתלה וחיבורו יאפשר עומס פי 5 ממשקל החלק החיצוני הבולט של המזגן.

15.25.2. שסתום שירות עם פקק יותקן על צנרת יניקה וצנרת דחיסה בכניסה למעבה.

15.25.3. עבודת הקבלן כוללת בנוסף להתקנת היחידות גם :

יב. חיבור צנרת ניקוז מהיחידה הפנימית לזקף הניקוז. אספקה והתקנת צנרת גז בין היחידה הפנימית ליחידת העיבוי, עבודות חשמל ופיקוד בין חלקי היחידה, מנתק מקומי ע"י יחידת העיבוי.

יג. העמדת היחידות (הפנימית ויחידת העיבוי) במקומן בהתאם למפורט בתכניות.

15.26. עיכוב בביצוע:

15.26.1. אם הקבלן לא השלים את ביצוע העבודה תוך התקופה הנ"ל, הקבלן ישלם 1% מערך ההצעה על כל יום איחור כפיצויים מוסכמים קבועים על כל יום איחור.

סוף פרק 15 – מערכות מיזוג אויר וסינון

פרק 17 - מעליות

כללי 17.01

- א. מפרט זה הנו כללי ומפרט את הציוד העיקרי הדרוש ליצור והתקנת המעליות, וכולל את המערכות והדרישות התפקודיות. התכנון המפורט יעשה על ידי הקבלן ויוגש לאישור המזמין. להבהרות יש לפנות לאל-רום יועצים למעליות טלפון 03-6196257.
- ב. מפרט זה מתבסס על החוקים והתקנים הבאים:
- (1) תקן ישראלי 2481 על כל חלקיו.
 - (2) חוק תכנון ובניה המתייחס למעליות.
 - (3) תקן ישראלי ת"י 1918 חלק 3.1 – נגישות סביבה הבנויה הכוללת ת"י 2481 חלק 70 נגישות נכים וסידורים מיוחדים לאנשים מוגבלים.
 - (4) חוק החשמל ע"פ ת"י 108 יעמדו בדרישות פרק 8 למפרט כולל להתקנת חשמל.
 - (5) פקודת הבטיחות בעבודה – נוסח חדש (תש"מ 1980).
 - (6) חוק ההגבלים העסקיים.

הגדרות ג.

היזם	- נציבות כיבוי אש
אדריכל	- משרד קנפו כלימור אדריכלים
קבלן ראשי/המזמין	- קבלן הבניין הבונה את פרויקט ומזמין את המעליות.
הקבלן	- יצרן ומתקין המעליות.
היועץ	- כסיף צבי, אל-רום יועצים למעליות.
- כל הפריטים, האביזרים, העבודות, ההזמנות והתשלומים בגין כך כלולים בהצעת קבלן המעליות אלא אם נרשם אחרת במפרט ו/או בתכניות.

תיאור הפרויקט 17.02

מפרט זה הנו עבור התקנת 3 מעליות חשמליות העומדות בתקן נכים בפרויקט "בית לכבאות" הנבנה במרכז הארצי לכבאות והצלה **שלב ב'** ראשלי"צ – מבנה משרדים ומבנה חדר אוכל.

במבנה חדר אוכל מתוכננת מעלית חשמלית ל-14-13 נוסעים (עומס 1000-1050 ק"ג) המשרתת קומת מרתף/חניה, קומת קרקע ו-2 קומות (סה"כ 4 תחנות). **בבניין משרדים** מתוכנן זוג מעליות:

1. 10 נוסעים עומס 800 ק"ג.
 2. 16 נוסעים עומס 1250 ק"ג העומדת בתקן אלונקה.
- זוג המעליות משרתות קומת מרתף/חניה, קומת קרקע ו-6 קומות משרדים (סה"כ 8 תחנות כולל אופציה לתוספת תחנות).
- כל המעליות המתוכננות הן מעליות חשמליות מדגם MRL (ללא חדרי המכונות). כל המעליות מותקנות באופן שכל מכונת הרמה מורכבת בראש פיר המעלית על בסיס מיוחד וכל לוח פיקוד יותקן בחזית הפיר צמוד למשקוף בתחנה העליונה בהתאם למעלית וע"פ סיכום עם האדריכל.

17.03 תנאי ההצעה

1. הקבלן יציין בדף המצורף את הפרטים לגבי סוג הציוד שיסופק על ידו בהתאם למפורט בכתב הכמויות והחלופות האפשריות, וכמו כן ימולאו טבלאות היצרנים של הציוד המוצע.
2. הקבלן יגיש הצעתו לאחזקת המעלית בתקופת האחזקה ולאחריה.
- יש לצרף הסכם שירות.
3. הקבלן יידרש לתת ערבויות מתאימות לטיב הציוד ופעולת המעלית, ולמימוש התחייבויותיו על פי המפרט והחוזה עד לסוף תקופת הבדק.
4. חברת המעליות, דגם המעליות וציוד המוצע כפופים לקבלת אישור היועץ ואישור המזמין.
5. למעליות יתקבלו ויבחנו הצעות של חברות מעליות המספקות מערכת מעליות המיובאת קומפלט במדגמים הניתנים לשינויים ותוספות מחברה ידועה ומוכרת מחו"ל. המעליות תהיינה מתוצרת אחת מבין החברות: OTIS, SCHINDLER, KONE, MITSUBISHI, THYSSEN.

17.04 תנאים כלליים

17.04.01 זמן ההספקה

המעליות יהיו מוכנות להפעלה ושימוש עם מסירת הפרויקט. על הקבלן הראשי וקבלן המעליות לשלב את עבודות התקנת המעליות בלוח הזמנים של הקמת הפרויקט באחריות המזמין.

17.04.02 עבודות בניה הקשורות להתקנת המעליות לביצוע באחריות קבלן הראשי

קבלן הראשי/המזמין יבנה את פירי המעליות וכן יסייד אותם בהתאם לתוכניות מאושרות של האדריכל ומהנדס הקונסטרוקציה ובפיקוחם.

קירות הפיר יבנו מבטון מלא בעובי 20 ס"מ לכל גובה הפיר כולל יציקת הבור בעומק הנדרש בהתאם למעלית ולתכניות.

בחלקו העליון של כל פיר יורכב חלון רפפה לשחרור עשן ואוורור בשטח 0.5 מ"ר לפחות עבור כל מעלית בפיר לכיוון חלל החיצון.

קבלן המעליות יתקין את לוחות הפיקוד בחזית כל פיר צמוד למשקוף בתחנה העליונה בהתאם למעלית וע"פ סיכום עם האדריכל. כל לוח פיקוד יהיה עם דלת חיצונית ועם מנעול תיקני. לכל לוח הפיקוד תהיה גישה נוחה ובטוחה.

קבלן המעליות יבצע את עבודות החשמל בתוך הפיר, כולל התקנת התאורה לכל גובה הפיר ע"פ דרישות התקן.

קבלן הראשי/המזמין יספק ע"פ דרישות היועץ ודרישות תכניות חב' המעליות אשר אושרו ע"י היועץ, את הפריטים הבאים:

1. חלון אוורור בשטח 0.5 מ"ר לפחות עבור כל מעלית בפיר, עם מסגרת ברזל ורפפה, סמוך לתקרת הפיר וכלפי חוץ הבניין - ע"פ תכניות האדריכל.

2. התקנה בתקרת הפיר 3-4 ווי תליה, כל וו לעומס 1500 ק"ג לפי גודל הציוד. המיקום מדויק לכל וו תליה ע"פ תוכניות מאושרות של קבלן המעליות.
3. ביצוע נישות בקירות הצד בחלקו העליון של הפיר עבור בסיס המנוע והציוד הנדרש ע"פ תכניות מדויקות של קבלן המעליות - במידה ויידרש ע"י חב' המעליות.
4. ביטון וחיפוי המשקופים ע"פ הנחיות מדויקות של חב' המעליות או היועץ/האדריכל.
5. הספקת חשמל עם קו הזנה נפרד לקומה העליונה בצמוד לחזית הפיר עבור לוח הפיקוד של כל מעלית. הספקת חשמל כוללת והתקנת מפסק פאקט בסמוך ללוח הפיקוד בתחנה העליונה.
6. התקנת גופי תאורה (רצוי תאורה דו תכליתית משולבת בתאורה הרגילה) ולחצני הדלקת התאורה ביציאה מהמעלית בכל תחנה במרחק של עד כ- 1 מ' מפתח המעליות כולל התקנת תאורה קבועה (רצוי דו-תכליתית) בעוצמה של כ- 200 לקס ותאורת חירום ליד פתח המשקוף בתחנה העליונה במיקום המיועד ללוחות הפיקוד. ביצוע עבודות ע"פ תכניות מאושרות של חב' המעליות ובאישור היועץ.
7. התקנת פיגום יציב לכל גובה הפיר לפי תכנית מאושרת של קבלן המעליות.
8. התקנת צנרת וחווט בין חזית פיר (תחנה המיועדת להתקנת לוח הפיקוד) לעמדת השומר/חדר בקרה עבור מערכת אינטרקום וכל המערכות לביטחון ובקרה הנוספות באם יידרשו על ידי הפיקוח/ יזמים.
9. התקנת קו ארקה עם מוליך חיבור מפס השוואת הפוטנציאלים לכל בור של פיר מעליות.
10. הספקת קו טלפון (נק') במקום המתוכנן ללוח הפיקוד בקומה העליונה ע"פ החלטת האדריכלים.
11. התקנת מטף אבקה בסמוך ללוח הפיקוד במבואה הציבורית בקומה בה מתוכנת התקנת לוח הפיקוד או כל אמצעי אחר ע"פ הנחיות יועץ הבטיחות.
12. התקנת צנרת וחווט בין חזית פיר (מיקום המיועד ללוח הפיקוד) לחדר גנרטור בבניין.
13. הספקת חשמל זמנית לצורכי עבודת הקבלן להפעלת כלים מכניים.
14. על המזמין/קבלן הראשי לבצע מדידות לבדיקת דיוק בבניית הפיר ואנכיות הפיר - סטייה מותרת בפיר 2 + ס"מ.
15. כל עבודות הבניה יבוצעו על פי תכניות של קבלן המעליות אשר מאושרות ע"י היועץ.

17.04.03 חציבות בבטון

- קבלן המעליות אינו רשאי לחצוב בקירות, עמודים ותקרות ללא אישור מוקדם של בא כוח המזמין/פיקוח ובאישור היועץ.

17.04.04 מידות

על קבלן המעליות לבצע מדידות מדויקות של הפיר ולהתאים את מידות המעלית בהתאם למציאות בשטח. תוצאות המדידות יועברו ליועץ לבדיקה לפני הגשת תכניות סופיות למעלית לאישור.

17.04.05 תכניות

הקבלן יגיש תוך ארבעה שבועות מיום מתן צו התחלת העבודה תיק תכניות ראשוני לביצוע העבודה בשלושה העתקים המסתמכים על המפרט הטכני ויתר תנאי החוזה. התכניות יכללו:

- תכניות מוקדמות של הפיר לצורכי בניה כולל תכנית פיגום בפיר.
 - תכנית הרכבה כללית של המעלית הכוללת פרטי תא, דלתות ומשקופים.
 - תכניות חשמל, אביזרי איתות, פנל לחצנים.
- לאחר ביצוע מדידות הפיר יעודכנו התכניות בהתאם למידות שנמצאו ויועברו לאישור מחדש. התכניות יבדקו ע"י היועץ ואם ימצאו עונות לתנאי החוזה או לאחר שהקבלן תיקן את הערות היועץ, יאשר היועץ את התכניות לביצוע.
- כל הגשה תעשה ב-3 העתקים מכל תכנית. נוסף על התכניות והנתונים האמורים לעיל חייב הקבלן להגיש את כל החומר כדלקמן לאחר גמר התקנת המעלית ב-3 העתקים:

- שרטוטי הרכבה AS MADE.
 - תכניות פיקוד ותרשים מתקן החשמל AS MADE.
 - תכנית חווט חשמלי AS MADE.
 - הוראות אחזקה מפורטות.
 - הוראות שימוש במעלית בפעולה רגילה ובזמן חירום.
 - כל חומר נוסף שיידרש ע"י המזמין או היועץ.
- כמו כן מתחייב הקבלן להגיש למזמין את כל התכניות והדוגמאות הדרושות לבחירת צורת דלתות, משקופים, גוונים, לחצנים וכו' והכל ללא תשלום נוסף.

17.04.06 דוח מהלך העבודה

הקבלן יגיש לוח זמנים לביצוע העבודה, ויצוין את המועדים החזויים לביצוע העבודות לפי הפירוט להלן. לוח הזמנים האמור יוגש לאישור המזמין שבועיים לאחר אישור התכניות הראשוניות.

- א. מדידת הפיר והכנת תכניות מעודכנות.
 - ב. הגעת הציוד העיקרי מהספקים, לצורך אישורו בשלב מוקדם והרכבתו.
 - ג. הפעלת המעלית.
- הקבלן יעדכן בכל תקופת העבודה את המועדים בהתאם לקצב הבניה. עם גמר ביצוע כל אחד מהשלבים יועבר דיווח על גמר הביצוע ודוח בקורת איכות.

17.04.07 בדיקות וקבלת המעלית

לאחר הרכבת המעלית יזמין הקבלן את הבדיקות הבאות:

א. ביקורת חברת חשמל.

ב. בדיקת בודק מוסמך מטעם משרד הכלכלה או מכון התקנים - אגף מעליות.

ג. אישור מח' בקרת איכות של הספק.

כל הבדיקות יהיו ע"ח קבלן המעליות.

בדיקת קבלה ראשונה של המעלית תתבצע תוך חודש מבדיקת הבודק המוסמך בנוכחות היועץ, שיבדוק התאמת המעלית למפרט הטכני ולתכניות שאושרו. תיקון הליקויים יבוצע תוך פרק זמן שיקבע ע"י היועץ, לאחר ביצוע התיקונים תיערך קבלה סופית. הקבלן יגיש את כל העזרה הדרושה לרבות הבאת משקולות וציוד מדידה לביצוע הבדיקה. המעלית תימסר לשימוש שוטף מיד עם קבלת טופס 4 לבניין, גם אם טרם הסתיימו תיקון הליקויים שהתגלו בבדיקת הקבלה. מסירת המעלית לשימוש תתבצע ללא קשר לבדיקות הקבלה.

17.04.08 הדרכה

הקבלן ידריך את המשתמשים או בא כוחם, באופן השימוש וינחה אותם בפעילות בשעת חירום, חילוץ ועזרה ראשונה. ההדרכה תינתן בעת מסירת המעלית או בהתאם לבקשת נציג המשתמשים.

17.04.09 אחריות

תקופת האחריות תתחיל מיום קבלת המעלית, לאחר גמר שימוש קבלן הבניין במעלית לצורכי עבודות הבניין ולאחר ביצוע תיקון הליקויים, ולא מתאריך מסירת המעלית לשימוש. המזמין ימסור לקבלן המעליות תאריך התחלת השימוש. תקופת האחריות תהיה לתקופה של 24 חודשים. הקבלן יהיה אחראי למעלית על כל חלקיה, לטיב החומרים, הציוד, העבודה ולפעולה תקינה של המעלית במשך תקופת האחריות, כל התיקונים יבוצעו תוך 12 שעות ויהיו על חשבון הקבלן כולל החלפת חלקים. בתקופת האחריות יבצע הקבלן שרות למעלית בהתאם להסכם השירות המאושר ע"י בית הדין לחוזים ומאושר ע"י משרד יועץ המעליות, השרות והטיפול יבוצעו אחת לחודש לפחות.

17.04.10 שרות תקופתי

המשתמשים והקבלן יחתמו על הסכם שרות שאושר על ידי בית הדין לחוזים אחידים וע"י משרד היועץ. תמורת הסכום המופיע בכתב הכמויות ושסוכם, מתחייב הקבלן לספק את כל השירותים המופיעים בהסכם השרות. בנוסף לעבודות השרות השוטף, מתחייב הקבלן לבצע בשעות העבודה הרגילות כל תיקון או טיפול שיידרש וללא תשלום נוסף.

יש להחתים אחראי מטעם המשתמשים על כל ביצוע טיפול, תיקון או החלפת חלקים על מנת שתוכר ביצוע העבודה.

הקבלן ינהל ספר שרות או ספר קריאות ממוחשב במשרדי חברת המעליות ובו ירשמו התקלות, עבודות השרות וזמני העבודה שבוצעו במעלית, נציג הקבלן יחתום על ביצוע העבודה.

שלושה חודשים ראשונים יוגדרו כתקופת הרצה ולאחריה מתחייב הקבלן שמס' התקלות המשביות לא יעלה על 4 תקלות לשנה. כמו כן מתחייב הקבלן שמשך השבתת המעלית לא יעלה על 24 שעות.

באם תהינה יותר תקלות או שמשך ההשבתה יעלה על האמור יחויב הקבלן לפצות על הנזקים שנגרמו בגין השבתת המעלית.

התקלות הנובעות מהסיבות הבאות לא יחשבו כתקלות:

- שימוש לא נכון של המשתמשים.
- תקלות כתוצאה מלכלוך או מפגעים בבניין.
- תקלות כתוצאה מהספקת חשמל לא סדירה.

על פי הרישום בספר, יפסוק היועץ אלו תקלות רלבנטיות להשבתת המעלית ונובעות משרות לקוי, ציוד פגום או הרכבה והפעלה שגויים.

17.04.11 חלקי חילוף

במקום שיסוכם בבניין יאוחסנו חומרים וחלקי חילוף לשימוש שוטף.
כגון: שמנים, מנורות, לחצנים, נתיכים וכו'.

17.05 מפרט טכני למעלית חשמלית

17.05.01 תיאור כללי - מבנה חדר אוכל

עומס	– 13-14 נוסעים עומס 1000-1050 ק"ג העומדת בתקן נכים
מהירות נסיעה	– 1.0 מ"שני' בזרם חילופין מבוקר VVVF בעלת גישה ישירה לתחנה (DIRECT APPROACH)
דיוק עצירה	– $5 \pm$ מ"מ
יחס תליה	– 2:1
מכונת ההרמה	– מכונת הרמה ללא גיר (GEARLESS)
מיקום המכונה	– בחלק העליון של הפיר על בסיס מיוחד
מיקום לוח הפיקוד	– בחזית הפיר צמוד למשקוף בתחנה העליונה (מפלס +8.58 מ')
עומס האיזון	– 50% ע"י המשקל הנגדי
זרם החשמל	– 3,380V, 3 פזות, 50 הרץ
מס' התנועות	– 180 התנועות לשעה
סוג הפיקוד	– מאסף מלא + פיקוד כבאים + פיקוד עומס מלא ויתר
מידות הפיר	– (עומק) 2200 x (רוחב) 2200 מ"מ
גובה קומה עליונה עומק בור	– 4200 מ"מ – 1500 מ"מ
מס' תחנות	– 4 תחנות בכיוון אחד
גובה הרמה	– כ- 12.60 מ'

גודל הדלת	– 1100X 2100 מ"מ (פתיחה טלסקופית)
גודל התא	– (עומק) 1500 x (רוחב) 1600 x (גובה) 2400 מ"מ
מבנה התא	– בהתאם לתיאור טכני, קטלוג היצרן ואישור האדריכל
דלתות	– אוטומטיות בתא ובתחנות מטיפוס HEAVY DUTY ופועלות בזרם חילופין ומבוקר תדר (VVVF)
נעלי התא ומשקל הנגד	– נעלי החלקה עם שימון אוטומטי כולל קפיץ לריסון וכיוון
גודל פסי התא	– ע"פ תכנון היצרן
גודל פסי משקל הנגד	– ע"פ תכנון היצרן
אביזרי הפיקוד	– בהתאם לתיאור טכני, קטלוג היצרן ואישור האדריכל
מערכת החילוץ	– מערכת חילוץ חשמלית ידנית, כולל חילוץ חשמלי אוטומטי בהפסקת חשמל
כבלי התילוי	– כולל מתקן רפיון כבלים

17.05.02 תיאור כללי - מבנה משרדים

עומס	- מעלית 1 - 10 נוסעים עומס 800 ק"ג העומדת בתקן נכים מעלית 2 - 16 נוסעים עומס 1250 ק"ג העומדת בתקן אלונקה
מהירות נסיעה	- 1.6 מ/שני בזרם חילופין מבוקר VVVF בעלת גישה ישירה לתחנה (DIRECT APPROACH)
דיוק עצירה	- 5 + מ"מ
יחס תליה	- 2:1
מכונת הרמה	- מכונות הרמה ללא גיר (GEARLESS)
מיקום המכונה	- בראש פיר המעליות
מיקום לוח פיקוד	- בחזית הפיר צמוד למשקוף בתחנה העליונה (מפלס +21.78 מ')
עומס האיזון	- 50%
זרם החשמל	- 380V, 3 פזות, 50 הרץ
מס' התנעות	- 240 התנעות לשעה
סוג הפיקוד	- מאסף מלא משותף ל-2 מעליות (דופלקס) + פיקוד כבאים + פיקוד גנרטור + פיקוד NUGING + פיקוד עומס מלא ויתר + חיווי קולי בתא
מידות הפיר	- 4000x2850 מ"מ
גובה קומה העליונה	- 4200 מ"מ
עומק בור	- 1700 מ"מ
גובה הרמה	- כ - 25.80 מ'
מס' תחנות	- 8 תחנות בכיוון אחד לכל מעלית
גודל הדלת	- 900x2100 מ"מ בפתיחה טלסקופית
מבנה התא	- בהתאם לתיאור טכני, קטלוג היצרן ואישור האדריכל.
גודל התא	- מעלית 1 (עומק) 1400 x (רוחב) 1300 x (גובה) 2400 מ"מ מעלית 2 (עומק) 2100 x (רוחב) 1300 x (גובה) 2400 מ"מ
דלתות	- אוטומטיות בתא ובתחנות מטיפוס HEAVY DUTY ופועלות בזרם חילופין ומבוקר תדר (VVVF)
נעלי תא ומשקל נגדי	- נעלי החלקה עם שימון אוטומטי
גודל פסי התא	- לפי חישוב ותכנון של היצרן
גודל פסי משקל נגדי	- לפי חישוב ותכנון של היצרן
אביזרי פיקוד	- בהתאם לתיאור טכני, קטלוג היצרן ואישור האדריכל
מערכת חילוץ	- מערכת חילוץ חשמלית ידנית כולל חילוץ חשמלי אוטומטי בהפסקת חשמל
כבלי תילוי	- כולל מתקן רפיון כבלים

הערה: קיימת אופציה לתוספת תחנות.

17.06 צביעה

כל חלקי המתכת של המעלית הכוללים את: שלד התא, פסים, חיזוקי הפסים, סינרים, דלתות, משקופים וכו' - יטופלו וינוקו לפני הצביעה, ויצבעו בצבע יסוד מיניום סינתטי וצבע סופי.

17.07 שלטים

הקבלן יספק את כל השלטים הדרושים בהתאם למפורט בת"י 2481.

17.08 מערכות חשמליות

17.08.01 מכונת ההרמה / המנוע

הנע המעלית יהיה מבוקר תדר בשיטת VVVF וללא כננת (GEARLESS) עם מנוע סינכרוני (סרבו) Permanent Magnet Brushless.
המכונה על כל חלקיה תורכב ותפולס על בסיס פלדה מבודדת ע"י כריות גומי (מדגם מאושר ע"י חברת האם המייצרת את המעלית) מיתר חלקי הבניין למניעת רעידות ורעשים שיועברו לבניין והכל על פי תקן 1004.3.

17.08.02 בקרת המהירות

המנוע יופעל על ידי מערכת שתבקר את התאוצה, המהירות הנומינלית והתאוצה.
הנע המעלית יבוקר ע"י ממיר בקרת תדר VVVF בעלת חוג סגור עם טכו / אנקודר לקבלת עקומת נסיעה קבועה שאינה תלויה בעומס.
המערכת תצויד בביטחונות לעצירת חירום במקרה של אי התאמה בין המהירות המתוכננת לבין המהירות המעשית. המערכת תצויד במסננים המונעים סיכון של הפרעות רדיו ורשת. עצירת המעלית תהיה חשמלית והבלם ישמש רק לאחזקת המעלית לאחר העצירה. בקר המהירות יותקן על גבי כריות גומי (מדגם מאושר) בחלק העליון של הפיר ויהיה בעל גישה נוחה אילו.

17.08.03 כבלי התילוי

הכבלים יהיו מיוחדים למעליות אשר קיבלו אישור להתקנה בחו"ל וכן להתקנה בארץ ע"י מעבדת מכון התקנים. הכבלים מדגם המסופק ע"י חברת האם ומתוחים במידה שווה. מתחת/מעל לפעמוני התליה יותקן מפסק "כבל רפוי" להגנה מפני רפיון כבלים עם מגע חשמלי שיפסיק את פעולת המעלית במקרה של התארכות יתר או רפיון באחד הכבלים.

17.08.04 כוונת התא והמשקל הנגדי

הכוונות יהיו מיוחדות ומותאמות למעליות, מסוג T, משוכים בקור, דגם הכוונות יתאים למהירות המעלית. הכוונות יהיו מחוברות ומעוגנות לקירות הפיר באופן אנכי ומדויק עם חיזוקים מיוחדים. הכוונות יחוברו באופן מדויק כך שיהיו המשך רציף.

את הכוונות יש להאריך בהתאם לחוק החשמל. מתחת לכוונות יונחו מאספי שמן. גודל הכוונות והמרחק בין החיזוקים (לפחות 2 חיזוקים לכל פס) יבוצע ע"פ תכנון וחישוב של היצרן בחו"ל.

17.08.05 נעלי ההובלה

נעלי הובלת התא והמשקל הנגדי יהיו נעלי החלקה עם ציפוי מתאים בחלק הנע על המסילות. על נעלי התא והמשקל הנגדי יותקנו משמנות לסיכה אוטומטית.

17.08.06 פגושים

בתחתית בור הפיר, באזור התא והמשקל הנגדי יותקנו פגושים הידראוליים. סוג הפגושים וגובהם יהיה בהתאם לתקן.

17.08.07 המשקל הנגדי

יהיה בעל מסגרת מברזל צורתי עם חיזוקי אורך בקרבת תילוי הכבלים. מילוי המסגרת של המשקל הנגדי יהיה בלוחות ברזל קומפלט. עומס המשקל הנגדי יהיה משקל התא + 50% מהעומס המותר בתא. המשקל הנגדי יאובטח כך שלא ישתחרר מהמובילים במקרה ונעלי ההובלה ישחקו. בתחתית המשקולת יותקנו תותבים אשר יפורקו לאחר התארכות הכבלים (מס' התותבים ע"פ הגובה המחושב להתארכות הכבלים, כ- 2% לכל הפחות מאורך הכבלים). בתחתית הבור יותקנו פח או רשת הפרדה - להגנה מהמשקל הנגדי.

17.08.08 שרשרת איזון

במידת הצורך במעליות משרדים בין התא למשקל הנגדי תותקן שרשרת לאיזון משקל כבלי ההרמה. השרשרת מסוג W.F. המיוחדת למעליות מפלדה ומצופה ב"שרוול" P.V.C. המבטיח את עבודתה השקטה ובמגביל תנועה למניעת תנודות. השרשרת תותקן במרכז הכובד ואו משני צדי הפגוש של התא ומשקל הנגד.

17.09 משקופים ודלתות הפיר

בכל תחנות ולכל מעליות יותקנו משקופים מדגם משקוף עוטף. המשקופים כולל חיזוקים יהיו עשויים מפח אל חלד/ נירוסטה 2 מ"מ לפחות ועל פי אישור האדריכל. המשקופים יעוגנו היטב ע"י קבלן המעליות בעזרת בורגי פיליפס בחלק העליון והתחתון וכן בחיזוקים לצדדים ויחוברו בחיבור קשיח לפיר. בין ספי הדלתות והמשקופים בקומה מתחת יותקנו כיסויים מפח מגולוון צבוע או נירוסטה ע"פ אישור האדריכל. הדלתות מטיפוס HEAVY DUTY ויופעלו חשמלית בזרם מבוקר תדר VVVF בעלות פתיחה טלסקופית.

הדלתות והמשקופים עשויות מפח נירוסטה דקורטיבית ויעמדו בכל הדרישות תקן 2481. מגעי הדלתות יהיו מותאמים לעמידות של IPX3.

במבנה חדר אוכל הדלתות נגררות במידות 1100X2100 מ"מ בפתיחה טלסקופית ובמבנה משרדים הדלתות נגררות במידות 900X2100 מ"מ בפתיחה טלסקופית.

הדלתות עשויות מפח נירוסטה 1.5 מ"מ עם חיזוקי אורך ומצופות בצדן הפנימי בשרף למניעת רעש ורעידות.

נעלי הובלת שמותאמות לדלתות מטיפוס HEAVY DUTY וספים מאלומיניום מלא מתוכננת לעמידה בעומס גדול.

כל דלת ניתנת לפתיחה מבחוץ ע"י מפתח חילוץ תקני.

לכל דלת משקולת או קפיץ שיבטיחו את סגירתה במידה והתא אינו חונה מולה ועם חגור מכני בין אגפי הדלת בהתאם לתקן. מנעולי הדלתות יהיו מסוג אלקטרומכני מדגם מאושר. במסילת הדלתות התחתונה יבוצעו חריצים לפינוי לכלוך.

כל דלת ניתנת לפתיחה מבחוץ ע"י מפתח חילוץ תקני, סביב הפתח תותקן טבעת דקורטיבית מפלבי"ם. לכל דלת משקולת או קפיץ שתבטיח סגירתה במידה והתא אינו חונה מולה עם חגור מכני בין אגפי הדלת בהתאם לתקן.

הדלתות ומשקופים עשויים נירוסטה דקורטיבית לפי החלטת המזמין/האדריכל.

כל החלקים הגלויים של המשקף (ראש משקוף והמזוזות) יצופו בנירוסטה. גוון הנירוסטה לפי בחירת האדריכל/המזמין ולפי קטלוג חברת המעלות.

כל פרטי עיצוב משקופים ודלתות הפיר יהיו לבחירה מתוך קטלוג היצרן ויקבלו אישור בכתב מאדריכל/מזמין והיועץ לפני הזמנת המעלית.

17.10 מסגרת ותא המעלית

מסגרת התא:

- התא בנוי ממסגרת יציבה של ברזל צורתית המתאימה לגודל ולעומס המעלית.
- התא יאוזן סטטית בתחתית המסגרת ובעל הכנה להתקנת משקולות עבור האיזון הסטטי.
- מסגרת התא וכל חלקי המתכת יצבעו בצבע נגד חלודה.
- התא יבודד מהמסגרת ע"י כריות גומי למניעת העברת רעידות וכן יבודד אקוסטית.
- גג התא יתאים לנשיאת 2 אנשים לפחות ויגודר במעקה מ-3 צדו.
- על מסגרת התא יורכבו:
 - מנגנון תליית הכבלים או גלגלי ההטיה,
 - נעלי התא,
 - משמנות הפסים,
 - התקן התפיסה,
 - 2 גלגלי תליה תחתונים,
 - מע' שקילה רציפה עם מגעים לעומס מלא ועומס יתר,

- טבלת לחצני השרות,
- פעמון כולל לחצן להפעלת פעמון על גג התא, יחידת אינטרקום, מע' תאורה ותאורת חירום,
- מנגנון דלת אוטומטית,
- מפוחי יניקה דו-כיווני עם מתג בורר לאוורור התא בעלי שתי מהירויות ברמת רעש מרבית של 45DB

דלתות:

- מנגנון הדלת יהיה מטיפוס HEAVY DUTY ויופעל חשמלית בזרם חילופין מבוקר תדר, מנגנון הדלתות יצויד במגביל כוח סגירה שימנע פגיעה בנכנס כאשר הדלת נסגרת. בזמן הפסקת חשמל או קלקול במנגנון אפשר יהיה לפתוח את הדלת ביד מהתא רק שהתא חונה בתחנה.
- מהירות הדלת בסוף הפתיחה והסגירה יהיו איטיות כדי למנוע דפיקות וזעזועים.
- מערכת הדלתות תהיה מצוידת עם נעילה מכנית ומנגנון שלא תהיה אפשרות פתיחה דלתות מהתא באופן ידני בין הקומות בזמן הפסקת חשמל או כל תקלה.
- מע' הפיקוד והבקרה של המנגנון הדלתות היו במארז מוגן כולל הגנה נגד מים ויעמדו בדרישות IPX3,
- הדלתות עשויות מנירוסטה דקורטיבית או מלוטשת לפי בחירת האדריכל.
- פתח הכניסה יהיה בגובה 2100 מ"מ ורוחבם 1100 מ"מ במבנה חדר אוכל וברוחב 900 מ"מ במבנה משרדים.
- הדלתות כוללים ספים מאלומיניום מלא אשר מתוכננים לעמידה בעומס גדול.
- הדלתות כולל חזיתות מצופות נירוסטה דקורטיבית לפי בחירת האדריכל,
- הדלתות עם חיזוקי אורך ומצופות בצדן הפנימי בשרף למניעת רעש ורעידות.

ריצפת התא:

- תהיה מפח מגולוון בעובי המתאים להבטחת נשיאת העומס הדרוש.
- ריצפת התא מצופה בפח מרוג מנירוסטה בעובי 5-8 מ"מ לפחות עם חיזוקים שימנעו עיוות עקב הכנסת משאות לתא.
- קיימת אופציה ע"פ החלטת האדריכל שתבוצע ריצפת אבן/שיש בתאי המעליות. דגם האבן/שיש יבחר ע"י האדריכל. ביצוע ריצוף ע"י קבלן הראשי.

קירות התא:

- יהיו מפח מגולוון בעובי 1.5 מ"מ לפחות, עם חיזוקים מצדן החיצוני ומצופים בחומר אקוסטי שיידרש למניעת רעש ורעידות בזמן הנסיעה.
- תאי המעליות יעוצב מתוך קטלוג חברת המעליות (דגמים הניתנים לתוספות ושניוניים בעיצוב) לפי בחירת האדריכל/המזמין. עיצוב התא יהיה ע"פ תכניות

אדריכל מאלמנטים של נירוסטה דקורטיבית, מראות וכו' ע"פ בחירת האדריכל ודגם שהוזמן.

- בדופן אחורי ודופן צד יותקן מעקה מנירוסטה התואמת את חזית התא ע"פ בחירה וסיכום עם האדריכל.
- חזיתות התאים מצופים בנירוסטה לפי סיכום ואישור האדריכל.
- סביב הקירות בצמוד לרצפה יורכב מגן רגל מנירוסטה "BRUSHED".
- בחלק התחתון לכל רוחב פתח התא יותקן סינר שגובהו 750 מ"מ לפחות וישופע בחלקו התחתון לאורך אנכי של עוד 50 מ"מ.
- תא המעלית יהיה מאוורר ומצויד בפתחים בחלקו העליון והתחתון.
- טבלת לחצני התא תהיה מנירוסטה לכל גובה התא ושקועה ללא ברגים בולטים במישור אחד עם הקיר, או טבלת לחצנים מתוך קטלוג החברה שאושרה ולפי בחירת האדריכל.
- כל טבלת לחצני התא תהיה בהתאם לאישור פונקציונלי של היועץ. הלחצנים השימושיים יותקנו בהתאם לדרישות תקן ישראלי 1918 חלק 3.1 נגישות סביבה בנויה כולל ת"י 2481 חלק 70 ובתאום ואישור היועץ והמזמין.
- הלחצנים מדגם אנטי וונדאליים בעלי כיתוב מובלט, סימון כתב ברייל וחיווי קולי עם לחיצה על לחצן קריאה ומתוך קטלוג החברה.

תקרת התא:

- התקרה מפח מגולוון,
- בתקרת התא תותקן תאורה אוטומטית בעלת 8 מנורות לפחות (תאורת לדים) ו-2 מהנורות משמשות לתאורת חירום.
- מפוחי יניקה בעלי שתי מהירויות ברמת רעש מרבית של 45DB מוסתרים מאחורי מגש ע"פ תכנית ואישור האדריכל. פתח עם כיסוי הגנה עבור המפוח.
- התקרה והתאורה הינם חלק מעיצוב תא המעלית ואושרו ע"י האדריכלים או יהיו מתוך קטלוג החברה.

כל פרטי עיצוב התא: טבלאות לחצנים, ציפוי רצפה, ציפוי גימור הקירות, עיצוב תקרת התא, ידית אחיזה וכו' ייבחרו מתוך קטלוג חברת המעליות מהדגמים המפוארים והניתנים לתוספות ושינויים בעיצוב, ויקבלו את אישור המזמין/האדריכל בכתב ואישור היועץ לפני הזמנת המעלית.

אינסטלציה חשמלית 17.11

הכבלים החשמליים בפיר (כולל קווי תאורת הפיר) יעמדו בדרישות תקן החשמל לכבלים מסוג מוגן מים ויועברו בתעלות חשמל בהתאם לחוק החשמל, כל ההסתעפויות יעשו בקופסאות הסתעפות עם מהדקים. הכבל הכפוף יהיה מתוצרת מוכרת ויתאים לעבודה מאומצת. לאורך הפיר יונח כבל נוסף עם 18 גידים רזרביים לפחות. כל המכלולים האלקטרו-מכניים והאלקטרוניים המותקנים בפיר ובתא המעלית יהיו אטומים למים

ויעמדו בדרישות IPX3 לפחות. בפיר תותקן תאורה בהתאם לדרישות התקן. בבור בסמוך למפסק הבור, יותקנו: שקע חשמל, מפסק תאורת הפיר, לחצן פעמון אזעקה, יחידת אינטרקום.

17.12 לוח הפיקוד

לכל מעלית לוח הפיקוד יורכב בסמוך למשקוף או כחלק ממנו בתחנה העליונה בהתאם למעלית. לוח הפיקוד יצויד במאווררים, תוך התחשבות באוורור המקסימלי הניתן בלוח ובהוצאת אוויר חם. לוח הפיקוד יותאם לעמידות IPX3 לפחות. בלוח הפיקוד יותקנו לפי דרישות התקן וחוק החשמל: מפסק ראשי תלת פאזי, מפסק כוח מעלית עם שילוט באדום ועם נעילה מכנית במצב OFF, מפסקים חצי אוטומטיים חד פאזיים עבור תאורת הפיר ותאורת תא המעלית, בית שקע חד פאזי, מפסקים חצי אוטומטיים לשקע, לתאורה ולתאורת החירום. מעל ללוח הפיקוד התקנת תאורה קבועה (רצוי דו-תכליתית) בעוצמה של כ- 200 לקס ותאורת חירום. בלוח הפיקוד תותקן מע' חילוץ קומפלט מסוג חילוץ חשמלי (אוטומטי). בהפסקת חשמל יופעל חילוץ אוטומטי ופתיחת דלתות אוטומטית כולל חיווי וסימון בכתב "מעלית בקומה".

17.13 הפיקוד

פיקוד מעלית בודדת במבנה חדר אוכל

פיקוד המעלית יהיה מאסף מלא + עומס מלא ויתר + פיקוד כבאים.
מאסף מלא - רישום קריאות בזיכרון. המעלית תענה לקריאות חוץ בהתאם לכוון הנסיעה. עצירת המעלית מבטלת את קריאת החוץ שבכוון הנסיעה. מערכת השקילה בתא תהיה אלקטרונית וליניארית כדי לאפשר תפקוד יעיל של מערכת הבקרה בהתאם לעומסי התא המשתנים.

פיקוד מעליות מבנה משרדים

פיקוד לזוג מעליות היה פיקוד מאסף מלא משותף ל-2 מעליות + פיקוד גנרטור + פיקוד כבאים + פיקוד NUGING + פיקוד עומס מלא ויתר + חיווי קולי
בתא מאסף מלא משותף ל-2 מעליות (דופלקס) - כל הקריאות ירשמו בזיכרון המערכת. המעליות יעצרו לפי סדר התחנות ולא לפי סדר הקריאות. כל עצירה בקומה תבטל את הקריאה שבכיוון הנסיעה. רק מעלית אחת שכיוון נסיעתה בכיוון הקריאה תענה לקריאה מבחוץ. אם תוך 40 שני' לא התבצעה הקריאה תעבור הקריאה למעלית השניה והיא תבצע את הקריאה. כאשר מעלית אחת נמצאת במצב "עומס מלא" תענה המעלית השניה לכל הקריאות עד לביטול ה"עומס מלא". במצב "תקלה" ניתן יהיה לקרוא למעלית השניה לקומה בה חונה המעלית הראשונה.
מצב "תקלה" יוגדר כאשר:
1. מעלית לא במצב פעיל.
2. קריאה רשומה לא מתבצעת תוך 40 שני'.

במעליות יותקן מתקן "עומס מלא ויתר". אם מעלית נמצאת במצב "עומס מלא" תענה המעלית השניה.

לכל קריאת חוץ תענה רק מעלית אחת שכוון נסיעתה בכיוון הקריאה, שהתקבלה עם עזיבת מעלית את קומת הכניסה ראשית. המעליות בזמן מנוחה יתמקדו אחת בקומת כניסה ראשית והשניה בפריסה בתחנות.

17.14 17.14 פקודים נוספים

מערכת הפיקוד תכלול גם את הפקודים הבאים:

פיקוד גנרטור - בהפסקת חשמל יופעל גנרטור חירום. עם הפעלת הגנרטור ירדו המעליות אחת אחת השניה לקומת הכניסה, תפתח דלתות ותאפשר לנוסעים לצאת. לאחר שכל המעליות ירדו לקומת הכניסה תופעל מעלית אחת ע"י הגנרטור. המעלית שאינה בפעולה תעמוד בקומת הכניסה עם דלתות סגורות. אם המעלית שבפעולה תכנס למצב "תקלה" תופעל במקומה המעלית השניה.

עומס מלא ויתר - תא מלא בעומס 90 % מהעומס המותר לא יענה לקריאות חוץ נוספות. קריאות שלא נענו, יענו לאחר יציאת נוסעים מהתא. עם כניסת מספר נוסעים העולה על המותר לא תפעל המעלית. הדלתות לא תיסגרנה, זמזום ונורית יציינו מצב עומס יתר.

פיקוד כבאים - בקומת הכניסה יותקן מתג מפתח אשרי ישלוט על נסיעת המעלית, בנסיעה מעלה המעלית תעצור בתחנה הקרובה תשנה כיוון ללא פתיחת דלתות ותחד לקומת הכניסה. תפתח דלתות ותמתין להפעלה מבפנים בעזרת מפתח כבאים בלבד.

הערה: התקנת פיקוד כבאים תיקבע ע"י היזם באילו מעליות יותקן וכן קביעת שיטת הפעלת הפיקוד.

פיקוד NUGING - במידה והדלתות יופרעו בסגירה במשך זמן ממושך תתחיל הדלת להסגר במהירות מופחתת תוך מתן התרעה ע"י זמזום ונורית.

הגדלת השהיה בסגירת דלתות – מיתקן השהיה המשאיר את הדלתות פתוחות למשך זמן של 7 שניות עד לסגירת הדלתות, ובמידה וטור התאים האלקטרוני או העין האלקטרונית אינם פועלים.

חיווי קולי בתא – בתא המעלית יותקן חיווי קולי אלקטרוני אשר יציין מס' הקומה בחלוף התא בקומות, הנוסח יקבע ע"י היזם.

17.15 אביזרי הפיקוד

בתחנות - בכל תחנה יותקנו 2 לחצני קריאה בעלי נורת סימון לקריאות מעלה ומטה על גבי פנל לחצנים מנירוסטה הממוקמת בין הפתחים, בקומות קיצוניות לחצן בודד. חצי כוון נסיעה ומראה קומות "2 יותקנו על גבי צג מדגם מפואר המותקן מעל כל פתח בפיר. גונג אלקטרוני המציין הגעת המעלית בעל אפשרות כיוון עוצמת הגונג לכל קומה בנפרד. בקומת הלובי יותקן מפתח פיקוד כבאים.

כל לחצני ההפעלה ומראה קומות יעמדו בדרישות עמידות IPX3.

בתא - כל טבלת לחצנים מנירוסטה לכל גובה התא במישור אחד עם קירות התא וכוללת: לחצן ונורות סימון לכל קומה שבשרות המעלית, לחצן אזעקה מואר בהפסקת חשמל והפעלת אינטרקום דו-כיווני, לחצן פתח דלת, לחצן סגור דלת לקיצור השהייה בסגירת הדלתות, מפסק תאורה מואר בהפעלה, מתג מפוח מואר בהפעלה, נורה וזמזום לעומס יתר, מפתח ביטול סגירת דלתות, מפתח פיקוד כבאים, חצי כיוון ומראה קומות דיגיטלי "2", טלפון-לאינטרקום מחובר לחדר בקרה, חווי קולי אלקטרוני על מיקום המעלית בנוסח שיאושר ע"י המזמין/האדריכל.

בפתח התא יותקן טור תאים פוטואלקטריים (עם 72 עיניים או כל דגם אחר שיאושר ע"י היועץ).

כל הלחצנים מדגם "מיקרו מהלך", אנטי ונדאליים ובעלי מנורות רישום הקריאה יהיו בולטים מהקיר, בעלי קוטר של לא פחות מ-20 מ"מ עם ספרה בולטת ומוארת (כולל כתב ברייל, חיווי קולי לאחר לחיצה על לחצן קריאה) בתא ועל גבי לחצני הקומות.

כל הלחצנים יעמדו בדרישות תקן ישראלי ת"י 1918 חלק 3.1 – נגישות סביבה בנויה הכולל ת"י 2481 חלק 70 - נגישות נכים וסידורים מיוחדים לאנשים מוגבלים. הדגם, מיקום הלחצנים, מראה הקומות וחיצוי הכיוון יהיה ע"פ אישור האדריכל.

טבלאות הלחצנים ואביזרי הפיקוד יהיו פלטות מנירוסטה מתוך קטלוג החברה ובאישור המזמין/והיועץ.

באם יידרש ע"י המזמין החלפת הלחצנים במפתחות, זה יבוצע ללא חיוב נוסף ובלבד שההוראה תינתן בזמן לפני שהוזמנו פלטות הלחצנים.

17.16 מתקני בטיחות

וסת מהירות והתקן תפיסה - התקן התפיסה דו-כיווני יופעל ע"י וסת המהירות הנמצא בפיר המעלית, הוסת יפעיל את ההתקן כשמהירות המעלית גדולה מהמהירות המתוכננת בהתאם לדרישות התקן. כמו כן יותקן מפסק שיפסיק את תנועת המעלית ל-2 הכיוונים במהירות של כ-115% ממהירות הנסיעה הרגילה. על התא יותקן מתג מאולץ אשר ינתק את הפיקוד בזמן הפעלת התקן התפיסה.

תאורת חירום ופעמון אזעקה במעלית - בתא תותקן תאורת חירום הפועלת על סוללות ומטען, זמן הפעולה עפ"י התקן. פעמון האזעקה יופעל אף הוא על ידי הסוללה - הסוללה והמטען יותקנו בלוח הפיקוד.

תאורת חירום ופעמון אזעקה בפיר - בביר הפיר סמוך למפסק הבור, יותקנו מפסק הדלקה (מחלף עם מפסק עליון) לתאורת הפיר, לחצן הפעלת פעמון אזעקה חיצוני, שקע חשמל.

גובלים - מעל התחנות הקיצוניות יותקנו מפסקים מאולצים אשר יפסיקו את הקו הראשי של הפיקוד.

קורות ורשתות הפרדה - בין מעליות בפיר משותף יותקנו קורות הפרדה שעליהם יחוברו הפסים. עד לגובה 2.5 מ' מתחתית הבור תורכב רשת הפרדה בין המעליות. אם מרחק בין המעליות או בין חלקים נעים לא יעלה על 50 ס"מ תורכב הרשת לכל גובה הפיר.

מערכת החילוץ ופתיחת דלתות אוטומטית – בלוח הפיקוד תותקן מע' חילוץ קומפלט מסוג חילוץ חשמלי (אוטומטי). בהפסקת חשמל יופעל חילוץ אוטומטי ופתיחת דלתות אוטומטית כולל חיווי וסימון בכתב "מעלית בקומה".

17.17 **אינטרקום**

בין תאי המעליות, לוחות פיקוד ועמדת מודיעין/לוח בקרה או כל עמדה שתבחר ע"י המזמין והמשתמש תותקן מע' אינטרקום הכוללת מצברי ניקל קדמיום, מטען וחייגן אוטומטי שיותקנו ויסופקו על ידי הקבלן. הסוללות והמטען יותקנו בלוח פיקוד. בכל תא יותקן חייגן אוטומטי. הספקת קו טלפון לקומה העליונה בסמוך ללוחות הפיקוד ע"י המזמין/קבלן הראשי. חיווט של המערכות יועברו לקומה העליונה וחיבור בתא יבוצע ע"י קבלן המעליות בתאום עם מתקין המערכות. צנרת וחיווט מחדר הבקרה במבנה ומרכז הבקרה המרכזי ועד ללוח הפיקוד תותקן ע"י קבלן הראשי המזמין.

17.18 **פעמון אזעקה חיצוני**

באזור בו יבחר תותקן מערכת אזעקה ושילוט כנדרש בתקן הכוללת מצברי ניקל קדמיום ומטען שיותקן ויסופק על ידי הקבלן. צנרת וחיווט ע"י המזמין.

17.19 **רעש בהפעלה**

על מנת שבזמן פעולת מעלית חשמלית ללא חדר מכונות (דגם MRL) הרעש שיוצר לא יחרוג מדרישות התקן כפי שהם מופיעים בתקן ישראלי 1004.3 בידוד אקוסטי בבנייני מגורים: רעש ממעליות, שמגדיר כי רמת הרעש המרבית בחדר מגורים הסמוך לא תעלה על 35 dB (A) כתוצאה מפעולת המעלית, יש לבצע את הסידורים הבאים ע"י ובאחריות קבלן המעליות:

- מפלס הרעש המרבי אשר יופק על ידי מנגנוני המעלית לא יעלה על 65 dB (A) בתוך פיר המעלית במרחק 1.0 מ' מהמנוע ומכל חלק אחר של המעלית.
- לוח הפיקוד ממוקם בחלק עליון של הפיר וכל הציוד בלוח הפיקוד יורכב ע"ג בלמי רעידות אלסטיים מדגם " WIC " תוצרת MASON ארה"ב או שווה ערך, שימנעו העברת זעזועים לבנין ולמכשירים המותקנים בו. מפלס הרעש אשר יופק ע"י פעולת הרכיבים בתוך לוח הפיקוד לא יעלה על 45 dB (A) במרחק של 1 מ' מהלוח.
- מכונת הרמה על כל חלקיה תבודד מבסיסה ע"י בלמי רעידות אלסטיים מתאימים לעומס הנדרש מתוצרת חברת האם המייצרת את המעלית.
- קבלן המעליות יקפיד על ביצוע הפרדה אנכית בהיקף הבסיס באמצעות בלמי רעידות אלסטיים לקבלת ניתוק מוחלט בין בסיס המכונה לבין המובילים וקירות הפיר.

הערה – במידה ויש הנחיות אחרות של יועץ אקוסטי יש לפעול בהתאם להנחיות היועץ האקוסטי.

17.20 מערכת בקרת מוניטור במודיעין/ עמדת הבקרה

בדלפק המודיעין או כל עמדה שתבחר ע"י האדריכל או המשתמש תותקן על ידי קבלן המעליות מערכת בקרה ממוחשבת הכוללת יחידת מחשב PC מלא (עם מוניטור צבעוני/מסך L.C.D, מדפסת, מקלדת, עכבר ומודם לפי הדרישה) בעל תוכנה המותאמת למעליות המותקנות בפרויקט ותאושר ע"י היועץ .

מערכת הבקרה מציגה בצורה ויזואלית תמונה של המעליות במצבי מנוחה ותנועה. תוכנת הבקרה תאפשר :

- א. להתערב בפעולות כל אחת מהמעליות ולהפעילם בהתאם לצרכים המשתנים של הבניין כולל ביטול תחנות, שליחת מעליות לקומות הנדרשות .
- ב. להציג בצורה גרפית תמונה מלאה של פעולת המעליות בכל רגע נתון.
- לכל אחת מהמעליות תהיה על המסך תצוגה בעלת פיר שבו תנוע המעלית ולידה סימון התחנות. על גבי סימון הקומה ידלקו ויכבו קריאות החוץ בהתאם לכיוון. תמונת המעלית תציג באופן ויזואלי מצב של נסיעה, פתיחה וסגירת דלתות, עמידה בתחנה וכו'. מעל כל אחד מהפירים ירשם מס' המעלית ומתחת למעלית יופיע מצב וסטטוס בו נמצאת המעלית.
- ג. איסוף ורישום תקלות בזמן אמיתי של כל אחד מהמעליות.
- ד. המערכת תאפשר לצפות ברשימת התקלות שנאספו בחתכים שונים.
- לדוגמא: אירועים ותקלות מצטברים ברצף לכל המעליות, אירועים בחתך של מעלית ומעלית וכו'.
- ה. אפשרות לעיבוד הנתונים שהצטברו והצגתם בצורה גרפית, כולל ניתוח סטטיסטי של זמני המתנה, התפלגות קריאות וזמן הענות להם, וכו'.

17.21 פנל בקרה ושליטה בחדר הבקרה –אופציה להחלטת המזמין

בחדר הבקרה ואו כל עמדה שתבחר ע"י המזמין יותקן פנל בקרה עם צג L.C.D שיכלול תצוגה וכן מפסקים לפונקציות הבאות כאשר כל המעליות מחוברות אליו.

1. מראי קומות וחצי כיוון לכל מעלית.
2. חיווי וזמזם לעומס יתר, חיווי וזמזם לדלת מוטרדת, חיווי אזעקה, זמזם, חיווי תקלה.
3. מפתח הפסקת פיקוד לכל מעלית.
4. מפתח הורדה וקריאה ללובי לכל מעלית.
5. מפתח הפעלת כיבוי אש.

צנרת וחיווט מעמדת מודיעין/השומר ועד ללוח הפיקוד תסופק ותותקן ע"י המזמין. דגם פנל בקרה וגודלו יאושרו ע"י היועץ והאדריכל.

17.22 תא מעלית לעבודות

לקראת הפעלת מעלית הגדולה במבנה משרדים לשימוש המזמין במהלך המשך תהליך הבנייה ייחתם הסכם שירות מיוחד בין המזמין/ לחברת המעליות שבין היתר יכלול ביצוע טיפול מונע פעמים בחודש לפחות. כל הציוד המיועד למעלית הסופית יותקן כבר

בשלב זה למעט אביזרים בתא העלולים להינזק , כגון : תקרה מונמכת, מראות, שיש, וכד'. על המזמין לצפות את תא המעלית ולהגן עליו בעזרת חומרים קשיחים . בגמר השימוש במעלית לעבודות המזמין, לקראת מסירתה לשימוש המשתמשים יבוצע המזמין שיפוץ למעלית. עומק השיפוץ יקבע ע"פ בדיקה ודרישת היועץ. תקופת האחריות למעלית ותנאי השירות (חצי שנה ראשונה חינם) יתחיל מיום קבלה סופית של המעלית ע"י היועץ לאחר ביצוע השיפוץ . שימוש במעלית ע"י הדיירים עד לביצוע השיפוץ ובמהלך השיפוץ אינו מהווה קבלה של המעלית.

רשימת הציוד ופרוט החלקים

(מעלית 14-13 נוסעים עומס 1050 ק"ג – מבנה חדר אוכל)

הקבלן יפרט את רשימת הציוד והחלקים העיקריים המוצעים על ידו.

מס'	תיאור החלק	תוצרת וארץ יצור	דגם
1.	מנוע GEARLESS (הספק ומס סיבובים)		
2.	מעצור		
3.	מערכת בקרת מהירות		
4.	ווסת מהירות		
5.	לוח הפיקוד		
6.	מערכת חילוץ		
7.	כבלים (מס' וקוטר)		
8.	פעמוני תילוי		
9.	פסי תא		
10.	פסי משקל נגדי		
11.	התקן תפיסה		
12.	תא		
13.	נעלי החלקה להובלת התא והמשקל הנגדי		
14.	משקל נגדי		
15.	מפעיל דלת אוטומטית		
16.	מנעולים ואביזרי דלתות		
17.	דלתות תא ופיר		
18.	משקופים		
19.	מפוח בתא		
20.	כבל כפיף		
21.	אביזרי פיקוד ולחצנים		
22.	פגושים		
23.	אינטרקום		
24.	מערכת השקילה		
25.	מתקן לרפיון כבלים		
26.	טור תאים פוטו אלקטריים		
27.	חייגן אוטומטי		

רשימת ציוד ופרוט החלקים –

מעלית 16 נוסעים עומס 1250 ק"ג בתקן אלונקה מבנה משרדים

הקבלן יפרט את רשימת הציוד והחלקים העיקריים המוצעים על ידו.

מס'	תאור החלק	תוצרת וארץ יצור	דגם
1	מנוע GEARLESS (הספק ומס סיבובים)		
2	מעצור		
3	מערכת בקרת מהירות		
4	ווסת מהירות		
5	לוח פיקוד		
6	מערכת חילוץ		
7	כבלים (מס' וקוטר)		
8	פעמוני תילוי		
9	פסי תא		
10	פסי משקל נגדי		
11	התקן תפיסה		
12	תא		
13	נעלי החלקה להובלת התא והמשקל הנגדי		
14	משקל נגדי		
15	מפעיל דלת אוטומטית		
16	מנעולים ואביזרי דלתות		
17	שרשרת איזון		
18	דלתות תא ופיר		
19	משקופים		
20	מפוח בתא		
21	כבל כפיף		
22	אביזרי פיקוד ולחצנים		
23	פגושים		
24	אינטרקום		
25	מערכת השקילה		
26	מתקן לרפיון כבלים		
27	טור תאים פוטו אלקטריים		
28	חייגן אוטומטי		

רשימת ציוד ופרוט החלקים

- מעלית 10 נוסעים עומס 800 ק"ג מבנה משרדים

הקבלן יפרט את רשימת הציוד והחלקים העיקריים המוצעים על ידו.

מס	תאור החלק	תוצרת וארץ יצור	דגם
1.	מנוע GEARLESS (הספק ומס סיבובים)		
2.	מעצור		
3.	מערכת בקרת מהירות		
4.	ווסת מהירות		
5.	לוח פיקוד		
6.	מערכת חילוץ		
7.	כבלים (מס' וקוטר)		
8.	פעמוני תילוי		
9.	פסי תא		
10.	פסי משקל נגדי		
11.	התקן תפיסה		
12.	תא		
13.	נעלי החלקה להובלת התא והמשקל הנגדי		
14.	משקל נגדי		
15.	מפעיל דלת אוטומטית		
16.	מנעולים ואביזרי דלתות		
17.	שרשרת איזון		
18.	דלתות תא ופיר		
19.	משקופים		
20.	מפוח בתא		
21.	כבל כפיף		
22.	אביזרי פיקוד ולחצנים		
23.	פגושים		
24.	אינטרקום		
25.	מערכת השקילה		
26.	מתקן לרפיון כבלים		
27.	טור תאים פוטו אלקטריים		
28.	חייגן אוטומטי		

סוף פרק 17 - מעליות

פרק 18 – עבודות מולטימדיה ותקשורת

18.00. מבוא

- א. העבודות עפ"י מפרט זה כוללות כל עבודות תשתית תקשורת ומולטימדיה.
- ב. מערכתו התקשורת והמולטימדיה יבוצעו לפי המפרט הכללי לעבודות בניה פרק 18 ועל פי המפרט המיוחד הזה.

18.01. תעלות פח להעברת כבלי תקשורת

1. **תעלות פח לתקשורת - תעלות הפח למיניהן תשמשנה כמובילי כבלים. התעלות תהיינה מפח מגולוון בעוביים שונים עפ"י הפרטים בתוכניות. בהתאם לגודל התעלה עם המכסים. כל התעלות חייבות לעמוד בבדיקה לרציפות חשמלית. הרציפות החשמלית בין מרכיבי התעלה תהיה בהתנגדות מקסימלית של 2 מיליאומהם לכל נקודת חיבור כאשר המדידה בנקודות החיבור כמדידת זרם ישר ע"י שני בחונים שהמרחק המינימלי ביניהם הוא 2 ס"מ.**
2. **המכסים יהיו גם הם מפח מגולוון ויחוברו לתעלות ע"י בורג בקוטר 4 מ"מ כל 20 ס"מ, בורג ראשון יחובר 5 ס"מ מקצה המכסה. בכל מקרה יובטח כי יהיה ציפוי מוליך מתאים בנקודת המגע שבין המכסים לגוף ובין חלקי התעלה. יוקפד במיוחד כי צביעה עליונה נוספת על גבי הגולוון תעשה באופן שלא תפגע הרציפות החשמלית. על המבצע להביא דוגמא מכל סוג תעלה כדי לבדקה ולאשרה ע"י המנהל.**
3. **כל אחד מהתוואים של התעלות המסתעף מחדר התקשורת או מהארון המרכזי או ממקום כניסת המוביל למבנה יחובר להארקה האלקטרונית המיוחדת במבנה. לצורך החיבור יותקן בתעלה בורג הארקה בקוטר 3/8" מצופה קדמיום מחובר לתעלה ע"י דסקיות, אום וריתוך מלא מסביב. לאחר הריתוך יש לצבוע את המקום בצבע עשיר אבץ. החיבור בין הבורג יעשה באמצעות מוליך נחושת מבודד בעל התנגדות שלא תעלה על 1 מיליאומהם למ'. צינורות הארקה ישולטו "הארקה-לא לפרק" קצות התעלות יהיו סגורים בלוחיות פח מגולוונות בעובי מתאים לעובי הפח בתעלה. הלוחיות תהיינה מחוברות לתעלות בעזרת ניטים.**
4. **תעלות הפח תבוצענה בגדלים המינימליים הבאים –**

◀ במידות 25/50 מ"מ	- עובי פח 0.8 מ"מ (להורדת מוביל סופי בלבד).
◀ במידות 40/60 מ"מ	- עובי פח 0.8 מ"מ (להורדת מוביל סופי בלבד).
◀ במידות 60/60 מ"מ	- עובי פח 0.8 מ"מ (להורדת מוביל סופי בלבד).
◀ במידות מ-60/100 ועד 100/100 מ"מ	- עובי פח 1.0 מ"מ.
◀ במידות עד 200/200 מ"מ	- עובי פח 1.2 מ"מ.
◀ במידות עד 100/300 מ"מ	- עובי פח 1.5 מ"מ.
◀ במידות עד 200/600-200/500 מ"מ	- עובי פח 1.5 מ"מ.
5. **כל תעלות הפח תהיינה קטומות בפינות ובסיבובים ותאפשר כיפוף הכבלים ברדיוס מינימלי של 40 ס"מ בתוך התעלות. הקיטומים יהיו בזווית של 45 מעלות.**

18.01.1. חיבור חלקי תעלה וחלקי מכסים

1. **התעלות תורכבנה בחלקים באורך מקסימלי של 2.5 מ', המתחברים זה לזה בכדי ליצור את האורך הנדרש בהתאם לתוכניות ולפרטים. החיבור בין חלקי תעלות הפח יבוצע באמצעות רצועות פח (חישוקים פנימיים) ברוחב 60 מ"מ עשויות מפח פלדה בעובי דופן התעלה כך שתשלמנה רציפות פח אחידה של גוף התעלה כולל בסיבובי תעלות (בזווית 45 מעלות) עם רצועה מיוחדת שתיחתך בהתאם לזווית הסיבוב. חיבור הרצועות (החישוקים) לשני חלקי התעלה ע"י ניטים ראש שטוח בפנים, בכל 5 ס"מ לפחות.**

2. המכסים לסגירת התעלות יהיו מפח מכופף בעובי הפח בתעלות ובאורך מקסימלי של 1 מ'. חיבור שני מכסים יבוצע ע"י חישוק ברוחב 60 מ"מ ובעובי הפח המכסים, המחוזק למכסה אחד בעזרת ניטים ולמכסה שני הסמוך באמצעות שני ברגי פח בקוטר 4 מ"מ, חיבור החישוקים יאפשר פתיחת מכסה לסירוגין.
3. המכסים יהיו מחוברים לתעלה באחת משתי האפשרויות –
 - ◀ ע"י ציר אורכי מחובר למכסה עזרת ניטים.
 - ◀ ע"י ברגים 4 מ"מ כל 20 ס"מ משני צדדיו של המכסה.
 התעלות תוצמדנה לקירות או תונחנה על גבי מתלים המחוברים לקירות. התעלות הצמודות לקירות תחוברנה ע"י ברגים עם עוגני פח כל 50 ס"מ. התעלות והמתלים יחוברו ע"י ברגים עם אומים. התעלות לא תוצמדנה לקירות מכל סוג ויש להוסיף בחיבור מבודדים מודולריים בצבע אדום/שחור מק"ט 10020 (של חבי "חש" או ש"ע) על המבצע להכין דוגמת חיבור מכל סוג לאישור המפקח.
4. התעלות והמתלים יחוברו ע"י ברגים עם אומים. התעלות תחוברנה למתלה, לקירות, קורות ולתקרות עם בידוד פלסטי כגון דסקיות מפי.וי.סי. ותותבים מאוקולון. הבידוד יבוצע בהתאם לפרטים בתוכנית.
5. התעלות תורכבנה בהרחקה של עד 10 ס"מ מהקיר לפי תנאי השטח לפי אישור תוכניות לקבלן בכל מבנה ובכל מקרה מינימום 2 ס"מ מהקיר. ההרחקה תיעשה בעזרת בידוד פלסטי המתואר לעיל.
6. בכל מקומות המפגש בין תעלות ובמקום שינוי כיוון התואי יש ליצור משפך מפח עם דפנות בזווית 45 מעלות. המשפך יהיה בצורת התעלה עם מכסה. מידת גובה המשפך תהיה זהה למידת הגובה של התעלה הגדולה מבי התעלות הנפגשות.
7. במקום העברת תעלה בתוך פתח בקיר/בתקרה יש לחתוך מכסים משני צדי הפתח לאורך לא יותר מ-15 ס"מ, כך שקטעי המכסים בתחום הקירות והתקרות יהיו קבועים ללא אפשרות לפתיחה.

18.01.2. קופסאות מעבר מפח מגולוון

קופסאות המעבר תהיינה עשויות מפח מגולוון בעובי 2 מ"מ בהתאם לגודל וכמות הצינורות העוברים דרכו ברזרבה של 50%. קופסאות המעבר תסגרנה ע"י מכסים מפח מגולוון בעובי 2 מ"מ בעזרת 4 ברגי פח כל 20 ס"מ מינימום. קופסאות המעבר תחוזקנה לקירות בעזרת 4 ברגים בקוטר $3/8$ " עם עוגני פח. בדפנות, בגג ובגב הקופסאות יבוצעו פתחים לכניסת תעלות וצנרת. כל הקופסאות תהיינה צבועות בצבע על גבי הגלון.

18.01.3. ברגים אומים ודסקיות יהיו מסוגים כדלקמן:

1. ברגי פח קודחים לחיבור בין פחי הפלדה.
2. ברגים עם אומים ודסקיות לחיבור בין הפחים לבין פרופילי הפלדה.
3. ברגים עם עוגני פח לחיבור פחי הפלדה לקירות.
4. עוגני פילי פס מסוג "RED HEAD" או תוצרת אחרת ש"ע לחיבור פרופילי הפלדה לקירות, לקורות ולתקרות.
5. ברגים, אומים ודסקיות יהיו מצופים קדמיום.

18.01.4. תעלות פי.וי.סי.

תעלות הפי.וי.סי. תשמשנה כמובילי כבלים. הן תהיינה תוצרת "איבוקו" או ש"ע. התעלות תותקנה כיחידה אחת כולל מעבר קירות בין חדרים ובין קומות. תעלות הפי.וי.סי. תסגרנה בקצוות ובזוויות חיבור ובלוחיות פי.וי.סי. החיבור בין חוליות התעלה בגדלים שונים יבוצע באמצעות חיבור תקני של חלקי תעלות

והמכסים המכסה ייסגר בלחיצה, הגוון יהיה בצבע לבן. בתעלות אופקיות המחבורות לקיר יהיו חיזוקים קבועים ותקנים של החברה כל 50 ס"מ עבור קשירת כבלים. בתעלות אנכיות יש להכין כל חצי מ' מחזיקי כבלים תקינים מפי.וי.סי. התעלות תותקנה כיחידה אחת כולל מעבר קירות בין חדרים ובין קומות, חיתוך המכסים יהיה בשני צדדי הקירות/מעברים. תעלות הפי.וי.סי. תסגרנה בקצוות, בזווית, בקיטומים וכד' בסגרים תקינים של החברה המייצרת. התעלות תסומנה כל 2 מ' ע"י שלטי סנדוויץ' (הרקע יהיה בצבע שחור והסימון בצבע לבן) "תקשורת" ויחוברו למכסים באמצעות ניטים.

18.02. תשתית כבילה פנימית במבנה

18.02.1. תשתית התקשורת תתבסס על :

- א. כבילה מתכתית עבור פריסת נקודות קצה תתבסס על כבלים מסוככים העומדים בתקן מלא של CAT-8 עד 900 ohm 100 mhz .
- ב. לוחות ניתוב מסוככים , שקעי קצה מסוככים ומגשרים מסוככים העומדים בתקן מלא וברמה של CAT-6 או CAT-7 בכל מקרה ייעשה שימוש בתקן הגבוה הקיים בזמן המימוש.

18.02.2. סוגי הכבלים שיותקנו בתשתית יהיו לפי הפרוט הבא :

- א. להתקנה פנימית במתקנים סגורים :
כבלים נטולי הלוגנים ומעכבי בעירה (Halogen Free Flame Retardant) מסוככים בסיכוך כפול המכילים 4 זוגות עם מוליכים 23 AWG מאוזנים, כל זוג מסוכך וסיכוך רשת כללי .
- ב. התקנה חיצונית :
כבלים תואמים לאמור בסעיף הקודם. בתוספת מעטה שחור עשוי פי.וי.סי (NYY) בעובי דופן מתאים. חומר המעטה יעמוד בדרישות ת"י 473 סוג טה-1.
- ג. כבלי גישור עבור שקעי קצה/לוחות ניתוב (Patch Cords) :
כבלים גמישים נטולי הלוגנים ומעכבי בעירה (Halogen Free Flame Retardant) מסוככים המכילים 4 זוגות מאוזנים. המוליכים יהיו בקוטר מינימאלי של 26 AWG. בנוסף יתחייב הספק לספק מגשרים תואמים לשקעי הציווד האקטיבי שיותקן באתר. הכבלים יסופקו במגוון צבעים על פי דרישת המדור.
- ד. שקע קצה RJ45 מסוכך מלא CAT-6.

18.02.3. שקע הקצה יכיל את האלמנטים הבאים :

- א. שקע-אביזר RJ45 מסוכך מלא, או שניים.
- ב. מכסה שקע – יחידת עיגון לקיר לשקע /י הקצה, מעטפת פלסטיק איכותי, עמיד לשריטות ועיוותים מכאניים ותרמיים, עמיד באש, חומר כדוגמת POLYCARBONATE.
- ג. אלמנט הצפה/ הרחקה מהקיר .
- ד. סימון ושילוט השקע.

18.02.4. שקע הקצה או האביזר יהיה מסוג RJ45 CAT-6 בעל סיכוך מתכתי מלא

TOTALLY –SHIELDED במבנה הבא :

- א. Housing- polyester (wave solder compatible)
- ב. Shielded- tin lead plate cooper alloy.
- ג. Contact- 0.014 phosphor bronze plated 50 microns.
- ד. Gold in contact area 150 microns.
- ה. Tin lead on solder tails over 50 microns.
- ו. Nickel under plate.

ז. Shielded- 20 db min. effectiveness @ 30-400MHz.
18.02.5. האביוזר יתאים להתקנה עה"ט/תה"ט, בקופסאות 55 מ"מ, בקופסה ייעודית של היצרן או באמבטיות דוגמת תוצרת GEWISS, ו/או בכל התקן אחר וכן התקנה על תעלות PVC סטנדרטיות ו/או במחיצות OPEN SPACE.

18.02.6. שקע הקצה והאביוזר יעמדו כמינימום בתקנים הבאים:

- א. VDE 0878/75 PART 1
- ב. FCC PART 15, PART 68 UL-1863
- ג. וכן לכל הסעיפים בתקנים הישראליים הנוגעים להפרעות EMI/RFI במוצרים חשמליים, הרלוונטיים למוצר הנדרש.

18.02.7. לוח ניתוב RJ45 מסוכך מלא (כולל מחברים) - CAT-6

- א. יתאים לכבלי 8w מסוככים.
- ב. יכלול הארקות לכל שקע בנפרד וחיבור הארקה כללי.
- ג. יכלול מכסה מתכת אחורי להגנה מרעשים אלקטרומגנטיים.
- ד. לוח הניתוב יכיל אמצעי עיגון וחיבור כבלים ייעודי.
- ה. הלוח יתאים להתקנה במס"ד 19".

18.02.8. לוח ניתוב RJ45 בלתי מסוכך (כולל מחברים)

- א. יתאים לכבלי טלפון (CAT3) בלתי מסוככים.
- ב. עמידה בתקנים CAT-5e, FCC part 1, TSB40-A, TIA/EIA-568B וכל הסעיפים הרלוונטיים בת"י הנוגעים להפרעות EMI/RFI.
- ג. יכיל אמצעי עיגון וחיבור כבלים ייעודי.
- ד. יתאים להתקנה במס"ד 19".

18.02.9. התקנה:

- א. ההארקות/טיפול בסיכוך: יתבצע בהתאם להוראות היצרן ובהתאם למפרט הארקות.
- ב. מעטה NYY של כבל נתונים מתכתי יגולף בכניסה למבנה, זאת מכיוון שהמעטה אינו (Halogen Free Flame Retardant) לפיכך אינו מונע התפשטות בערה.
- ג. התקנת המרכיבים (שקעים/לוחות ניתוב) של תשתית הקבילה יותקנו ע"פ הוראות היצרן.
- ד. הספק מתחייב להמציא אישור שאנשיו עברו הדרכה של היצרן. תצורף רשימה שמית של אנשים שעברו הדרכה זו לפני התקנת הפריטים. הספק מתחייב שרק אנשים שעברו הדרכה זו יתקינו את הפריטים.

סוף פרק 18 – עבודות מולטימדיה ותקשורת

פרק 19 – עבודות מסגרות חרש

19.01. מוקדמות

כל העבודה כפופה למפורט בפרק 19 במפרט הכללי וכמפורט להלן.
כל עבודה תבוצע לפי מיטב הכללים הנהוגים, המקובלים, במקצוע ועל ידי בעלי מקצוע ממדרגה ראשונה. הרתכים יהיו בעלי תעודות ויענו לדרישות לפי ת"י 127.
הסיבולת כמפורט בפרק 19 של המפרט הכללי לעבודות הבניה.
הקבלן יהיה אחראי למידות המבנה על כל חלקיו, בהתאם לתוכניות ולפני היצור יבצע בדיקה בשטח לאימות המידות.

19.02. כללי

- א. העבודות יבוצעו אך ורק ע"פ תכניות ביצוע של המהנדס/מתכנן, אין לשנות דבר מבלי להתייעץ עם המתכנן ומבלי לקבל את אישורו בכתב.
- ב. ההובלה של חלקי הקונסטרוקציה הדרושים לחיזוק תחל רק לאחר קבלת אישור מהמפקח. רכיבי הקונסטרוקציה יועמסו ויובלו ע"י כלי הובלה כלשהו, באופן שיבטיח את צורתם, שלמותם ושלמות שכבות הציפוי. יש לקשרם היטב תוך שימוש בתמיכות, שומרי מרחק בעץ וברצועות.
- ג. האחריות על הובלת חלקי הקונסטרוקציה תהיה על הקבלן המבצע.
- ג. העבודה כוללת ריתוך של חלקי מבנה המיוצרים ממספר חלקים ולא תהיה תוספת תשלום עבור עבודות אלה.

19.03. תקנים ישימים

- העבודה תבוצע ע"י הקבלן עפ"י תקנים והוראות לעבודות פלדה ובהם :
- א. משרד הבינוי והשיכון ומע"צ - פרק 19 עבודות מסגרות חרש מהדורה אחרונה (2000).
 - ב. התקן הישראלי - 1225 חלק 1, חוקת מבני פלדה דצמבר 1998.
 - ג. התקן האמריקאי לפלדה (AISC).
 - ד. התקן הבינלאומי ISO-630-1980 לקביעת חוזק הפלדות.
 - ה. התקן הבינלאומי ISO-898/1-1978 לקביעת חוזקי הברגים.
 - ו. התקן הבינלאומי ISO-898/2-1980 לקביעת חוזק האומים.
 - ז. התקן הבריטי לפלדה (BS).

19.04. תוכניות מפורטות ותוכניות ייצור

- במסגרת עבודתו, יכין קבלן הפלדה תכניות עבודה מפורטות ותוכניות ייצור לכל רכיבי הפלדה. התוכניות יוכנו על סמך התוכניות הכלליות של הקונסטרוקציה כפי שימסרו לקבלן. הקבלן יערוך את תכנון בית המלאכה ויהיה אחראי לתכנון הנ"ל ואישור המהנדס אינו פותר אותו מאחריות.
על סמך הנתונים הנ"ל, ובעזרת פרטי החיבור האופייניים שימסרו לו, יכין הקבלן תכניות שיכללו את הפרטים כדלקמן :
- א. פרטים בכל צומת שיתארו את כל מרכיבי החיבור בין פרופילי הפלדה שבתוכניות השלד ובהם פלטות חיבור, ריתוכים, ברגים, דסקיות וכד'. לצורך הכנת הפרטים יקבל קבלן הפלדה מהמתכנן את הכוחות והמומנטים הפועלים בכל צומת. במידה ולא יופיעו הנתונים הנ"ל יתכן הקבלן את פרטי החיבור כך שיוכלו להעביר לפחות 80% מתסבולת החתך בגזירה.
 - ב. פרטי הארכת קורות העשויות מפרופילים שאורכם גדול מפרופילים המצויים בשוק.
 - ג. פרטי חיבור של עמודי הפלדה ליסודות או לרצפת הבטון.
 - ד. פרטי חיבור קורות פלדה ראשיות ומשניות.
 - ה. פרטי חיבור קורות הפלדה לקירות ולעמודי בטון.

ו. תכניות יצור לכל אחד מרכיבי הפלדה המרכיבים את שלד המבנה, ובהם יכללו הפתחים, המעברים והחורים לרבות החיזוקים סביבם. מובהר בזאת כי על הקבלן לשטול פלטות מעוגנות לבטון לצורך חיבור קורות הפלדה. מיקום הפלטות בבטון יעשה בדיוק מירבי בעזרת מודד הקבלן. מיקום הפלטות בקירות המעבר המקורה ייקבע על ידי הקבלן על פי מיקום קורות הפלדה המשופעות ויופיע בפריסה שיכין הקבלן על חשבונו עם מיקום כל הפלטות המעוגנות בבטונים. מידע זה יועבר בזמן לקבלן הבטון לצורך השלמת ביצוע הקירות. כל תיקון שיידרש בהמשך בשל ליקוי בביצוע העבודה הנ"ל יבוצע על חשבון הקבלן.

19.04.1. על הקבלן לספק את התכניות המפורטות להלן ביחד עם הגשת תכניות בית המלאכה לאישור:

1. תכנית הרכבה בקנ"מ 50:1.
 2. תכנית יצור אלמנטים ראשיים ומשניים בקנ"מ 20:1.
 3. פרטי חיבור לנ"ל בקנ"מ 5:1.
 4. פרטי חיבור הקונסטרוקציה למבנה בקנ"מ 5:1.
 5. מפרט ייצור, הובלה והרכבה.
 6. תכנית הרכבת פחי התקרה וחלוקתם.
- כל הנ"ל יוגש בשלב אחד לאישור המפקח, המהנדס והאדריכל.

19.05. התארגנות ותנאים מיוחדים לביצוע עבודות פלדה

קונסטרוקציית הפלדה תוקם בחלקה בתוך מבנה שלד בטון ועל הקבלן מוטלת החובה לבדוק את התנאים הקיימים וכל מגבלות השינוע וההרכבה. לא תוכר כל טענה להארכת זמן ביצוע או תוספת מחיר עקב המגבלות הנ"ל. הקבלן יהיה בעל ניסיון מוכח בבניית קונסטרוקציות פלדה בהיקף דומה. הקבלן צריך להיות מצויד בכל הציוד המודרני וכוח אדם מקצועי כדי לבצע את העבודה. במקביל להזמנת הפלדה (פרופילים ופחים) שיעשה הקבלן לצורך הפרויקט, יבקש הקבלן מיצרן הפלדה או מהספק שיעביר לו בהקדם (בפקס או בדואר אלקטרוני) את תעודות הטיב להתכות (Heats) הרלבנטיות. תעודות אלה יועברו למפקח לצורך בדיקה ואישור, והמשלוח של הפלדה מחו"ל או לאתר ייעשה רק לאחר שהקבלן יקבל מהמפקח אישור בכתב להתאמת הפלדה לייעודה. מודגש בזאת שהקבלן חייב להגיש לאישור המפקח מסמכים של הספק עבור כל רכיבי הפלדה שירכוש מהארץ וחו"ל, עם כל הנתונים הטכניים של החומר, לפני תחילת הביצוע, והקבלן לא יתחיל לעשות כל פעולת עיבוד ללא אישור זה. כל הריתוכים של הקבלן במפעל ובאתר יעשו ע"י בעלי מקצוע עם תעודות שעברו הסמכה. לפני ביצוע העבודה יגיש הקבלן למזמין מפרט טכני על אופן הביצוע של רכיבי הקונסטרוקציה הן לגבי הייצור, הובלה, הרכבה, תמיכות זמניות, אמצעי הבטיחות וכו' בצורה מפורטת. זכותו של המזמין לבקר ולבדוק בכל זמן הביצוע במפעל או באתר במהלך ביצוע העבודה. על הקבלן לטפל בכל הדרישות להובלת אלמנטים חורגים בכבישים, לתאם עם הרשויות והמשטרה הגבלות תנועה ותמיכות זמניות, העמדת תמרורי אזהרה, מעקות וגדרות בטיחות. באחריות הקבלן ועל חשבונו לתכנן ולבצע תמיכות זמניות וחיזוקים שונים ככל שיידרשו במהלך השינוע וההרכבה.

19.06. דרישות כלליות

מבלי לגרוע מן האמור בחוזה ומבחינה טכנית בלבד במקרה של סתירות או אי בהירות, תהיה העדיפות בין המסמכים לגבי ביצוע העבודה כדלקמן:

- א. תכניות העבודה.
 - ב. המפרט המיוחד לשלד הפלדה.
 - ג. התקן הישראלי, האמריקאי, הבריטי, והתקנים הבינלאומיים המאוזכרים לעיל במהדורתם האחרונה.
 - ד. המפרט הכללי, פרק 19, במהדורתו האחרונה.
 - ה. כתב הכמויות.
- כל מהלך העבודה יתבצע בליווי מודד מטעם קבלן הפלדה ועל חשבונו אשר יוודא את המיקום המצוין ואת אנכיות ההרכבה של קורות ועמודי פלדה. במקומות שהרכבת הקונסטרוקציה באתר היא בברגים ולא בריתוך, יש לבצע את העבודה על כל מרכיביה ואלמנטי הקונסטרוקציה עצמם בדיוק מירבי ועפ"י הסיבולות המפורטות להלן.

19.06.1. בנוסף לאמור במפרט הכללי, להלן מספר הוראות השלמה :

1. על הקבלן למדוד באתר את המרחקים שבין אלמנטי הבטון כפי שבוצעו ולהתאים את אורך האלמנטים לפי המצב הקיים. כמו כן יבדוק הקבלן את מפלסי הקורות, מיקום פלטות וברגי עגון בבטונים ויתאים את תוכניות בית המלאכה למצב הקיים.
2. בכל מקרה, חובה על הקבלן לאחוז בכל האמצעים - כדוגמת שבלונות - כדי לוודא שהמידות באתר יתאימו לאלו המתוכננות, וזאת משום העבודה במקביל הן באתר והן במפעל.
3. כל האלמנטים יוכנו בבית המלאכה. אביזרים כגון : מחברי גזירה או פחיות לחיבור אלמנטים בגלל צרכי הובלה ניתן יהיה לבצע באתר במשטח העבודה.
- הן בבית המלאכה והן באתר יעסיק הקבלן מסגרים ורתכים מקצועיים בעלי תעודות מתאימות לתחומי עיסוקם.
- לדרישות המפקח, יציג הקבלן תעודות אלו במידה ויידרש.
- כל החיבורים בגוף המבנה ייעשו בברגים בלבד, ולא יותרו ריתוכים ע"ג שלד המבנה אלא באישור מיוחד של המפקח ובהתייעצות עם המהנדס.
4. במסגרת עבודת קבלן הפלדה, יכין הנ"ל על חשבונו כנדרש פרטי חיבור מפורטים, תכניות בית מלאכה ליצור האלמנטים SHOP DRAWINGS וכן תכניות הרכבה המפרטות את יציבות המערכת הבודדת והמערכות הכלליות הן בשלבי ההרכבה, והן במצב המוגמר.
5. הקבלן ימסור לאשור המזמין כבר בשלב מסירת המכרז את שם קבלן הפלדה עמו תבוצע העבודה ואת שם המהנדס או המחלקה הטכנית אשר יכינו את התכניות הנ"ל. המזמין רשאי שלא לקבל את הקבלן ואת המחלקה הטכנית ולדרוש להחליפה באחרת, לפי ראות עיניו.
6. תכניות בית המלאכה של הקבלן תהיינה תכניות בקנה מידה מתאים לכל רכיב המהווה יחידה שלמה לצרכי יצור והקמה ויכלול בין השאר גם את גודל הרכיבים, פתחים ושרוולים, חירור מתאים, סוג הריתוך, עובי הריתוך וכן תכניות הרכבה אשר יבהירו את סוגי הברגים, האומים והדסקיות הנחוצים וכל הנדרש לקבלת תמונה שלמה ומלאה לטיפול בקונסטרוקציה.. התכניות הנ"ל תובאנה לאישור המהנדס והאדריכל והקבלן מתחייב לבצע תיקונים בתכניות במידה ויידרש. התכניות תהיינה אסמכתא לעבודה רק לאחר שהמהנדס והאדריכל אישרו אותן בכתב על גבי התוכניות. אישורי התכניות אינן פותרות את הקבלן מאחריות למוצר ומהוות רק הסכמה לדרך הפתרון המוצע.
7. בכל מהלך העבודה רשאים המפקח או המהנדס לבצע ביקורים בבית המלאכה לביקורת על הייצור, לבחינת רמת העבודה, קצב העבודה וצורת הטיפול ברכיבים. הקבלן מתחייב למסור את כל ההסברים והמידע שיידרש להציג בהקשר לכך.

8. כל רכיב לקוי, לפי שיקול דעת המפקח, יתוקן או יוחלף עפ"י החלטתו הבלעדית.
9. כל מהלך עבודתו של הקבלן תלווה בתהליכי ביקורת טיב, עפ"י תהליכים שיאשרו על ידי המהנדס, תעודות ביקורות אלו יסופקו למפקח במהלך ביצוע העבודות.
10. במידה ובבדיקה חזותית יתעורר חשש סביר על ידי המפקח בנוגע לטיב המוצר, קרי-ריתוך, ברגים, גוף הרכיב וכד' ישא הקבלן בכל הוצאה הנדרשת לבדיקה מעמיקה של התופעה שנתגלתה, קרי-בדיקות רנטגן, בדיקות אולטרה קוליות וכד'.
11. לצרכי ביצוע עבודתו בבטיחות, יתקין הקבלן על חשבונו פיגומי עזר, רשתות, סולמות וכל הנדרש למניעת פגיעה בעובדים או באחרים.
12. קבלן הפלדה יתאם מקום לאחסון של פרופילים וחומרים אחרים, הדרושים להרכבת רכיבי הקונסטרוקציה. האחסון ייעשה בצורה שלא תאפשר פגיעה בהם עד שישתמשו בהם.
13. הנפת רכיבי הפלדה למקומם תעשה בעזרת עגורנים מתאימים ומפעילים של הקבלן.
14. רכיבי הקונסטרוקציה יימסרו למזמין כשהם נקיים מכל שאריות, רתך, לכלוך וכמו כן מתחייב הקבלן לפנות כל פסולת בגין עבודתו לאתר פסולת מורשה על ידי הרשויות, על חשבונו עם גמר העבודה וכמו כן לנקות מפעם לפעם כנ"ל לפי דרישות המפקח.

19.06.2. בדיקות :

מבלי לגרוע מהאמור בהסכם, רשאי המתכנן ו/או המפקח לדרוש מהקבלן לבצע על חשבונו וללא הגבלה כל בדיקה בין אם על ידי מעבדה ובין אם על ידי בודק מיוחד. על הקבלן להביא לאישור המתכנן את המעבדה/בודק, כמו כן רשאי המתכנן ו/או המפקח לבחור את המעבדה/בודק.

19.07. איכות החומרים והמוצרים:

החומרים והמוצרים יתאימו לדרישות התקנים. חומרים ומוצרים אשר לגביהם קיימים תקנים ישראלים, ישאו תו תקן. חומרים והמוצרים מתוצרת הארץ אשר לגביהם לא קיימים תקנים ישראלים, יתאימו לדרישות תקנים בינלאומיים מחמירים. חובת ההוכחה על התאמת תכונות החומרים והמוצרים לתקנים, חלה על הקבלן.

יש לספק חומרים והמוצרים לסוגיהם, ממקור אחד, בעל יכולת לספק מוצרים עם אותה איכות עד גמר העבודה. כל החומרים והמוצרים יהיו חדשים, שלמים, ללא סדקים ופגמים.

הקבלן רשאי להציע ולספק מוצרים אך ורק מהדגמים המאושרים ומהיצרנים המומלצים, אשר קובעים את סטנדרט האיכות הנדרשים לסוגים השונים.

מוצרים שווי ערך של יצרנים אחרים יתקבלו כפוף להגשה של אישורים כתובים של היצרן המעידים להיות המוצרים שלהם שווי ערך למוצר ה"סטנדרטי" וכפוף לבדיקתו ואישורו של המפקח לגבי היותם שווי ערך.

שמות מותגים אשר נועדו לציין מוצרים אין בכוונתם לשלול מוצרים שווי ערך של יצרנים אחרים.

19.08. חומרים למסגרות חרש

א. כל חלקי הקונסטרוקציה יהיו עשויים פלדה חדשה בלתי מוחדרת בחלודה. מותרת חלודה שטחית בלבד שאינה חמורה מרמה "C" כמוגדרת ת"י ISO 8501-1 בסעיף Rust grades.

ב. על הקבלן להמציא למפקח תעודות המעידות על סוג וטיב הפלדה ומקורה וכמו כן על מקור יתר החומרים והמוצרים המסופקים על-ידו. על המסמכים להעיד שהפלדה עמדה בדרישות וביטיב הפלדה הדרושה ע"פ מסמכי החוזה.

ג. פחי הפלדה הדרושים לחיזוק יעמדו בדרישות ת"י 1225 ויתאימו לריתוך. פלדה המיועדת לגיליון באבץ חס, תתאים בהרכבה לתהליך הגיליון.

ד. פחי הפלדה שישמשו לעבודות הנכללות בחוזה יהיו מעורגלים מפלדה ST37 חדשים, ללא פגמים, כפוף, קליפה מתקפלת וכו'.

ה. סוג הברגים אשר בהם יחוברו האלמנטים יהיו מסוג 8.8 כמוגדר בתקן הישראלי 1225.

ו. סוג האומים יהיו ברמה 8 כפי שמוגדר בתקן הבינלאומי ISO 898/2, ות"י 1225.

ז. הברגים והאומים יהיו מגולוונים ב"טבילה חמה" עם שכבת אבץ בעובי מינימאלי של 65 מיקרון לפי ת"י 918.

ח. כל הפלדות, חומרי הרתך, הברגים והאומים יובאו ממקור מוכר וישאו תעודות ספק מסודרות המעוגנות במערכת תקינה מקומית, ו/או בינלאומית. מיד עם קבלת תעודות ביקורת המוצר של ספק הפלדה ישלח הקבלן את התעודות לביקורת המהנדס, לפני תחילת הביצוע.

ט. הקבלן ימסור את שם המקור ממנו תגיע הפלדה טרם ביצוע ההזמנה לאישורו של המפקח.

י. לפני קניית החומרים יספק הקבלן את כל המידע, המסמכים והתעודות הנדרשות, בדבר המקור ממנו הפלדה והעזרים אמורים להיקנות, ולקבל את אישור המנהל לכך.

יא. כל הפגיעות שיתהוו באלמנטים הצבועים כתוצאה מהובלה או הרכבה יתוקנו בצבע המתאים באתר, לאחר ליטוש המקומות עד קבלת משטח פלדה מבריק, אחיד ונקי.

יב. הסטייה המותרת במיקום קבוצות חורי הברגים - עד 2 מ"מ.

יג. ברגים אשר עובדים במתיחה יקבלו דסקית אום כפול (או דסקית מפוצלת). כל הברגים ייבדקו ויסומנו כנעולים על ידי עובד אחראי מטעם הקבלן. הקבלן יציג לאישור את שיטת נעילת הברגים ואבטחתם מפני פתיחה עצמית.

יד. בורג עיגון "הילטי" M10, או שו"ע כל ריתוכי האלמנטים יהיו אחידים ויעובדו בתוך פאזות מתאימות אשר יובאו לידי ביטוי בתכניות בית מלאכה של הקבלן.

טו. חומר הרתך צריך למלא את מלוא הנפח של החרץ עד לפני האלמנט ללא עובי חסר, גומות או נקבוביות.

טז. על מנת להבטיח את מלוא עובי התפר לכל אורכו יש להמשיכו מעבר לאלמנט המרותך על גבי לוחות המשך זמניים (פחיות טכנולוגיות) באורך מינימאלי השווה לפחות לשלוש פעמים עובי התפר, או 50 מ"מ.

יז. אי התאמה בין פני האלמנטים המרותכים לא תעלה על 10% מעובי הרכיב הדק ולא יותר מ- 3 מ"מ. לאחר השלמת הריתוכים יסולקו לוחות ההמשך הנ"ל.

יח. לא יתבצע כל ריתוך הן בבית המלאכה והן באתר כאשר הטמפרטורה מתחת ל- 5- מעלות צלסיוס, וכן לא ירתכו על מתכת רטובה חשופה לגשם ורוח.

יט. כל הצינורות ייסגרו עם פח 3 מ"מ מרותך מסביב.

כ. כל רכיבי הפלדה יובאו לאתר כאשר הם מסומנים לגבי סוג הפלדה מס' היציקה של

כא. יצרן הפרופילים, כפי שיתאים לתעודת בדיקת היציקות ומס' האלמנט לצרכי הרכבה.

19.09. דרישות ביצוע כלליות

הקבלן יבדוק את המידות בפועל על ידי מדידה מדויקת בשטח לפני תחילת העבודה וישגיג את כל האינפורמציה הדרושה להתאמה מדויקת לעבודות אחרות. הקבלן יתאם

ויבצע את כל ההכנות הדרושות לשילוב כל פריט ואביזר נוסף המתוכנן להיות משולב בעבודות .
הקבלן אחראי בעת בצוע העבודות על פגיעות בשלמות חלקי בניין שונים.
הקבלן יגן על העבודות הבנייה שאינן מיועדות לטיוח, במשך תקופת הביצוע, כך שהן יהיו נקיות ללא פגמים וסימני נזק.
הקבלן אחראי לשלמות רכיבי הבניין שהושלמו.

19.10. ריתוך

- א. בזמן הריתוך יש לוודא שהרתך עובד עם שני כבלים וכבל הארקה שיהיה מחובר ישירות לחלק המרותך וזאת בכדי למנוע ניצוצות בצידו הסובב.
- ב. תיתכן סטייה חיובית בעובי הריתוך בגבולות 0.5-1.0 מ"מ אך לא תאושר סטייה שלילית בעובי הריתוך – במידה בעובי הריתוך יהיה קטן מהמצויין בתכניות הביצוע והמפרטים רשאי המפקח לדרוש שכבה נוספת של ריתוך באיזורים הדרושים ו/או שיוף הריתוך הקיים וביצועו מחדש – זאת ללא תוספת תשלום וללא בדיקת דעה נוספת.
- ג. הכנת השטחים לריתוך תהיה בצורה כזו ששפות הרכיבים המיועדים לריתוך יהיו חלקות, אחידות, ללא קרעים וסדקים ואי רציפויות אחרות. השטחים המיועדים לריתוך ינוקו מתחמוצות, סיגים, צבע, חלודה, לחות, שומנים, שיירי בטון או כל חומר זר אחר.
- ד. חובה על הקבלן והמבצעים לשמור על קווי ההשקה של הרכיבים כך שיתאימו זה לזה תוך כדי נקיטת אמצעים מתאימים לשמירת הרווח ביניהם בשעת הריתוך כפי שמפורט בתכניות. הרווח יהיה בטווח שבין 1.0-2.5 מ"מ.
- ה. חיבורי הריתוך יבוצעו בשיטת הקשת החשמלית המוגנת ועל ידי בעלי מקצוע מומחים בלבד. המפקח יהיה רשאי לתבוע בחינת כל רתך ע"פ ת"י 127. יש לוודא שסוג הריתוך ואורכו מתאים למפרטים המסומנים בתכניות הביצוע ו/או הוראות המפקח.
- ו. המפקח יהיה רשאי לבחון את טיב הריתוך לכפיפה במעבדה, או באתר. בשום מקרה חוזק הריתוך לא יהיה חלק מחוזק הפלדה (Fe360). במידה והבדיקה תניב תוצאות שליליות תהיינה תוצאות הבדיקות והוצאות תיקון הריתוך במקומות הדרושים על חשבון הקבלן בלבד.
- ז. בזמן הריתוך יש לוודא שהרתך עובד עם שני כבלים וכבל הארקה שיהיה מחובר ישירות לחלק המרותך וזאת בכדי למנוע ניצוצות בצידו הסובב.
- ח. ריתוך של רכיבים שעוביים גדול מ-20 מ"מ דורש חימום מקדים של הפלדה.
- ט. הריתוך יבוצע כאשר אורך הריתוך הפעיל או קטע ריתוך יהיה במידה של לפחות 50 מ"מ.
- י. על מנת להקל על שמירת העובי האחיד של תפר הריתוך, יש לרתך במצב אופקי עד כמה שניתן ויש להימנע מריתוך אנכי (מעל לראש).
- יא. האלקטרודות תהיינה מסוג המתאים לתקן AWS. אלקטרודה E-6010 לריתוך שורש (זיקה Z601 אוניברסל 6010) ואלקטרודה E-7018 למילוי וכיסוי (זיקה Z4 אוניברסל 58) או ש"ע אשר יסופקו למקום העבודה במכלים המקוריים טרם נפתחו לראשונה ואשר דגימתם נבדקה ע"י המפקח. אלקטרודות אשר נרטבו או אשר עטיפתן נפגעה או ניזוקה באופן אחר פסולה לשימוש.
- יב. בעת הרכבת החלקים שיש לחברם בריתוך, יש להביא בחשבון את התכווצות המתכת, על מנת למנוע מאמצים, עיוות וכדומה ולהבטיח את הצורה הנכונה של הקונסטרוקציה בהתאם לתכנית. מקומות הריתוכים ינוקו מלכלוך, חלודה, קשקשת, צבע ומכל המצויין בסעיף 3 לעיל.
- יג. הריתוכים יבוצעו תוך חדירה מלאה בשורש התפר והיתוך מוחלט בין חומר האלקטרודה ובין מתכת היסוד וכן בין מחזורי הריתוך השונים. כל מחזור ריתוך ינוקה מהסיגים כדי להשגת שטח מתכת נקי לפני הנחת המחזור הבא,

במיוחד יש להקפיד על ניקוי מחזור השורש בריתוכי הקשת, מראה הריתוכים צריך להיות מאה וחופשי מפגמים כגון בועות גז, סיגים, קעקועים, חוסר היתוך וחוסר חדירה. צורת התפר יהיו כפי שמפורט בתכניות הביצוע.

יד. הריתוך יעשה במספר מחזורים, יש להקיש הקשה לאורך כל מחזור הריתוך בעזרת פטיש הקשה מיוחד. ההקשה תעשה לאחר שהריתוך התקרר עד לטמפרטורה של חום נוח לשימוש ביד. אסור להחיש התקררות הריתוכים ע"י טבילה או שטיפה במים, אלא על הריתוכים להתקרר בהדרגה באוויר עד לטמפרטורת הסביבה.

טו. על הרתך בעת עבודתו, צריך להימצא במצב נוח ככל האפשר, לשם כך במידת האפשר יש סובב את הקונסטרוקציה כך שהתפרים יהיו במצב אופקי. יש להקפיד ולהיזהר על מנת למנוע מאמצי יתר בעת הסיבוב העלולים לקרוע תפיסת הריתוך או מחזור השורש.

טז. חל איסור לצבוע את תפרי הריתוך לפני בדיקה ואישור של מפקח הפרוייקט.

19.11. בקרת איכות הריתוך

19.11.1. 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 $9 > \text{רוחב הריתוך } X + 0.1$ מ"מ.
 - 2) גודל קיעור התפר $9 > \text{עובי הפח } X + 0.02$ מ"מ.
 - 3) גודל התזוזה בין מישורי הפחים :
- כשהריתוך משני צידי הפחים $e > \text{עובי הפח } x \times 0.15$ 3 מ"מ = e מקסימום.
 - כשהריתוך מצד אחד של הפח $e > \text{עובי הפח } x \times 0.10$ 2 מ"מ = e מקסימום.
 - גודל התזוזה בין דפנות הפחים $e > \text{עובי הפח } x \times 0.5$ 2 מ"מ = e מקסימום.
- סדקים בריתוך - לא יורשו כלל סדקים בריתוך.

19.11.2. דגשי ביצוע

- מבלי לגרוע בדרישות התקן לעיל להלן מס' דגשים לביצוע:
1. כל הריתוכים יהיו רצופים (אלא אם צוין אחרת).
 2. כל הריתוכים יבוצעו לאחר ניקוי חול של אזורי הריתוך
 3. אין לצבוע את תפרי הריתוך לפני בדיקתם וקבלת אישור בכתב מהמפקח על תקינותם.
 4. מקומות הריתוכים ינוקו מליכלוך, חלודה, קשקשת וצבע וכן מסיגים וטיפות מתכת.
 5. חלקי המתכת והאלקטרודות צריכים להישמר יבשים בכל עת.
 6. על מידת הרווח בשורש הריתוך להיות 1-1/2 מ"מ אלא אם סומן אחרת בתכנית.
 7. הריתוכים יבוצעו תוך חדירה מלאה בשורש התפר והיתוך מוחלט בין חומר האלקטרודה ובין מתכת היסוד וכן בין מחזורי הריתוך השונים.
 8. כל מחזור ריתוך ינוקה מהסיגים עד כדי השגת שטח מתכת נקי.
 9. יש להקפיד במיוחד על ניקוי מחזור השורש בריתוכי הקשת.
 10. מראה הריתוכים צריך להיות חופשי מפגמים.
 11. צורת התפר תהיה בהתאם למסומן בתכניות.
 12. במקומות בהם הריתוך יעשה בכמה מחזורים, יש להקיש הקשה לאורך כל מחזור הריתוך בעזרת פטיש הקשה מיוחד. ההקשה תעשה לאחר שהריתוך יתקרר עד לטמפרטורה נוחה למגע ביד.

13. אין להאיץ את התקררות הריתוכים ע"י טבילה, שטיפה במים וכדומה.
על הריתוכים להתקרר בהדרגה באוויר עד לטמפרטורה של הסביבה.
14. בעת הריתוך הרתך ימצא במצב נוח לריתוך ככל האפשר
15. על הריתוך להתבצע במצב אופקי (במידת האפשר)
16. צבע לתיקונים : על פי פרק 11 והנחיות המפקח.

19.11.3. חיבורי עיגון

חיבורי עיגון של חלקי פלדה לבטון יוגדרו בתכנון המפורט. מחיר הקונסטרוקציה יכלול את מחיר חיבורי העיגון שיהיו מסוג עוגן כימי או עוגן מכאני על פי קביעת המפקח.

19.11.4. מידות

ה"קבלן" יעסיק בשטח מודד מוסמך עם ציוד מתאים כדי לוודא את דיוק ההרכבה.
ה"קבלן" יהיה אחראי לבדוק ולקבל אישור המפקח על מידות ומפלסי המבנה לפני התחלת הייצור. לצורך קביעת המידות המדויקות של קונסטרוקציית הפלדה.

19.11.5. חיבורי ברגים

הברגים יהיו ברגים מגולוונים על פי דרישות הגיליון במסמכי החוזה, והחורים עבורם יהיו קדוחים ו/או נקובים מראש, נקיים ומתאימים לקטרי הברגים. יש להקפיד שחלק הבורג בתוך חלל הקדח יהיה ללא הברגה ושהאמורים יוברגו מעל דסקיות תקניות מפח ברזל מגולוון.
שטחי המגע שבין האלמנטים שיש לחברם, יצבעו בצבע יסוד אבץ אנאורגני בעובי 40 מיקרון בלבד, לפני ביצוע החיבור.

19.11.6. קריטריונים לפסילת הריתוך

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

19.11.7. גודל המדגם לבדיקת הריתוך

בבדיקה חזותית יבדקו כל הריתוכים בקונסטרוקציה.

19.11.8. בדיקות ללא הרס

בדיקות ללא הרס ייעשו בקונסטרוקציות מרותכות כמפורט בסעיף 190372 במפרט הכללי. הבדיקות יבוצעו על ידי מעבדה מוסמכת על חשבון הקבלן.
גודל המדגם לבדיקות הריתוכים יהיה לפחות בדיקה אחת של ריתוך לכל 2 טון במשקל או לפי החלטת המפקח.
בנוסף לאמור לעיל, יבצע הקבלן בדיקות ריתוכים כדלקמן :
- בדיקה מגנטית של 80% של ריתוכים מסוג רתך השקה.
- בדיקת רנטגן של 50% של ריתוכים מסוג רתך השקה , עם חפיפה של 30% עם סעיף א'.
- בדיקה מגנטית של 10% של ריתוכים מסוג רתך מילאת המבוצעים במפעל ו 30% של ריתוכי מילאת שבוצעו באתר.
- בדיקות עובי הריתוך של כל הריתוכים המבוצעים באתר.

19.12. הגנה מקורוזיה של קונסטרוקציות פלדה על ידי מערכות צבע:

שיקולי תיכון למניעת קורוזיה בקונסטרוקציות פלדה

א. גישה – יש לוודא בתיכון אפשרות גישה נוחה אל כל חלקי הפלדה בקונסטרוקציה לצורך ניקוי אברזיבי שוחק ("ניקוי חולי") ולצורך צביעה וציפוי.

ב. יש לשקול שימוש בשופ-פרימר המתאים לריתוך Weld able Shop Primer עבור כל חומרי הגלם (פחים, קורות, פרופילים וכו') וחלקים במפעל הצביעה, לפני תחילת פעולות ההרכבה ותת-ההרכבה.

ג. טיפול במרווחים – יש להימנע מיצירת שטחי חפייה, מרווחים צרים ונקיקים ככל האפשר. יש למנוע חדירת לחות, לכלוך וגרגירים אברזיביים למרווחים צרים ע"י איטום. בסביבה קורוזיבית יש לאטום ע"י ריתוך רציף שטחי גב אל גב של פרופילים ופחים, שטחי חפייה ונקיקים. עדיפות ראשונה לאיטום בריתוך מלא.

ד. יש להתייחס לפרטי ההגנה מקורוזיה במעבר ממבנה בטון אל פלדה.
ה. יש לוודא בתיכון ניקוזים מתאימים, למניעת הצטברות מים עומדים ולכלוך. יש למנוע הצטברות מים ולכלוך ע"י תיכון משטחים וגגות משופעים, מניעת מקומות וכיסים של מים עומדים וצמצום השימוש בפרופילים הפתוחים בחלקם העליון לסביבה.

ו. יש לוודא שלא תהיה נזילה של כתמי חלודה לחלקים קונסטרוקטיביים ובמיוחד שלא תהיה נזילה של מי חלודה על חלקים מפלב"מ.

ז. הריתוכים יבדקו לאיתור פגמי ריתוך. פגמי הריתוכים יתוקנו לפני צביעה כך שניתן יהיה לצבוע את הריתוכים באופן אפקטיבי ומלא.

ח. יש להסיר את כל נתזי הריתוך לפני ניקוי אברזיבי.

ט. יש לעגל ולהחליק ריתוכים ופינות חדות.

י. את כל הקצוות החדים יש להשחזר ולעגל לרדיוס מינימלי של 3 מ"מ.

יא. חורי שחרור בחיזוקים (Notches) יהיו בעלי רדיוס הגדול מ-50 מ"מ, המאפשר ניקוי אברזיבי וצביעה. חורי שחרור בצלעות ופרופילים ירותכו מכל הצדדים בריתוך מלא ורציף.

יב. יש להימנע ממגע בין מתכות שונות על מנת למנוע קורוזיה גלבנית. במידת הצורך ניתן לבודד חשמלית בין מתכות שונות ואז לצבוע את כל המתכות השונות. יש להקפיד לצבוע גם את המתכת האצילה בתא הגלבני.

יג. עבור חלקים מגולוונים בחום יש להקפיד ולשמור על כללי התיכון המתאימים לצורך טבילה באמבט אבץ חם, ודרישות מפעל הגיליון.

19.12.1. הערות נוספות:

א. הגנת קצוות, פינות וריתוכים על ידי מריחה במברשת של Stripe Coat, שכבת יסוד נוספת בעובי 50 מיקרון, 20 מ"מ מינימום מכל צד.

ב. אפוקסי EA-9 הוא צבע Recoatable. לביצועי מערכת אופטימליים, מומלץ לשמור על זמן המתנה מירבי בין השכבות של 48 שעות, ולצבוע את היסוד בעובי מינימום 75 מיקרון.

ג. כל שכבה, כולל שכבות פספוס Stripe Coats, תהיה בגוון שונה. גוון שכבה עליונה יקבע על ידי המזמין.

ד. צבע עליון פוליאוריטן ייושם בשכבה אחת או שתיים עד לקבלת גוון אחיד, עובי וכיסוי מלא.

ה. הנתונים עבור 25 OC - 65% RH.

ו. המערכת עמידה ברצף עד טמפרטורת שירות מרבית 120 OC ביבש. מעל 100 OC דהייה ואיבוד ברק ללא פגיעה בפילם.

ז. מדלל מומלץ עבור טמגלס: 11 או 10 בקיץ.

ח. ראה דפי נתונים והוראות יישום של היצרן.

ט. תיקוני צבע מקומיים (לאחר ריתוך ונזק מכני) יש לבצע בהתאם למפרט הכללי סעיף 19051 בפרק 19.

19.13. אופני מדידה

המחירים הנקובים בכתב הכמויות לביצוע העבודה ע"י העבודה יכללו בתוכן את התת העבודות הבאות אלא אם כן נקבע במפורש אחרת באחד ממסמכי החוזה בין היוזם לקבלן המבצע:

- א. עבודות הקונסטרוקציה יימדדו נטו, כשהן מושלמות במקומן במבנה לפי משקלן התיאורטי הכולל בטונות. משקל הקונסטרוקציה החדשה תימדד ע"פ תכניות הביצוע ביחידות טון. ניתן להעריך 1 מ"ק פלדה כ-7.85 טון. לא יובאו בחשבון הפרשי משקל, הפסדי חיתוך, פחת, משקל הריתוך, הצביעה והגיליון.
- ב. מחירי הקונסטרוקציה כולל את התכנון המפורט לייצור הרכיבים, להקמה ולהשלמת המבנה באתר.
- ג. המחירים יכללו את כל הוצאות האריזה, שינוע, הקמה, תמיכות, חיזוקים וחיבורים זמניים.
- ד. המחירים כוללים את מחיר הקונסטרוקציה כולל הוצאות הכנה, יישור, שבלונות, סימון, חיתוך, ניקוי, ריתוך (לרבות הכנת נוהל ריתוך), ניקוב או קידוח חורים, עיבודי פני שטח כנדרש בתכניות, הרכבה וחיבורים למיניהם.
- ה. המחירים כוללים גיליון צבע יסוד וצבע עליון ב-2 שכבות.

סוף פרק 19 - עבודות מסגרות חרש

פרק 22 – אלמנטים מתועשים במבנה

22.01. כללי

- א. פרק זה בא להורות על ביצוע אלמנטים מתועשים בבנין בנוסף להוראות הכלולות בתכניות, בפרק 22 של המפרט הכללי לעבודות בניה, בתקנים, במפרטי מכון התקנים הישראלי ובכל שאר מסמכי המכרז.
- ב. על הקבלן להשתמש בחומרים מעולים ללא פגם.
- ג. על הקבלן לספק למפקח דוגמאות לאישור של החומרים בהם הוא עומד להשתמש, לפני תחילת העבודה.
- ד. החומרים והמלאכות יתאימו לדרישות התקנים הבאים :
- 1) ת"י 1490 חלק 1 – מחיצות וחיפויי גבס : לוחות.
 - 2) ת"י 1490 חלק 2 – מחיצות וחיפויי גבס : ברגים.
 - 3) ת"י 1490 חלק 3 – מחיצות וחיפויי גבס : חומרי איחוי והחלקה.
 - 4) ת"י 1490 חלק 4 – מחיצות וחיפויי גבס : רכיבי שלד לא- נושא מפח פלדה.
- ה. הרכיבים יעמדו בדרישות התפקוד המפורטות בסעיף הדן בבדיקות העמסה שבמפרט מכון התקנים הישראלי מפמ"כ 422.
- ו. עבודות תקרות התותב והקירות שמבוצעות ע"י הקבלן תכלולנה את ביצוע הפתחים, חורים ואלמנטים אחרים ככל הנדרש (לתאורה, מיזוג אויר, תקשורת, כיבוי אש, רמקולים וכל יתר המערכות האלקטרו-מכאניות). העבודות תכלולנה גם את כל הכרוך בהכנות ובחומרי העזר הדרושים לביצוע פתחים וחורים כנ"ל, לרבות העיבודים מסביב לפתחים, חיזוקים והשלמות בפרופילי אלומיניום וכו' - הכול כנדרש לביצוע מושלם של העבודות.

22.02. תכולת העבודה

22.02.1. העבודה שתבוצע על פי הוראות פרק זה כוללת בין היתר :

- א. מחיצות גבס, חיפוי קירות פנים בלוחות גבס.
- ב. תקרות תותב וחיפוי קירות בלוחות עץ אקוסטיים ובלוחות עץ דקורטיביים.
- ג. תקרות תותב מלוחות גבס חלקים ומחוררים.
- ד. תקרות מודולריות עם אריחים מפח פלדה מחורר, מצמר זכוכית דחוס. תקרות מגשים מפח פלדה חלק ומחורר.
- ה. קונסטרוקציות נשיאה מפרופילי פח מגולוונים.
- ו. בחללים מסוימים כגון אטריום, האודיטוריום וכד', אלמנטי הקירות ו/או התקרות מעוצבים בקשתות, בקוים, שברים וכד'.
- ז. מסירת דוגמאות ודפי מידע על מוצרים מתועשים לאישור.
- ח. אספקה והתקנה של כל החומרים הדרושים להתקנת הרכיבים המתועשים כדלקמן - כל השרטוטים, המפרטים ו / או כתבי הכמויות הדרושים.

22.03. מחיצות גבס

22.03.1. כללי

- ביצוע עבודות מחיצות מלוחות גבס יהיה לפי הפרטים המופיעים בתוכניות וכמפורט במפרט הכללי בפרק 22 שבמפרט הכללי ככלל ובסעיפים 22020-22024 ו-220250-220258 בפרט.
- התקנת מחיצות הגבס תעשה בהדרכת ותחת פיקוח של החברה המספקת את לוחות הגבס. חובת הזמנת הפיקוח וכן כל ההוצאות הכספיות הכרוכות בפיקוח הנ"ל יחולו על הקבלן.

22.03.2. גמישות התקנה

מודגש שחלוקת החללים על ידי מחיצות לפי תוכנית המכרז היא אינפורמטיבית בלבד.

הרשות בידי המפקח למסור לקבלן בטרם התקנה, תוכניות לביצוע לכל אזור ואזור בנפרד. הקבלן מסכים ששינוי בתוכנית חלוקה שינתן לו בטרם ניגש לעבודה בפועל באותו חלל, לא ישמש עילה לתביעה כלשהיא. מוסכם בזה כי שינויים בכמות המחיצות, מס' הפתחים, מפגשים, פינות וכו' (כולל פינות שאינן ב-90 מעלות) לא יהוו סיבה לשינוי מחירי היחידה.

22.03.3. חומרים:

- א. ציפוי הקירות יבוצע ע"ג קונסטרוקציה ממסלולים וניצבים מגולוונים.
- ב. המחיצות יהיו חד קרומיות ו/או דו-קרומיות (שני לוחות בכל צד), בהתאם לתוכניות.
- ג. הזקיפים יבוצעו בהתאם לאמור במפרט הכללי ויהיו ברוחב 50, 70 מ"מ ובעובי 0.8 מ"מ לפחות.
- ד. עובי יתר פרופילי השלד (מסילות) יהיה באחריות מהנדס הקבלן, אך לא פחות מ-0.6 מ"מ.
- ה. בחלל הפנימי מילוי מילוי צמר זכוכית בעובי 50 מ"מ ובמשקל מרחבי 24 ק"ג/מ"ר. המילוי כולל ציפוי שקיות פוליאטילן כבה מאליו.
- ו. המזרונים יחוזקו ע"י אביזר ייעודי למניעת גלישת מזרונות הבידוד ממקומם.

ז. לוחות הגבס:

- 1) לוחות הגבס יהיו גבס קרטון לפי האמור בתוכניות וברשימת התגמירים עפ"י בחירת האדריכל המיועדים לקבלה ישירה של צבע וכולל שפשוף.
- 2) לוחות גבס לבן ו/או ירוק (עמיד מים) בעובי 12.5 מ"מ ו/או ורוד (חסין אש) ו/או ירקרק (עמיד מים חסין אש) בעובי 15.9 מ"מ.
- 3) הלוחות יתאימו לדרישות התקן הישראלי 1490 ונושאים תו תקן ישראלי בר תוקף.
- 4) לוחות לבניית מחיצות ולציפוי קירות פנים יתאימו לדרישות ת"י 1490 חלק 1 או התקנים האמריקאים, ASTM C36-85, ASTM C79-84, ASTM C442-840.
- 5) לוחות במקומות לחים ומאחורי מזגנים מפוצלים ומפוחי נחשון ובכל מקום שידרש "גבס ירוק" יהיו לוחות עמידים מים ודוחי רטיבות בהתאם לת"י 1490 חלק 1 או תקן אמריקאי ASTM C630-85.
- 6) לוחות לבניית מחיצות המוגדרות מחיצות אש יהיו בעלי שכבה כפולה עם לוחות גבס ורוד (חסין אש) בעובי של 12.7 מ"מ כל לוח.
- 7) לוחות לתקרת גבס קשיחה יהיו לוחות HIGH STRENGTH CEILING.
- 8) עובי לוח מינימלי, לכל השימושים, יהיה 12.7 מ"מ (1/2").
- ח. הברגים יהיו כמפורט בת"י 1490.2 (חלק 2).
- ט. ברגי הגבס יהיו בעלי ראש שטוח וחתך קונוס שיאפשר להחדירם עד 0.5 מ"מ מפני הלוח, ויתאימו לתקן אמריקאי: ASTM C1002, אורכי הברגים יהיו 25 מ"מ ו-35 מ"מ ובקוטר מינימלי 8 מ"מ.
- י. את מסלולי השלד הקונסטרוקטיבי יש לחבר לרצפה ולתקרה בעזרת ברגים 7X35.

יא. פרופילי שלד יהיו עשויים מפח פלדה בתהליך קר ומגולוון שיתאימו לתקן האמריקאי ASTM C645.

22.03.4. חוזק כולל של המחיצה

- א. השקיעה האלסטית האופקית המותרת עקב עמיסה אופקית של המחיצה לא תעלה על 360:1 מגובה המחיצה. הבדיקה עפ"י ASTM/E-72. בבדיקת המחיצות נגד נגיפה לא יגרם נזק או עיוות בלתי חוזר, הבדיקה עפ"י ASTM/E-92. המחיצה תתוכנן לקבלה והעברה של כוחות אופקיים ע"י פרופילי המסילה העליונים והתחתונים. הכוחות שיפעלו במישורי החיבור יהיו בשיעור 80 ק"ג/מ"א כוח אופקי במישור העליון והתחתון.
- ב. שלד המחיצות יחוזק, בכל אורכו, בחיזוק אופקי פנימי במפלס 210+ (ע"י פרופילי פח מגולוונים של המחיצה). פרופילי חיזוק אופקיים נוספים יותקנו גם בכל מקום המיועד לחיבור אלמנטים חיצוניים למחיצות ומתקנים שונים. הכל לפי קביעת המפקח.
- ג. חיפוי המחיצות יעשה בלוחות גבס ורטיקלים שלמים לכל גובה המחיצה מהסוגים האלטרנטיביים המפורטים במפרט זה. הלוחות יהיו שלמים ורצופים מהרצפה ועד גמר המחיצה וישענו בתפריהם האנכיים בכל מקרה על מרכזי הפרופילים האנכיים.

22.03.5. מחיצות:

בנוסף להנחיות במפרט הכללי:

- א. השלד ולוחות הגבס יגיעו עד לתקרת הבטון. עבור המעברים של מערכות כגון תעלות מיזוג אויר, תעלות חשמל ותקשורת, צנרות שונות וכיו"ב. יש להכין מסגרות מתאימות מפרופילי שלד מסביב לפתחים. רק לאחר מכן תבוצע הרכבת לוחות הגבס.
- ב. מעל ומתחת למסלולים האופקיים יותקנו פסי איטום EPDM. האיטום בין קצוות הלוחות לרצפה ולתקרה יבוצע באמצעות מרק אקרילי.
- ג. מעל ומתחת למסלולים האופקיים יותקנו פסי איטום EPDM ו/או קומפריבנד. האיטום בין קצוות הלוחות לרצפה ולתקרה יבוצע באמצעות מרק אקרילי. בתחתית המחיצה יש לעבד חריץ בגובה 1 ס"מ לרבות סתימה במסטיק המתאים לפי הנחיות יצרן הגבס.
- ד. יש לסמן מיקום מסילות תחתונות על ריצוף או הרצפה הצפה ומסילות עליונות על התקרה עפ"י התכניות ומדידות באתר, בכדי לקבל את קו המחיצות ו/או הציפויים.
- ה. הקונסטרוקציה מורכבת מפרופילים מגולוונים ברוחב כנדרש עם ניצבים במרחק שיקבע ע"י מהנדס הקבלן בכל מקרה לא יעלה המרחק בין הניצבים על 40 ס"מ.
- ו. בתליית סינור גבס – חיזוק לפחות כל 40 ס"מ.
- ז. במחיצות שגובהן מעל 3.5 מ' יש לשלב חיזוקי ביניים אופקיים בגובה, בהתאם לחישובי יציבות מתאימים.
- ח. ליד קצה חופשי של מחיצת גבס נמוכה שאינה מחוברת לתקרה וליד מזוזות המלבן יש לבצע פרופיל פלדה RHS סמוי במידות 70/70 מ"מ, המעוגן ברצפת הבטון באמצעות פלטקה במידות 200/200/6 מ"מ המעוגנת ב-4 ברגי פיליפס.
- ט. בין מסילות השלד הקונסטרוקטיבי לבין הרצפה והתקרה יש להרכיב פס איטום גמיש עמיד במים מסוג קומפריבנד או פוליאטילן מוקצף מוצלב F.R 5/50 או 10/50 או שווה ערך. איטום כנ"ל ייעשה גם לאורך מפגש

השלד הקונסטרוקטיבי עם יתרת שלד המבנה (קירות, עמודים, תקרות וגגות).

- י. הברגים המחברים שני לוחות צמודים על אותו פרופיל שלד ימוקמו בהזזה של 50 מ"מ ביניהם.
- יא. כל הברגים יחדרו את כל שכבות הגבס ויחדרו לקונסטרוקציה הפלדה. כלומר, כל הברגים יהיו בכנוי S כמפורט בת"י.
- יב. צפיפות הברגים תתאים לדרישות הבאות:
 - 1) המרחק בין הברגים לפינת לוח הגבס לא יעלה על 150 מ"מ.
 - 2) המרחקים בין הברגים שאינם ליד פינות הלוח לא יעלו על 250 מ"מ לאורך שולי הלוחות ולא יעלה על 300 מ"מ בשדה.
 - 3) המרחק לשפת הלוח לא יקטן מ- 5 מ"מ.
- יג. בפתחים עבור אינסטלציה, תעלות וצנרת מסוג כלשהו, יש לבצע אטימה מוחלטת בסליקון דוחה מים, הכולל גם חומר נגד עובש.
- יד. עבודת הגבס כוללת את עבודת האיחוי ההחלקה והגימור כמפורט בסעיף 220258 של המפרט הכללי לרבות התקנת פרופילי שפה, מירוק התפרים ועד הכנה מלאה לצביעה עפ"י פרק 11 במפרט הטכני.
- טו. בכל פינה אנכית תבוצע הגנה ע"י פינת מגן מפח מגולוון, מיוחדת מתאימה למירוק, במידות 31/31/0.36 מ"מ. ההגנה תבוצע לכל גובה המחיצה, הפינה תצופה שריון ומרק ו/או "פינה משתנה".
- טז. חיבור בין גבס לאלמנטי בטון יבוצע בצורה שתבטיח את פני הקיר הסופיים כשהם חלקים וללא סדק בין שני סוגי החומר ובמישור אחיד.
- יז. יש לבצע תפר התפשטות במפגשים בין ציפוי קיר קונסטרוקטיבי לבין מחיצה, ובכל מחיצה ארוכה נמשכת שאורכה מעל 9 מ'.
- יח. יש להמנע מהתקנת שקעים, מפסקים וכד' גב אל גב בתוך מחיצת הגבס – כדי למנוע פרצות אקוסטיות דרך קופסאות החשמל השונות יש להתקין במרחק של 60 ס"מ לפחות זו מזו. באופן כזה ימנעו גשרי קול בין החדרים.
- יט. בצידי הדלתות יש לבצע פרופילי RHS מגולוונים אשר יעוגנו לרצפה ולתקרה, לרבות פלטקות + קוצים מרותכים. לחילופין, באישור המפקח בלבד, יש להרכיב זקף משקוף מיוחד מפח מגולוון בעובי 2 מ"מ מחוזק לרצפה ולמסילה העליונה ע"י סנדלי ייצוב ע"פ פרטי היצרן של המחיצות.

22.03.6. חיפוי גבס לקירות בטון ולעמודי בטון

- א. החיפוי יהיה על קירות בטון, ועמודי בטון, במיקומים ובהתוויה כפ שמפורט בתכניות העבודה ובפרטים.
- ב. החיפוי יהיה באמצעות לוחות חד קרומיים בעובי הנדרש על פי התכניות עם בידוד.
- ג. הציפוי יבוצע על גבי שלד נושא מפרופילים מגולוונים ברוחב 50 מ"מ, המרחק בין זקפים סמוכים לא יעלה על 40 ס"מ (ציר-ציר).
- ד. לוחות גבס המצפים קיר מעטפת חיצונית של מבנה יכללו יריעות פוליתלן, המשמש כמחסום אדים.

22.03.7. גימור

המחיצות יצבעו בצבע אפקרילי דוגמת "סופרקריל" של טמבור או "נירוקריל" של נירלט על פי הוראות המפרט פרק 11.0. הצביעה תבוצע לאחר ווידוי מלא כי כל התפרים מוחלקים ואין בליטות באזור התפרים.

22.03.8. הכנת מחיצה לדוגמא

הקבלן יכין מחיצת גבס לדוגמא עבור כל אחד מסוגי המחיצות, כדי שניתן יהיה לבחון את חוזקה, את אופן חיבור המחיצה לרצפה וכן את בידוד ואיטום המחיצה.

22.03.9. הוראות ביצוע למחיצות

- א. יש לסמן מיקום מסילות תחתונות על הריצוף ומסילות עליונות על התקרה עפ"י התכניות ומדידות באתר, בכדי לקבל את קו המחיצות.
- ב. יש להרכיב מסילות מפח פלדה על הריצוף ולתקרה ולהניח ביניהם פס איטום גמיש עמיד במים כמפורט. כאמור גמר כל מסילות הפח – עמיד בקורוזיה.
- ג. על המסילות יש להרכיב את הזקפים (ניצבים), תוך שימת לב ל:
- 1) אין לחבר את הזקפים למסילת התקרה להוציא זקני פינות וזקפים הצמודים למשקופי דלתות וצמודים לקירות.
 - 2) יש לחבר את הזקפים הנמצאים בפינות אחד לשני ע"י ברגים כל 60 ס"מ.
 - 3) המרחק בין הזקפים יהיה כנדרש במפרט הכללי פרק 22.
 - 4) אופן הרכבת הזקפים יתוכנן כך שהזקף הראשון שיורכב לקיר יהיה גם הזקף ממנו תתחיל להתבצע הרכבת הלוחות.
 - 5) יש לדאוג לחורים בזקפים למהלכי צנרת או להשתמש בזקף סטנדרטי מחורר מראש.
- ד. לוחות הגבס יחוברו לזקפים בצורה הבאה:
- 1) חיבור לוח הגבס לזקפים יתחיל תמיד ע"י קביעת הלוח בברגים לשפה החופשית של הזקף, למניעת סטיה ממשוריות הקיר.
 - 2) את לוחות הגבס משני צידי השלד יש לחבר בהזזה, כך שהמישקים לא יהיו האחד מול השני.
 - 3) אין לחבר את לוחות הגבס למסילות, אלא בפינות, ליד הקיר ובחיזוקי המשקופים.
 - 4) יש להשאיר מרווח של 10 מ"מ בין הלוחות לבין הרצפה ו-5 מ"מ בין הלוחות לבין התקרה ולמלא במסטיק אלסטי כמפורט.
 - 5) בהברגת הלוחות לזקפים:
 - יהיה הבורג העליון במרחק מינימלי של 10 ס"מ מהתקרה.
 - מרחקי הברגים אחד מהשני ליד המישק יהיו 25 ס"מ.
 - מרחקי הברגים אחד מהשני בחיבור לזקף האמצעי יהיו 30 ס"מ.
 - המרחק המינימלי של הבורג משפת הלוח הוא 5 מ"מ.
 - 6) כיוון הלוחות יהיה אנכי.
- ה. אין לבצע שקעי חשמל או קופסאות חיבור גב אל גב משני צידי המחיצה. יש לדאוג למרחק אופקי של לפחות 60 ס"מ בין האביזרים שמשני צידי המחיצה.

22.03.10. תליית אביזרים על המחיצה

- לעומסים קלים - ניתן להשתמש בברגים המתחברים ישירות ללוחות הגבס.
- לעומסים כבדים - יש להעביר את העומס לזקפים באמצעות מתווך אופקי, אביזרי תליה מיוחדים המסופקים ע"י חב' "אורובנוד" או ש"ע.

22.04. תקרות אקוסטיות (תותבות)

ההוראות להלן מתייחסות לכל סוגי תקרות תותב (אקוסטיות ותלויות, מורכבות ואינטגרליות).

22.04.1. דרישות כלליות

- א. כל התקרות יעמדו בת"י 5103 החדש (וכן בדרישות עמידות אש לפי ת"י 921, ומסומנות בתו התקן).
- ב. הקבלן יהיה קבלן מאושר בעל ניסיון ומוניטין בהרכבת תקרות אקוסטיות, מאושר ע"י המפקח.
- ג. כל ההנחיות שלהלן באות בנוסף לאמור במפרט הכללי בפרק 22 אלמנטים מתועשים ולפרטים שבתוכניות.
- ד. בתקרות ישולבו אמבטיות תאורה, גופי תאורה, מפזרי מ"א, גלאים, מערכות כריזה, מתזים ומערכות אחרות.
- ה. על הקבלן לבצע מדידות הן של גיאומטריית החללים והן של עבודתו בהתאם ובכפיפות להוראות המפקח תוך התחשבות באלמנטים שבוצעו ו/או יבוצעו על ידי אחרים כגון תעלות מיזוג אויר, תעלות חשמל וכיו"ב.
- ו. הקבלן ימציא לאישור המפקח תוכניות ביצוע המראות את שיטת התליה, העיגון והחיבור וכן שלבי שילוב אביזרי חשמל, מיזוג אויר ומערכות אחרות. על הקבלן האחריות לתאום מלא של ביצוע התקרה בכל שלב ושלב. שלבי התקרה יחלו רק לאחר אישור המפקח כי המערכות האלקטרו-מכניות שמעל התקרה בוצעו וניבדקו.
- ז. כל התקרות האקוסטיות יבוצעו כמפורט בתכניות אדריכלות, בפרטים וברשימת התגמירים.
- ח. חומרי התקרה יובאו לאתר באריזות המקוריות סגורות עם סימון ברור של שם היצרן ויאוחסנו במקום יבש ומוגן.
- ט. מפלס התקרה יסומן לכל אורך הקירות, הקורות והעמודים שעומדים באה התקרה במגע. הסימון יעשה בצידוד מקצועי ויאושר ע"י המפקח.
- י. כל הפלטות בתקרות יהיו מחוזקים בקליפונים עליונים כנגד רעידות אדמה.
- יא. כל התקרות האקוסטיות יבוצעו כמפורט בתוכניות. כל האלמנטים בתקרות יקבעו בנפרד ובצורה שתאפשר פירוק של התקרות מבלי שייגרם נזק לאלמנט עצמו או לסמוכים אליו.
- יב. כל הפתחים והחורים הדרושים למפזרי מיזוג אויר, לגופי תאורה מתזים, רמקולים וכו' יבוצעו וימוקמו תמיד במרכז הגיאומטרי של האלמנט, אלא אם קיבל הקבלן הוראה מפורשת אחרת.
- יג. כל התקרות יובאו לאישור האדריכל לרבות ביצוע דוגמאות מכל סוג של תקרה. רק לאחר אישור האדריכל והמפקח לדוגמאות יורשה הקבלן לייצר את התקרות.
- יד. הדוגמאות תהיינה במידות ובצורות שייקבעו ע"י האדריכל ו/או המפקח. הדוגמאות תהיינה מושלמות מכל הבחינות ותשקפנה במדויק את דרישות המפקח או הוראות המפרט הטכני ו/או את תוכניות העבודה. בנוסף לאמור לעיל יהיה על הקבלן לקבל אישור המפקח לדוגמאות וכל האביזרים האחרים שיש בדעתו להשתמש בהם בעת ביצוע התקרות, כגון סרגלי הגמר, ברגים, פחים וכד'.
- טו. מודגש בזאת שעל הקבלן למסור את כל העבודות כשהן נקיות מכל לכלוך וללא פגם ונזקים.
- טז. כל הברגים והניטים הנראים לעין יצבעו בגוון התקרה האקוסטית. על

- הקבלן לשמור על קוים המשכיים לאורך ולרוחב התקרה. על הקבלן להגיש פרטים לביצוע ודוגמאות לאישור המפקח.
- יז. יש לערוך בדיקת חוזק תליה לכל סוגי התקרות ע"י מעבדה מאושרת - על חשבון הקבלן.
- יח. מודגש בזאת שתקרות אקוסטיות במרחבים מוגנים יבוצעו באמצעות קונסטרוקציית נשיאה מאושרת על ידי הג"א למרחבים מוגנים.

22.04.2. שרטוטים מפורטים שיוכנו על ידי הקבלן

- א. הקבלן יגיש למפקח באתר שרטוטים מפורטים (תוכניות עבודה) שיכללו את כל המידע הדרוש על ידי המפקח באתר, לרבות אופן ההתקנה של האלמנטים השונים, החיבורים, פרטים על גופי התאורה ומפזרי האוויר ופתחים אחרים, אופן התלייה מהתקרה, מסגרות תלייה וכו' כדי שהמפקח באתר יאשר את התקרה המוצעת על ידי הקבלן.
- ב. הקבלן גם חייב לבצע את כל השינויים בשרטוטים שנדרשו על ידי המפקח באתר ולספק שרטוטים מתוקנים לצורך הקבלה הסופית של המתקן על ידי המפקח.

22.04.3. המבנה הנושא

- א. התקרות התותבות תותקנה על מערכת שתחובר לאלמנטים מבניים של הבניין.
- ב. המערכת התלויה והחיבור למבנה הבניין יתוכנו על ידי מהנדס מוסמך מטעם הקבלן שיועסק על חשבון הקבלן; הקבלן יגיש את התכנון למפקח באתר לאישור. אישור המפקח באתר לתכנון המהנדס מטעם הקבלן אינו משחרר את הקבלן מאחריותו לאיכות התקרה התותבת ומרכיביה השונים.
- ג. כמו כן, הקבלן יגיש חישוב סטטי לאישור המפקח.
- ד. תליית פרופילי התקרות תהיה לפחות באמצעות מוטות הברגה בקוטר מינימלי של 6 מ"מ. עיגון המוטות באמצעות מיתדים פלסטיים מתאימים. או באמצעות הכנות בתקרות הבטון פילוס התקרה באמצעות תאום הקושר לקונסטרוקציה. מוט ההברגה, הברגים וכל האביזרים יהיו מצופים, או עשויים פלדת אל חלד.
- ה. לא תותר תליה באמצעות חוט פלדה דק ו/או מוט עגול וקפיץ לפילוס. המרחק בין התליות לא יעלה על 80 ס"מ כל כיוון.
- ו. לא תותר התחברות מערכת התליות כלפי תעלות מיזוג אוויר ו/או הקונסטרוקציה הנושאת את תעלות מיזוג האוויר ו/או כבלי חשמל ו/או צינורות למיניהם, אלא אך רק כלפי אלמנטי הבטון של המבנה, או כלפי קונסטרוקציית פלדה באזור תקרה מאלמנטי קמץ כפול.
- ז. במידת הצורך יבצע הקבלן, על חשבונו, קונסטרוקציית חיזוק מפרופילי פלדה מגולוונים מעוגנים בתקרות. התוכניות יבוצעו ע"י מהנדס מורשה ויאושרו ע"י המפקח. רק לאחר קבלת אישור המפקח יוכל הקבלן לבצע את התקרות. ביצוע הקונסטרוקציה לרבות תכנונה יהיה ע"י הקבלן ועל חשבונו.

22.04.4. דוגמאות

- א. הקבלן יכין דוגמא בכל סוג של תקרה על כל מרכיבי לאישור הסופי והבלעדי של האדריכל/מפקח. כל דוגמא תהיה בגודל כפי שיקבע המפקח. אולם בשום אופן לא תהיה קטנה בשטח מ-2 מ"ר, ותכלול את כל המרכיבים, לרבות כל סוגי התעלות, חסימות אקוסטיות, סגירות צד בפח וכדומה.

- ב. הדוגמאות תהיינה מושלמות מכל הבחינות ותשקפנה במדויק: את דרישות המפקח, את הוראות המפרט הטכני ואת תכניות העבודה כפי שאושרו על ידי המפקח.
- ג. קטע ניסיוני של התקרה הכולל גם אלמנטים בהם משולבים גופי תאורה, מפזרים וכו' וכן דוגמת הפרופילים המשולבים בתקרה וצורת הרכבתם.
- ד. הביצוע הכולל של העבודה ייעשה רק לאחר אישור סופי של הדוגמא על ידי המפקח והכוללת כל השינויים כפי שיידרשו.
- ה. בנוסף לכל האמור לעיל על הקבלן לקבל אישור המפקח לדוגמאות ולכל האביזרים האחרים שיש בדעתו להשתמש בהם, בעת ביצוע כל האלמנטים המתועשים בביניים: סרגלי גמר, ברגים, פחים, אביזרי אקוסטיקה, וכו'.

22.04.5. הוראות

על הקבלן לספק כל העבודה, החומרים, הציוד, השרותי הדרושים, להתקנת התקרה בהתאם לתכניות עבודה מאושרות. על הקבלן להגיש לאישור המפקח דוגמאות האריח וכן דוחות מבחן ואישורים לגבי תכונות אקוסטיות ועמידות בתקני בטיחות (אש). סוג גמר וגוון האריח יוגשו לאישור האדריכל.

22.04.6. תוכניות עבודה ופרטים

הקבלן ימציא לאישור לאישור המפקח תכניות ביצוע מפורטות, המראות את שיטת התליה, החומרים בשימוש, וכן פרטי שלוב אביזרי חשמל, מזוג אויר כבוי אש, ספרינקלרים וכו' - התוכנית תהיה מבוססת על תוכניות התקרה של האדריכל. כל האריחים השלמים יהיו ניתנים להחלפה ביניהם. על הקבלן לצרף לתכניות ביצוע-פרטי חישוב עומס על התקרה. לאורך הקירות תסתיים התקרה בפרופילים היקפיים זהים בגוון ובמידות לפרופילי ה-T. הפרופילים יהיו מסוג Z ו-L קצה תקרה מחובר. פרופילי ה-L+Z יהיו מחוברים לסינר במרחקים של יעלו על 40 ס"מ. כל הפתחים בתקרה, המיועדים להתקנת אביזרי חשמל, מזוג אויר, כבוי אש וכיוצא באלה, יעובדו בפרופילי גמר L מותאמים למימדי ולצורת האביזרים.

22.04.7. שיטות הביצוע

כל העבודות הכרוכות באספקת והתקנת התקרה, האריחים ומערכת התליה, יבוצעו ע"י קבלן מאושר ע"י יצרן התקרה. על הקבלן להוכיח שהוא מחזיק במלאי שוטף כ- 10% מכל החומרים המשמשים לכל סוג של תקרה. התקנת התקרה תבוצע לאחר שכל הרכיבים האחרים הותקנו במקומם. התשתית הבניינית מוכנה לקבל את מערכת התקרה והתליה, וכל עבודות הגמר. במיוחד עבודות "רטובות" נסתיימו.

תחילת עבודות התקרה רק לאחר אישור המפקח על כך שכל המערכות המורכבות בחלל התקרה הותקנו ונבדקו.

קבלן התקרה יספק ויתקין את מערכת התליה בהתאם למפרט הטכני הכללי והמיוחד. עיוות מותר של כל רכיב לא יעלה על 1/6300 מהמפתח. קבלן התקרה ילמד את התכניות, יבקר בשטח בזמן הביצוע יוודא מיקום מדויק של כל האביזרים החודרים דרך התקרה. בזמן הביצוע ויוודא מיקום מדויק של כל האביזרים החודרים דרך התקרה. בזמן הביצוע ישקול המפקח אפשרות להרכיב את שלב התקרה בשלב מוקדם יותר, כדי לעזור למיקום המדויק של אביזרים אלה. בגמר ההתקנה, על הקבלן לנקות את האריחים ורשת התליה בתמיסת סבון מאושרת לשימוש ע"י יצרן התקרה.

פני התקרה המוגמרת יהיו חלקים ואחידים. כל המכלול יהיה קשיח וחופשי מרעידות ותנודות כל שהן. המערכת תהיה יציבה בכל הכיוונים כשהאריחים

מותקנים או מוסרים. קבלת התקרה ע"י המזמין תלויה בעמידותה בבדיקת על-לחץ.

על המבצע ובאחריותו, להתאים את תליות התקרה וכל מערכת התקרה למבנה הקונסטרוקציה, כולל בליטות, שקעים, קורות, תעלות כבלים או מזוג אויר, צנרת וכיוצא באלה. הקונזולים, ה"גשרים" או אמצעים אחרים ששעל המבצע לבנות כדי להתאים את מערכת התקרה לאילוצי הקונסטרוקציה הבסיסית, מבלי לפגוע בה, כלולים במחיר. הספק יתן אחריות לטיב החומרים בשימוש לפי הוראות - 5 שנים מיום ההרכבה.

22.04.8. שילוב גופי תאורה

בין אריחי תקרה אקוסטית ישולבו גופי תאורה שקועים. במידה וידרשו תעלות ו/או "אמבטיות", הן יהיו עשויות פח מגוולון בעובי 1.0 מ"מ וצבוע סיליקון פוליאסטר לבן. בתוכן ישולב לובר פארבולי מאלומיניום מלוטש מבריק. רוחב מקסימלי של האמבטיות יהיה 30 ס"מ, עומק לא יעלה על 15 ס"מ. האמבטיות יותאמו להתקנת זוגות גופי תאורה פלואורסנטיים ברצף ולהתקנת לוברים רפלקטיביים. תלית "האמבטיות" תיעשה כחלק מתלית מערכת התקרה האקוסטית. התקנת "אמבטיות" רק במקום שמצוין במפורש בתכניות.

22.04.9. תקרת מגשי פח אלומיניום אטומים/מחורים - CME-01, CME-02)

א. על הקבלן לספק ולהתקין באיזורים שונים בבנין בהתאם לתכניות, תקרות אקוסטיות ממגשי פח מגולוונים וצבועים בתנור אטומים/מחורים לפי התוכניות ורשימת התגמירים.

ב. עובי מינימלי של הפח:

1) מגשים אטומים (CME-02) – 1 מ"מ.

2) מגשים מחורים (CME-01) – 0.8 מ"מ.

ג. החורים באריחים המחורים יהיו לפחות 26% מסך כל השטח, החירור יהיה חירור מיקרו בקוטר חור 2 מ"מ.

א. כל האריחים ופרופילי הנשיאה צבועים בצבע אפוקסי בתנור.

ב. גוון התקרה וגוון הפרופילים לפי התוכניות ורשימת התגמירים ובאישור המפקח.

ד. אם לא מצויין אחרת בתוכניות, רוחב המגשים 30 ס"מ באורכים לפי תוכנית.

ה. פרופילי L+Z במפגש עם הקיר, פרופיל ייעודי מקשר בין גבס לתקרה במפגש עם סינרי גבס.

ו. לכל מגש תהיה "כתף" בגובה 40 מ"מ עם כיפוף פנימי 10 מ"מ לצורך חיזוק המגש. כיפוף הדפנות ל-4 צדדים.

ז. בצד הפנימי של המגשים המחורים תודבק ממברנה אקוסטית בדרגת דליקות 5, בתוספת בידוד 25 מ"מ, צפיפות של 24 ק"ג/מ"ק לקבלת רמת הנחתת רעש $NRC=0.85$ לפחות.

22.04.10. תקרת אריחי פח אלומיניום מחורים - CME-03, CME-04)

א. על הקבלן לספק ולהתקין באיזורים שונים בבנין בהתאם לתכניות, תקרות אקוסטיות מאריחי פח אלומיניום מגולוון צבועים בתנור, מחורים, בהתאם לרשימת התגמירים.

ב. התקנת אריחים חצי שקועים.

- ג. עובי פח מינימלי 1 מ"מ.
- ד. החורים באריחים המחוברים יהיו לפחות 26% מסך כל השטח, החירור יהיה חירור מיקרו בקוטר חור 2 מ"מ.
- ה. קונסטרוקציה נשיאה FINE LINE.
- ו. פרופילי L+Z במפגש עם הקיר, פרופיל ייעודי מקשר בין גבס לתקרה במפגש עם סינרי גבס.
- ז. כל האריחים ופרופילי הנשיאה צבועים בצבע אפוקסי בתנור.
- ח. גוון התקרה וגוון הפרופילים לפי התוכניות ורשימת התגמירים ובאישור המפקח.
- ט. בצד הפנימי של האריחים תודבק ממברנה אקוסטית בדרגת דליקות 5, בתוספת בידוד 25 מ"מ, צפיפות של 24 ק"ג/מ"ק לקבלת רמת הנחתת רעש $NRC=0.85$ לפחות.

22.04.11. תקרת גמר עץ (CWE-01)

- א. על הקבלן לספק ולהתקין באיזורים שונים בבנין בהתאם לתכניות, תקרת עץ פריקה עפ"י התוכניות.
- ב. התקרה עשויה ממילואות עץ MDF כפולים מחורצים CLASS E1 מחורצים במידות 60X60 ס"מ, תקרה חצי שקועה.
- ג. עובי התקרה 18 מ"מ במידות לפי פריסה בתוכנית.
- ד. גמר ציפוי פני האריח – מלמין
- ה. הנחת האריחים בשיטת "חיבור נסתר" שתי וערב.
- ו. בגב האריח תודבק גיזה אקוסטית בעובי 0.2 מ"מ. לקבלת רמת הנחתת רעש $NRC=0.80$ לפחות.
- ז. התקנה על גבי פרופיל מסוג T24, כולל קונסטרוקציה נשיאה, הכל תלוי לתקרה ע"י אביזרי התלייה של היצרן ומותקן בהתאם להוראות היצרן. כולל אחריות והוראות אחזקה.
- ח. פרופילי L+Z במפגש עם הקיר, פרופיל ייעודי מקשר בין גבס לתקרה במפגש עם סינרי גבס.
- ט. גוון התקרה והפרופילים לפי התוכניות ורשימת התגמירים ובאישור המפקח.
- י. החומרים יעמדו בת"י 755 דרגת התלקחות V, דרגת צפיפות עשן 4, דרגת עיוות וטפטוף 3 לפחות.

22.04.12. תקרות וסינרים/קרניזים מגבס/ אקווה פאנל, (CAP-01, CGY-01, CGY-02)

- א. תקרת תותב מגבס תבוצע מקונסטרוקציה נושאת שתי וערב דו מפלסית מפח פלדה מכופף מגולוון ומלוחות גבס.
- ב. מרחקים בין הפרופילים כנדרש ע"י היצרנים. אך לא יותר מ – 40 ס"מ בין אחד לשני בכל כיוון.
- ג. הלוחות יהיו לוחות מחוזקים לתקרה בעובי 12.5 מ"מ (1/2"). הברגים יהיו ברגי גבס עם ראש שטוח. רווחים בינם לבין הקירות יאטמו היטב ע"י פס איטום גמיש, ובאמצעות מסטיק איטום אלסטי על בסיס סיליקון.
- ד. איחוי מישקים, וחיזוק פינות בסרט הדבקה משוריין.
- ה. בתקרות הגבס יעשו כל ההכנות עבור הרכבת גופי תאורה, ספרינקלרים, גלאים, גרילים למיזוג אויר וכיו"ב. בקרניזים דקורטיביים יש להקפיד על הרכבת פינות מגן חיצוניות מפס פלדה מגולוונת בפינה אופקית ואנכית.

- ו. בקרניזים יש להקפיד על הרכבת פינות מגן חיצוניות מפס פלדה מגולוונת בפינה אופקית ואנכית.
- ז. העבודה כוללת את כל פרופילי הנשיאה מפח מגולוון לרבות פרופילי גמר ליד הקירות - "Z" ו/או "L" ו/או "T", הכל עד לביצוע מושלם של העבודה כפוף לדרישות התוכניות ו/או האדריכל.
- ח. העבודה כוללת צבע בגוון לפי התוכניות ורשימת התגמירים ובאישור המפקח.

22.05. חיפויים על בסיס עץ (WAC-02, WAC-01)

- העבודה כוללת בין היתר חיפוי קירות בלוחות עץ אקוסיטים ובלוחות עץ דקורטיביים.
- 22.05.1. חומר
- א. על פי רשימת תגמירים.
 - ב. גדלים משתנים עפ"י פריסה בתוכניות האדריכלות.
 - ג. גוון לפי התוכניות ורשימת התגמירים ובאישור המפקח.
 - ד. הלוחות יעמדו בת"י 755 דרגת התלקחות V, דרגת צפיפות עשן 3, דרגת עיוות 3.

22.05.2. הרכבה

- א. הפנלים האקוסטיים יורכבו על שלד מפרופילים מתאימים עפ"י הוראות יצרן הפנלים.
- ב. הפנלים יורכבו בחיבורים נסתרים כך שלא יורגשו קוי הפסקה בין הפנלים. הקבלן יגיש לאישור המפקח תכן ההרכבה.

22.06. שונות

- א. מזוזות : בכל משקופי הדלתות ייתלו מזוזות אלומיניום לפי המפרט הבינמשרדי. לא תשולם תוספת עבור המזוזות.

22.07. רצפה צפה – פריקה

22.07.1. תיאור העבודה

- א. בשטח המשל"ט שבקומת המרתף של מבנה 8, יבצע הקבלן רצפה צפה.
- ב. הקבלן יהיה אחראי על הסימון והמיקום הסופי של הרצפה וכל אביזרים לאחר תיאום בין תוכניות כל היועצים השונים.
- ג. הגובה של הרצפה באזורים השונים הוא ההפרש בין פני רצפת הבטון המונמכת לבין פני הרצפה ה"פריקה".
- ד. רצפת הבטון כולה תהיה מפולסת עם אפיצות של ± 2.5 מ"מ אף בתחום של 3.0 מ' האפיצות תהיה ± 1.5 מ"מ.
- ה. לא מאוחר מחודש לאחר תאריך צו התחלת עבודה, על הקבלן להציג לאישור המפקח דוגמאות של הרצפה כוללים אריח רגיל, רגלית וקושרת. לאחר קבלת האישור על הקבלן להזמין ללא דיחוי את כל חלקי הרצפה.

22.07.2. מבוא

- א. מפרט זה מכיל את דרישות הביצוע עבור "רצפות צפות". משטח הריצפה יהיה בהתאם לכיסוי הנדרש על פי המפרט המצ"ב.
- ב. הקבלן יידרש להתקין את הרצפות הצפות על ריצפת בטון מזוין עם גימור ב"החלקת הליקופטר", עבור שטח הרצפה האופייני והמסדרון הנפוץ כפי שמוצג בשרטוטים הארכיטקטוניים. על הקבלן לתת דעתו כי עשויים להיות הפרשי גבהים של עד 10 ס"מ בשטח המשטח.

ג. הקבלן ידרש לבצע צביעת מישטח הבטון בחומר אקרילי אטום על בסיס אפוקסי או מים לוודא איטום המישטח. על הספק להגיש בהצעתו את סוג החומר בו יצבע המישטח וכן להגיש תעודות בגין עמידות החומר לחיכוך רוחות.

22.07.3. היקף העבודה הנדרשת

- א. הספק ו/או המתקין הינו נציג או מורשה של חברה המיצרת מערכות ריצפה צפה.
- ב. המערכת " רצפה הצפה" מכילה לוחות נושאי מטען המונחים על בסיסים מתכווננים המחוברים בינם לבין עצמם במערכת חיזוקים אופקיים (STRINGERS), ומוגבהת באמצעות עמודים יעודים על פי גובה הרצפה הנדרש. הגובה הנמדד יהיה גובה הריצפה הגמורה כפי שימדד על גבי המישטח העליון של הריצפה. כושר הנשיאה הנדרש ימדד על פי כושר הנשיאה הנדרש במיפרט זה ויכלול את כושר נשיאת מטען, כולל כל התוספות והאביזרים הדרושים להתקנת הריצפה .
- ג. מערכת הרצפה, מרכיביה, אביזריה וכו', תתאים להנחיה 106 המתאימה של המועצה האירופית המתייחסת לחומרי בנין והכוללת את טיטות הנורמות האירופאיות על פי CENELEC 323 NXI במידה ומיתגלה חוסר התאמה כלשהו בין שני מסמכים אלה ומפרט טכני זה, על הקבלן ליידע מיידית את המתכנן שיספק את ההנחיה המתאימה.
- ד. על הקבלן לספק אחריות על כל תקלה שהיא הקשורה בפגם בלתי ידוע למשך כל אורך החיים הצפוי של המוצר שחייב להיות מוצהר כמינמום של 25 שנים.

22.07.4. התקנת קטע ריצפת דוגמא

- א. הקבלן יתקין שטח מינימלי של 10 מ' של החומר המוצע, לאחר אישור שרטוטי מפעל, זמן רב לפני בצוע שאר עבודת בשטח. מחיר הדוגמא כלול במחיר היחידה ולא ישולם על שטח הדוגמא כל סכום.
- ב. רצפת הדוגמא עשויה להיות נתונה לביקורים תכופים לאורך תקופת החוזה העיקרי של יועצים וקבלנים אחרים אשר יתכן ומבצעים עבודות דוגמא אחרות ברצפה. הקבלן ינקוט באמצעי זהירות מספיקים להגן על מתקן ריצפת הדוגמא מנזק, אך באם קרה נזק כלשהו, יתקן את הנזק על חשבונו על פי הוראת המתכנן.

22.07.5. פיקוח

על קבלן המבצע לספק מפקח טכני מטעמו בעל נסיון מספיק לפקח על איכות ההרכבה באתר. על אדם זה להיות נוכח באתר זמן מספיק לאורך משך ההתקנה.

22.07.6. רצפה צפה- חומרים

- א. **FFT-01** רצפה מאריחים 60/60, גוף עשוי מקלציום-סולפט מועשר בסיבים, גמר תחתון אלומיניום, שוליים PVC, גמר עליון HPL, עובי אריח 38 מ"מ, כולל רגליות, קושרות, אריחי אוורור וכל הכלול בפרטים ובתכניות. כדוגמת: אריחי קלציום סולפט של חברת EMBS, או אריחי קלציום סולפט של חברת Goldbach-Norit, או אריחי קלציום סולפט 35K של חברת UNIFLAIR.
- ב. על לוח הריצפה להיות בעל מבנה קשיח ביותר הביצועים העיקריים מעבר

לכושר משא המטען יהיה תכונות דחיית אש, הנחתת רעש, מניעת חשמל סטטי, והיגרותרמליות.

ג. מבנה המרצפת יהיה ממשטח או קלציום סולפט: העובי, העיצוב וגמר השפה של האריחים יהיה לפי הדגם שיאושר. על הספק להגיש בהצעתו מפרט מדויק של הדגם המוצע על ידו. רכיבי פלדה יהיו מוגנים בפני קורוזיה, מתכת באמצעים חרשתיים, דהיינו יסופקו אריחים שיוצרו עם הגנה

אנטיקורוזיבית. על הספק להקפיד כי במיקרה של טיפול אנטי קורוזיבי הציפוי אינו ציפוי המתקלף גם בחיכוך. בכל מקום שיהיה הכרח לעשות חיתוך או חירור באריח ייצבעו מקומות אלה בשכבת יסוד מונעת חלודה ושתי שכבות צבע גמר בגוון מתאים. צבע ההתיקון יהיה צבע אשר אינו מוליך ואשר אינו אמור לגרום לקצרים אלקטרוניים במיקרה של התקלפות חלקים מצבע זה.

ד. על האריח להיות ניתן להסרה לחלוטין באמצעות מתקן הרמה פשוט, על הלוחות להיות חליפיים זה לזה (פרט ליחידות בעלות צורה יוצאת דופן) ונתמכים על מבנה תחתי מתכוון.

ה. המשתתף במכרז יספק פרוט מלא של החומרים המרכיבים העיקריים תחת הצהרה שהם עומדים בכל התקנים וההנחיות המתאימות.

ו. יש לציין בהצעת המכרז כל חומר שאין לגביו תקן או הנחיה. מערכת הרצפה לא תכיל או תשתמש בחומר כלשהו אשר עלול לפגוע בבטיחות או בנוחיות המשתמש במגע ישיר או אחר, או אשר עלולים לשחרר אדים רעילים במיוחד או דליקים.

ז. על מערכת הרצפה להיות יציבה, קשיחה ומוצקה. על המערכת להיות מתוכננת למניעת זעזועים, נקישות, צפצופי נדנדוד ורעשים אחרים. על הקבלן לתקן פגמים כאלה כלשהם על חשבונו אם יתפתחו תוך כדי שימוש בתקופת האחזקה. לוחות רצפה שיחתכו ייוצבו על ידי בסיסים נוספים.

22.07.7 תוספות

על הקבלן לספק ולהתקין את כל התוספות הנדרשות כגון: שיפועים (רמפות), מדרגות, מעקים, פתחי אוורור, שוליים (קנטים), פנלים, כולם ברמה או איכות דומה לזו של מערכת הרצפה המרכזית. כל התוספות כלולות בעלויות היחידית מידה של מ"ר ריצפה.

22.07.8 אריחים בציפוי H.P.L

א. הכיסוי העליון של אריחים אלו יהיה מחומר פלסטי משוריין מסוג H.P.L (HIGH PRESSURE LAMINATED) בעובי מינימלי של 1.2 מ"מ. חומר הכיסוי בצד העליון יהיה פורמאיקה פרמקלין מתוצרת NEVAMAR PERMA CLEAN או ש"ע ויהיה עמיד בפני נוזלים אלקליים וחומרים כימיים, שריטות, התקלפויות וכו'. המשטח יעמוד בפני פגיעה של פגיעות חום קלות כגון סיגריות או פגיעות מלחם

ב. גימור קצוות האריח (הקנטים) מסביב יעשה מפרופילי פי.וי.סי. קשיחים שיאחזו בלשון פח פלדה המהווה החלק אינטגרלי מהאריח. פרופילים אלו יהיו פריקים ויתאפשר לפרקם במקרה של נזק להם ו/או לקנט האריח.

ג. גוון חומר הכיסוי העליון של האריח יקבע ע"י האדריכל.

22.07.9 תימוד הרצפה

א. הרצפה הצפה תתמכנה על-ידי רגלים המורכבות מפלטת בסיס, גוף הרגל, ופלטת ראש כאשר החיבור בין פלטת הראש לגוף הרגל יהיה חיבור מתוברג

המאפשר כוונון עם בורג לייצוב ולסגירה נגדית למניעת שינויים לאחר השלמת הכוונון, השיעור הניתן לכוונון לא יפחת מכל רגל מ – 4 ס"מ. שינוי בגובה הרגל באמצעות הברגת כיוון בלבד לרבות נעילה פחי הבסיס והראש בעובי 3 מ"מ לפחות. בראש הרגל תתאפשר נעילת קושרות.

ב. האחריות למציאת פתרון לפילוס הרגל במידה וקיים אי דיוק בביצוע רצפת הבסיס מוטלת במלואה על הקבלן, ובתנאי ששיטת הפילוס לא תפגע בכל יתר דרישות מפרט זה ובחיזוק לקבלת עומס אופקי במפרט ככלל לא יפחת שטח פלטת הבסיס מ – 100 סמ"ר, ולשם הבטחת יציבות הרצפה בכלל וקבלת העומס האופקי בפרט, יתכן הקבלן ויבצע את חיזוק הרגליים למבנה הקשיח או ע"י שימוש בחומר הדבקה עמיד ובלתי דליק. או ע"י חיזוק בברגים (פיליפס) של פלטת הבסיס אל המבנה הקשיח, בהתאם להוראות המפקח.

ג. צינור הרגל לא יקטן בקוטר הפנימי מ – 1". הרגל על כל מרכיביה תהיה כזו שלא תגרמנה סטיות כל שהן בהברגת הכיוון ובגובה הרגל לאחר יצובה. בדיקת הרגל להשגת תוצאות כנ"ל תעשה במקדם בטחון של 2.

ד. הקבלן יתכן ויבצע חיזוק הרגליים באמצעות קשר אופקי בין ראשי הרגליים בשני הכיוונים, עם חיבור תקע שקע קפיצי ביניהם. הקשירות האופקיות יהיו חלק בלתי נפרד מכל מערכת הרגל.

ה. מערכת הרגל על כל חלקיה וחיזוקיה תהיה ממתכת יצוקה אל-ברזלית ו/או פלדה מגולוונת ומתאמת לדרישות הנ"ל. הרגליים יודבקו אל רצפת הבטון בדבק אפוקסי עמיד ובלתי דליק. יש להתאים את סוג הדבק לציפוי האוטם של הרצפה.

1. תימוך לאורך קירות ומסביב לעמודים

במקומות לאורך הקירות ו/או הקירות ו/או לעמודים יעשו תמיכות אנכיות מזוויתיים 50/50 מ"מ מפח מגולוון בעובי 4 מ"מ, הזוויתיים יחוברו לקיר מתחת למקום השענת המרצפות, בצורה אופקית, באמצעות ברגי פיליפס בקוטר 3/8" כל 50 ס"מ, גובה החורים בזוויתן יאשר התאמת גובהן. ההרכבה תעשה תוך שמירת מישריות הרצפה.

2. תימוך מעל צנרת

במקרה של מעבר צנרת ו/או תעלות קיימות במקום המיועד להצבת הרגל והצורך לביטולה, יעשה במקום הרגל "גשר" מחבר בין הרגליים בשני צידי הרגל החסרה, בשני הכיוונים. "הגשר" יעשה מפרופיל פלדה מגולוון שיתאים לקבלת העומס והחוזק הנדרשים, ולהנחת האריחים מעליו. במידה ויאושר לקבלן להעתיק ו/או לשנות את תוואי הצנרת במקום לבצע "גשר", תבוצע עבודת ההעתיקה ע"י הקבלן, על חשבוננו וללא תוספת מחיר.

ח. קושרות ("STRINGERS")

בין ראשי הרגליים, בכיוון שתי וערב, מתחת לאריחי הרצפה ישולבו "סטינגרים" קושרות אופקיות מפלדה מגולוונת בצורת "ח" עם עובי דופן שלא יפחת מ – 1.5 מ"מ מותאמות לעמוד בדרישות החוזק הנדרש. (מכל רגל תצאנה 4 קושרות), חיבור הקושרות לראש הרגל יאפשר נעילתם, ע"י חיבור שקע תקע קפיצי ביניהם, ללא הברגה, (כדי לאפשר פירוק מהיר) הקושרות יהיו חלק בלתי נפרד מקונסטרוקצית החיזוק של התימוך.

22.07.10. תכונות הרצפה הצפה

א. הרצפה תוכל לשאת עומס נקודתי של 1750 Lbs בשטח של 1" בריבוע בכל מקום של האריח עם שקיעה מרבית של פני השטח בשיעור של 0.080". השקיעה הקבועה תחת עומס זה לא תעלה על 0.010".

ב. הקבלן ימסור לאישור המפקח את תכונות הרצפה למעבר עומס נגלל,

ולעמידה בפני עומס נופל.

22.07.11 סך כל היישור האופקי

- א. בקטעים האופקים של הרצפה, הריצפה תהיה מיושרת אופקית, לפני יישום המטען, לרמה של:
- $\oplus 1.5$ מ"מ על כל 5 מ"ר
- $\oplus 10$ מ"מ על כל שטח הרצפה.
- ב. בתנאים מסוימים לחיבור בין נקודות בגבהים שונים ההפרשים הנזכרים לעיל יתייחסו לציר בין שתי הנקודות. על המערכת להיות מסוגלת להתכווץ כך שתתאים לקריטריונים הנ"ל. הרצפה התחתית היא רצפה מבנית מוחלקת "בהחלקת הליקופטר" עם הגדרה מפורטת של סטייה מותרת על פי הסטנדרט האירופאי.
- ג. הבדלי גבהים בין הלוחות ללא גימור לא יעלה על 0.5 מ"מ, לפני מעמס.
- ד. הבדלי גבהים בין לוחות עם עומס וללא עומס לא יעלה על 2.0 מ"מ.
- ה. סטייה מגודל עבודה לא תחרוג מ- ± 0.2 מ"מ ומממד נומינלי של ± 0.4 מ"מ.

22.07.12 פס קצה הלוח (קאנט)

- א. פס קצה הלוח יהיה מקובע בצורה יציבה ולא יתקלף, ייפרד או יישבר פס הקצה יעמוד בכוח מתיחה של 5 ניוטון למשך 5 דקות. פס הקצה יהיה יציב מבחינת ממדיו למשך אורך החיים המצוין.
- ב. קצוות הלוחות יוקצו בשיפוע (פאזה) בזווית שלילית לאפשר הסרה קלה של הלוחות.
- ג. אזור חיתוך השיפועים יטופל על מנת למנוע מעבר אש ומניעת לחות. בכל ביצוע חיתוך יחופה אזור החיתוך במישטח זוויתי העשוי חומר אלומיניום או PVC קשיח.

22.07.13 קנט היקפי

קירות החדר ההיקפים או כל משטח אנכי הבא במגע עם משטח הריצפה יחופה בקנט אלומיניום בגובה 7 ס"מ. הקנט יבנה מפרופיל מס 04578 ופרופיל 04577 בגמר אנודיז טבעי.

22.07.14 ביצוע

- א. הביצוע יתחיל לאחר התייבשות הצבע הנדרש של הבטון.
- ב. לפני הביצוע של הרצפה הצפה יש לוודא שהפילוס של רצפת הבטון תואמת את הדרישות במסמכי המכרז. הבדיקה תעשה בעזרת מכשירי מדידה ותוצאות הבדיקה ימסרו למפקח.
- ג. במקרה של אי עמידה בדרישות, המפקח רשאי לדרוש תיקונים של פני הרצפה.
- ד. הקבלן יסמן באופן מדויק את מרכזי הרגליים על פני הרצפה. הסימון יהיה סימון ע"י צבע יציב.
- ה. הצלעות של הרצפה יורכבו במקומות בהם מורכבות מחיצות גבס ו/או חיפוי גבס.
- ו. רגליות, קושרות, ואריחים יורכבו בהתאם להתקדמות ביצוע התשתיות (תעלות חשמל, תקשורת וכד') בחלל של הרצפה הצפה. בכל השלבים באחריות הקבלן לנקות את הרצפה מאבק, לכלוך וחלקים זרים.

- ז. עבודת הקבלן כוללת גם ביצוע פתחים באריחים, הגנה על הפתחים תעשה בעזרת אביזרים מקוריים של היצרן (CUT OUT TRIME KITS). חיתוך מדויק של אריחים מסביב לציוד העומד על רצפת הבטון.
- ח. עבודת הקבלן כוללת גם הרכבת זוויתני אלומיניום מאולגנים לכיסוי מרווחים בהיקף הרצפה, הרכבת זוויתני הגנה מאלומיניום מאולגן לבמה.
- ט. במקומות בהם לא קיימת אפשרות להרכיב רגליות, על הקבלן להציע קונסטרוקציה פלדה לאישור המפקח. הקונסטרוקציה תבטיח את יציבות הרצפה. יש צורך לבודד ע"י גומי את המגע בין חלקי אלומיניום לחלקי פלדה.
- י. על הקבלן להכין, על חשבונו, תוכנית ביצוע של הרצפה הפריקה (SHOP-DRAWING) בקנ"מ 1:25 עם פרטים.

22.07.15. דרישות אש ובטיחות

- א. המערכת לא תהיה דליקה ולא תאפשר בעירה.
- ב. המערכת תענה על דרישות האש ISO 1182, 1983, וכו' ISO TR 9165 ותקן ישראלי לעמידה באש ת"י 921 ו 1243 ו 931 ו 755 או סטנדרטים לאומיים המגדירים התנגדות להתפשטות להבה, התנגדות לאש ותגובת האש.
- ג. חומר המבנה של ההתקנה ההנכית יהיה בעל נקודת התכה של מעל 750 מעלות צלזיוס.
- ד. המערכת תענה על דרישות אי העברת להבה ע"י מחסומי חלל נגד אש עם התנגדות לאש של מינימום 30 דקות התוחמת 250 מ"ר של חלל רצפת הגישה המוגבהת.
- ה. המערכת תהיה מובטחת משחרור עשן רעיל גם תחת טמפרטורות מעל 750 מעלות צלזיוס.
- ו. הרצפה המורכבת וכל אריח בנפרד (לרבות אריחים מנוסרים) יעמדו בדרישות עמידות באש כדלקמן:
- ז. הבדיקות תערכנה עפ"י תקנים אמריקאי ASTM – E84 (CLASSA) – התפשטות להבות – 0, והתפשטות עשן – 0 (הציפוי ייבדק בנפרד).
- ח. התפשטות חום בתחתית אריח הנחשף ל – 1,600 מעלות צלזיוס ול – 15 דקות, לא תאפשר התפתחות חום על פני האריח, יותר מאשר 65 מעלות צלזיוס.

22.07.16. הובלה ואחסון באתר

- א. הקבלן ישא באחריות המלאה להטענת והובלת מרכיבים לאתר, פריקתם ואחסונם באזורים המתאימים שיסופקו ע"י המזמין בעזרת ציוד שיסופק על ידי הקבלן. על הקבלן להבטיח כי אזורי האחסון מתאימים לצריכו.
- ב. על הקבלן להימנע מהעמסת יתר של מבנה הבנייה. באחריות הקבלן לבצע פיזור הפלטות במהלך הבניה כך שלא יגרמו להעמסת יתר של משטח הקומה.
- ג. הקבלן יספק את החומרים בשלבים, שיתאימו לתוכנית הקבלן הראשי. במידה ויכולת האחסון של האתר מוגבלת על הקבלן לספק מקום אחסון מחוץ לאתר.

22.07.17. מסירה ואחזקה

- א. הקבלן יספק למזמין 2 מערכות הרמה חדשות לרצפה צפה לפני מסירת תעודת הסיום בפועל לקבלן הראשי או למזמין.
- ב. הקבלן יספק העתק של מדריך הוראות האחזקה והניקיון לפני סיום

העבודה.

ג. עותקים של המדריך המאושר יסופקו למזמין העבודה לפני מסירת תעודת הסיום בפועל.

22.07.18. חלפים

א. הקבלן יעביר לבעלים כמות של רצפה צפה, שווה ערך ל- 2% מכל סוג מסך כל המערכת המותקנת, לפני מסירת תעודת הסיום בפועל לקבלן הראשי ולא פחות מ- 20 יחידות מרצפות. אלה יכללו תערובת בהתאמה של כל סוגי הלוחות שנעשה בהם שימוש בחוזה. הקבלן יספק גם מלאי של חלפים מבניים.

ב. החלפים בהם לשימוש הבלעדי של המזמין וכל המרכיבים הדרושים כתוצאה מפגמים שיקרו בתקופת האחריות מפגמים, יהיו מכוסים על-ידי האחריות ויסופקו בנפרד על-ידי הקבלן, על חשבוננו.

22.08. חיפוי חזיתות בלוחות פיבר צמנט

22.08.1. כללי:

- חיפוי חזיתות הבניין יבוצע בלוחות פיבר צמנט מסוג Tectiva של חברת Euro Panels או ש"ע.
- החיפוי יבוצע בשיטת תליה יבשה (חזית מאווררת) באמצעות ניטים בגוון החומר.
- לוחות החיפוי יהיו מסדרת Tectiva או ש"ע, לוחות פיבר צמנט בעובי מינימלי של 8 מ"מ המותאמים לשימוש חיצוני ועומדים בדרישות התקן האירופי ללוחות פיבר צמנט EN-12467.

22.08.2. מאפיינים כלליים:

- לוחות פיבר צמנט בגוון מלא (ללא צביעה).
- לוחות פיבר צמנט בצפיפות גבוהה, high density - צפיפות ביבש (ק"ג/מ"ק) $\geq 1,580$.
- לוחות פיבר צמנט דוחי מים (Hydrophobate).
- הלוחות יהיו עמידים לקרינת UV ועמידים לתנאי אקלים חיצוני עם אחריות חברה ל-10 שנים על דהייה והיבטים טכניים.
- רמת עמידות הלוחות לאש תהיה ע"פ ת"י 755 בדרגת התלקחות V, צפיפות עשן 4 ועיוות צורה 3.
- הלוחות יהיו עם תקן EPD (Environmental Product Declarations)
- גודל הלוחות יהיה בהתאם לתכנון האדריכלי. גודל מקסימאלי 3050x1220 מ"מ.
- גוון הלוחות יהיה בהתאם לבחירת האדריכל.
- הלוחות יחתכו על ידי הקבלן המבצע ויותקנו באמצעות ניטים מנירוסטה בגוון החומר. ביצוע ההתקנה יהיה בהתאם להנחיות החברה ולדרישות הביצוע לרבות הקפדה על מיקום וקוטר הקידוחים בלוח והקפדה על נקי עיגון קבועות ונקי עיגון צפות שיאפשרו התפשטות והתכווצות של הלוחות.
- יש להשאיר מרווח אוויר בין לוח ללוח בהתאם להוראות חברת Euro Panels בכדי לאפשר אוורור ותנועה טרמית של הלוחות.
- יש להשאיר מרווח מינימלי של 2 ס"מ בין הלוחות וחזית המבנה או חומרי הבידוד כדי לאפשר פעולת אוורור תקינה של מערכת "החזית המאווררת".

- ביצוע עבודת החיפוי יעשה בשיטה גלויה ובהתאם להנחיות התקנת הלוחות של חברת Euro Panels ובהתאם לעקרונות שיטת חיפוי של "חזית מאווררת".
- מערכת התליה (קונסטרוקציה נושאת) תהיה מפרופילי אלומיניום בעובי מינימאלי של 2 מ"מ מעוגנת לקירות המבנה באמצעות זוויות פילוס וברגי עיגון ע"פ הנחיות היצרן. עיגון הקונסטרוקציה לקיר יתבצע במרחקים מאושרים על פי תוכניות הייצור של היצרן והעברת התוכניות לאישור מתכנן הקונסטרוקציה של הפרויקט טרם התקנת המערכת על קירות המבנה, ובהתאם לגובה החיפוי וועוצמת הרוחות באזור החיפוי.
- פרופילי האלומיניום יהיו מאולגנים ע"פ דרישות ת"י.
- איטום העוגנים לקיר וסוגי חומרי האיטום יתבצעו לפי הנחיות יועץ האיטום של הפרויקט.
- קבלן הביצוע יגיש פרטי ביצוע לאישור לפני תחילת התקנה.

22.08.3. חזית מאווררת

לוחות Euro Panels מותקנים כחזית מאווררת, אי לכך הלוחות חייבים להיות מותקנים במרחק מינימלי של 20-30 מ"מ מהקיר החיצוני של הבניין וזאת באמצעות פרופילים אנכיים המאפשרים זרימת אוויר חופשית בחלל שנוצר בין החיפוי לקיר הבניין. במקרה של שימוש בבידוד חיצוני יש לשמור על מרחק זה מהבידוד.

מרווח אוורור עליון:

יש להשאיר מרווח אווריר של לפחות 20 מ"מ בחלקו העליון של החיפוי אם זה במפגש עם קופינג, אדן חלון או כל נקודת קצה עליון של החיפוי כדי לאפשר לאוויר שנמצא בין החיפוי לתשתית הבניין לצאת בחופשיות.

מרווח אוורור תחתון:

יש להשאיר מרווח אווריר של לפחות 20 מ"מ בחלקו התחתון של החיפוי אם זה במפגש עם רצפה או משקוף של חלון. מרווח זה מאפשר יניקה חופשית של אוויר לחלל החיפוי.

22.08.3.1 כללי

הוראות יישום אלה מיועדות להתקנת קירות מסך חיצוניים בלוחות Euro Panels גדולים המורכבים על מערכת קונסטרוקציה מאווררת ומבודדת של פרופילי אלומיניום המעוגנים לתשתית הבניין. מובאים להלן עקרונות בסיסים מחייבים.

22.08.3.2 שטח היישום

הוראות אלו חלות על מבנים בהתאם לגובהם ובהתאם לעומס הרוח המקסימלי המופעל באותו אזור רוח. המרחק המירבי בין הפרופילים להתקנת מערכת הקונסטרוקציה נקבע ביחס לעומס הרוח תוך לקיחה בחשבון של מקדם בטיחות. הטבלה שלהלן מציגה רק ערכי ייחוס שאינם מחייבים של עומסי הרוח. הערכים המדויקים ייקבעו בהתאם לתקנים החלים.

מיקום	גובה בניין	חיפוי באזורים המרכזיים של הבניין		חיפוי באזורי הקצה של הבניין	
		מקסימום עומס רוח בפועל	מקסימום מרחק בין פרופילים נושאים	מקסימום . עומס רוח בפועל	מקסימום מרחק בין פרופילים נושאים
אזור רוח	m	N/m ²	mm	N/m ²	mm
פנים יבשתי	0-10	650	600	1000	500

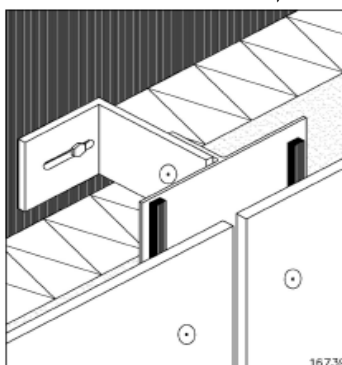
500	1200	600	800	10-20	פנים יבשתי
400	1500	500	1000	20-50 0-20	פנים יבשה חוף

רוחבו של אזור הקצה מסתכם במטר אחד לפחות מהפינה של הבניין, וחייב להיקבע בהתאם לתנאים ולתקנים החלים.

22.08.3.3. שיטת ההתקנה

אופן ההתקנה המומלץ של לוחות Euro Panels הוא מלמעלה כלפי מטה. הלוחות יותקנו בצורה מפולסת על גבי סרגל מפולס שיחובר בחיבור זמני למערכת הקונסטרוקציה לפני כל התקנת שורה חדשה של לוחות. התחלת ההתקנה מלמעלה מונעת פגיעה אפשרית בלוחות.

א. הלוחות מותקנים באמצעות ניטים צבועים בגוון הלוח המותקנים באמצעות אקדח ניטים.



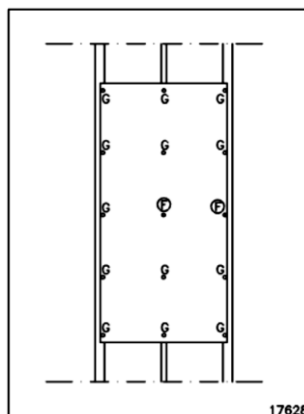
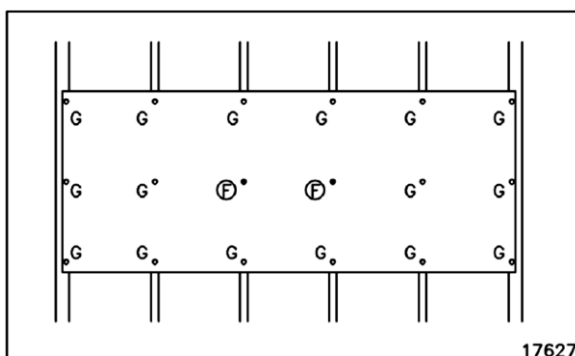
הקידוח בפרופיל האלומיניום חייב להעשות בניצב ובמרכז ביחס לחורים שנקדחו בלוח. הקידוח בפרופיל מתבצע באמצעות מקדח ממורכז. הניטים חייבים להיכנס בניצב לפני שטח הלוח על מנת למנוע פגיעה של פיית האקדח ניטים בצבע הניט.

המרחק בין קצה הקידוח בפרופיל האלומיניום לבין קצה פרופיל האלומיניום לא יהיה קטן מ – 10 מ"מ. (ראה איור 16731)



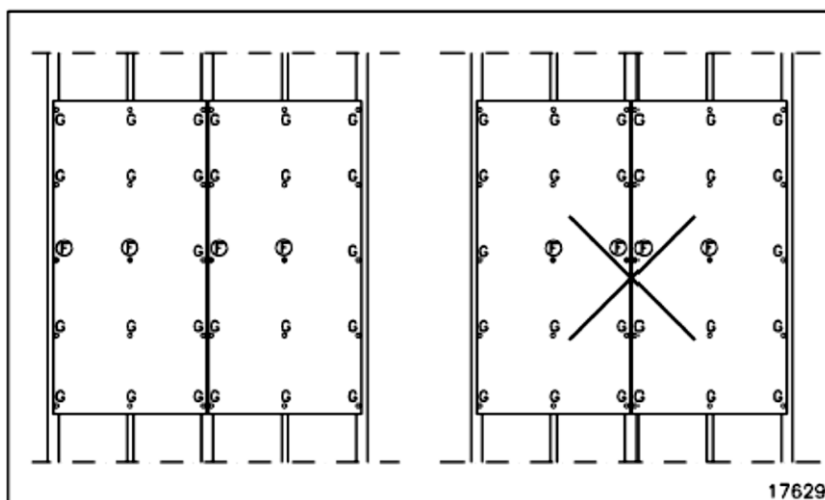
יש להסיר שבבי קידוח על מנת למנוע מהם להיתקע בין החיפוי לפרופיל הנושא. מאותה סיבה יותקנו הניטים התחתונים רק לאחר שכל שבבי הקידוח הוסרו וזאת באמצעות הקשה עדינה על הלוח.

לוחות החיפוי מחוברים למערכת הקונסטרוקציה באמצעות חיבורים חופשיים וחיבורים קבועים. יש לבצע שני חיבורים קבועים (F) סמוכים זה לזה במרכז בלוח וכל שאר החיבורים יהיו חיבורים חופשיים (G) המאפשרים ללוחות תנועת התפשטות והתכווצות (ראה איורים 17626, 17627).

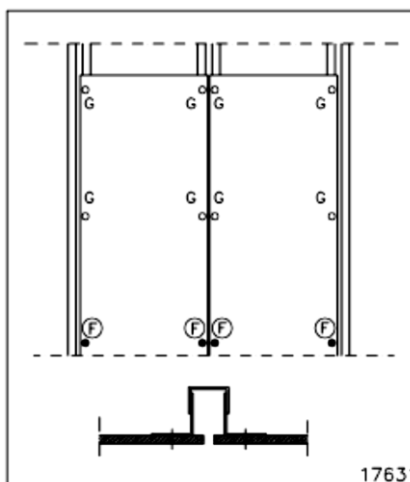


ב. נקודות לתשומת לב מיוחדת:

- שתי נקודות חיבור קבועות ללוח אחד לא יהיו על אותו פרופיל.
- שתי נקודות חיבור קבועות בלוחות סמוכים לא יעשו על אותו פרופיל וזאת על מנת להימנע מהיצמדות של הלוחות אחד לשני (ראה איור 17629).

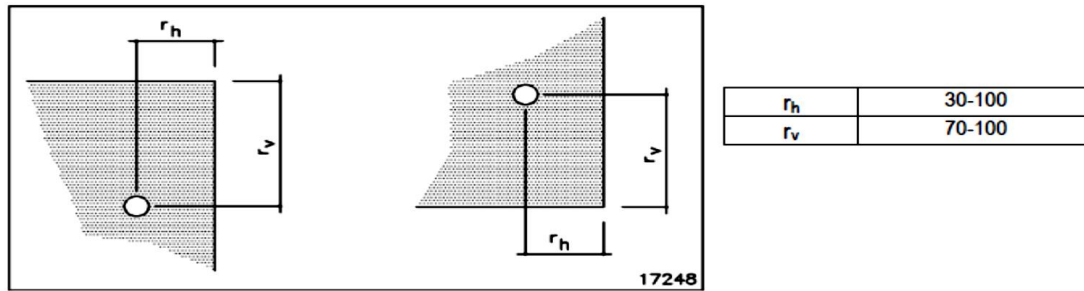


במצבים אלו, לדוגמא - בשימוש בלוחות צרים, יש לפצל את הפרופיל לשני פרופילים מנותקים (ראה איור 17631).



ג. מרחק קידוח מקצה הלוח:

יש לקדוח את החורים לניטים בלוח בהתאם למרחקי המינימום והמקסימום שמופיעים באיור 17248.



- ד. מרחק מקסימלי בין פרופילים
המרחק בין מרכז אופקי של פרופיל תומך למרכז אופקי של פרופיל תומך סמוך, נקבע בהתאם לגורמים הבאים:
- רוחב הלוח.
 - המרחק המקסימלי בין מרכז פרופיל למרכז פרופיל סמוך כמצויין בטבלה בסעיף ב' לעיל.
 - המרחק המקסימלי בין נקודות חיבור בהתאם לחישוב עומס רוח (ראה טבלה למטה).
 - מידת הרווח (פוגה) בין לוח ללוח.
 - מרחק הקידוח מקצה הלוח (ראה טבלה בסעיף ג' לעיל).

ככלל יש לשמור על המרחקים המקסימליים בין המחברים כמפורט להלן:

מקסימום מרחק בין מחברים	עומס רוח קיים
mm	N/m ²
600	≤ 800
500	≤ 1200
400	≤ 1500
300	> 1500

במקרה של חיבור לוחות רק עם מרחק בודד בין המחברים/ניטים יש לשמור על המרחקים המקסימליים בין המחברים כמפורט להלן:

מרחק מקסימלי בין מחברים/ניטים	
מרחק (mm)	
פנים יבשתי 20-50 מטר חוץ 0-20 מטר	פנים יבשתי 0-20 מטר
400	500
	מרחק בודד

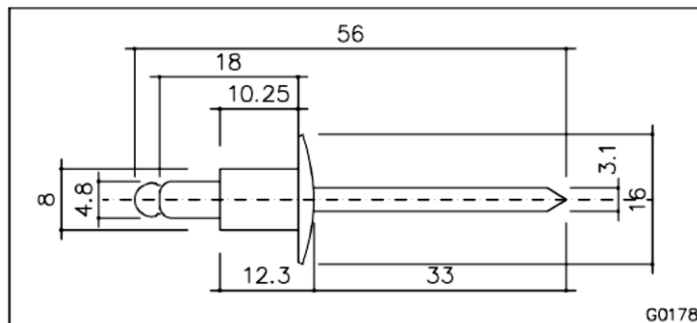
דוגמה להתקנה באמצעות ניטים

רוחב לוח = 1220 מ"מ, מרחק מקסימלי בין ניטים = 600 מ"מ, מרחק קידוח מקצה הלוח = 40 מ"מ, מרווח בין לוחות 10 מ"מ
מרחק בין מרכז פרופיל תומך לפרופיל תומך סמוך:
 $(1220 + 10) / 2 = 615 \text{ mm}$
מרחק בין ניטים: $(1220 - 2 \cdot 40) / 2 = 570 \text{ מ"מ}$ $\geq 600 \text{ מ"מ}$.

ה. סוגי ניטים

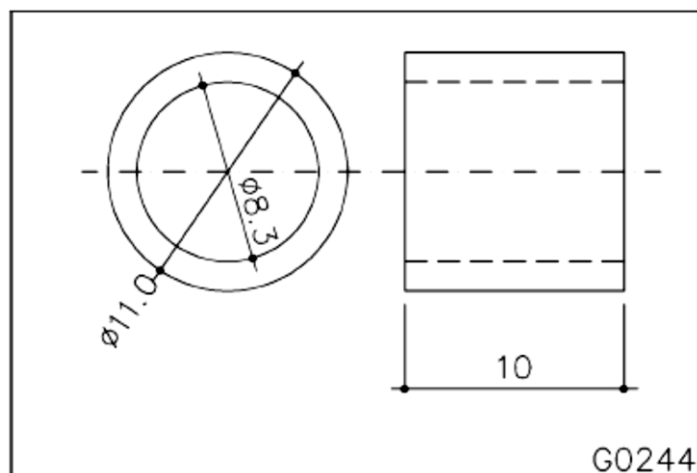
הלוחות מותקנים לפרופילים מאלומיניום באמצעות ניטים מסוג ASTRO. ניטים מנירוסטה (איכות A2, AISI 304) עם ראש צבוע וצילינדר. הצילינדר

מונע מהניט להפעיל לחץ מסיבי על הלוח ובכך מאפשר התפשטות חופשית של הלוח.
יש להשתמש אך ורק בניט ASTRO עם צילינדר ASTRO או כדוגמתו לצורך חיבור הלוחות למערכת התליה (ראה איור G0178).

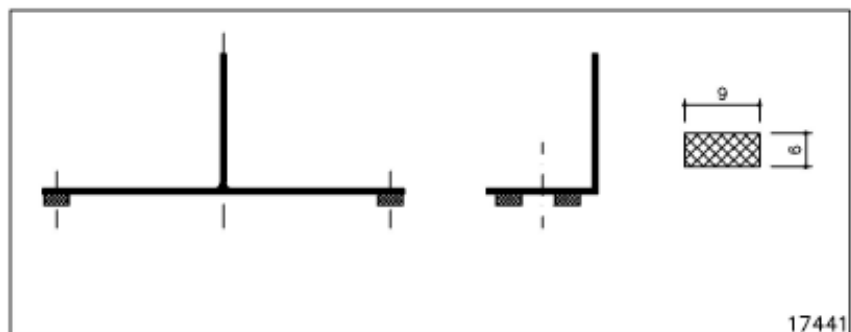


-5-

קוטר קידוח החורים הקבועים (F) והחורים החופשיים (G) בלוחות = 11 מ"מ בחורים הקבועים (F) יש להלביש על הניט טבעת צילינדר ASTRO כפי שמופיע באיור G0244.

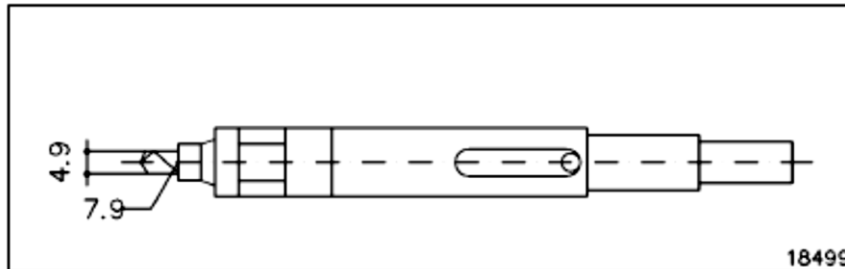


לאחר התקנת פרופילי האלומיניום יש להדביק רצועות דבק חד צדדי באופן רציף ואחיד לאורך הפרופילים כפי שמופיע באיור בתרשים למטה. רצועת הדבק החד צדדי צריכה להיות ניתנת לכיווץ של עד 1 מ"מ ותפקידה למנוע מהלוחות לרטוט. הרצועות צריכות להיות מותקנות בצד החיצוני של הפרופילים וזאת כדי לאפשר זליגה של מי הגשמים שחדרו.

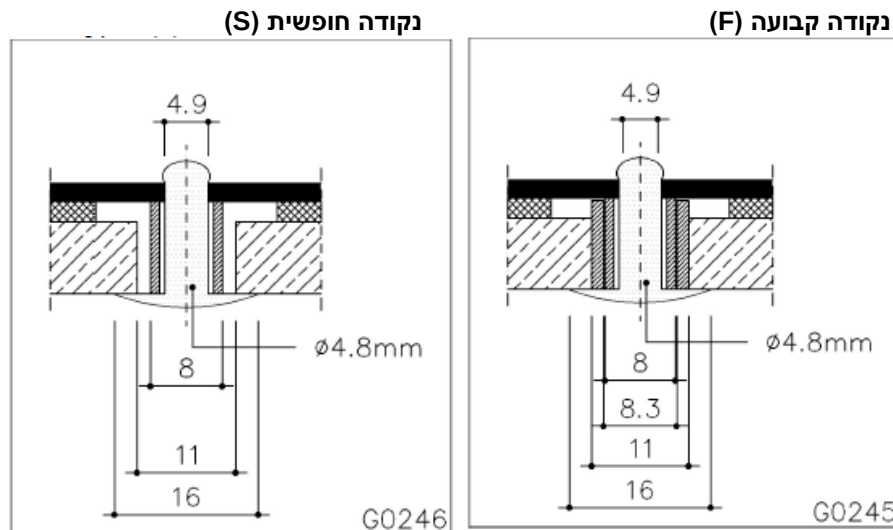


הקידוח המקדים בפרופיל האלומיניום מתבצע באמצעות כלי קידוח מיוחד שתפקידו למרכז את הקידוח המקדים בפרופיל האלומיניום ביחס לחורים בלוחות ובכך לאפשר מרווח התפשטות שווה לכל הכיוונים של הלוח (ראה איור 18499).

קוטר הקידוח המקדים בפרופיל יהיה: 4.9 מ"מ.



לאחר מיקום הפאנל בצורה נכונה יש לקדוח קידוח מקדים בפרופיל האלומיניום בנקודות החיבור הקבועות (F). לאחר מכן יש לחבר את הלוח לפרופילי האלומיניום באמצעות ניט ASTRO בתוספת צילינדר ASTRO. על ידי אקדח ניטים חשמלי (ראה איור GO245). לאחר חיבור הנקודות הקבועות (G) יש לקדוח את כל החורים המקדימים בנקודות החיבור החופשיות ולחבר הלוח באמצעות ניט ASTRO (ראה איור GO246).

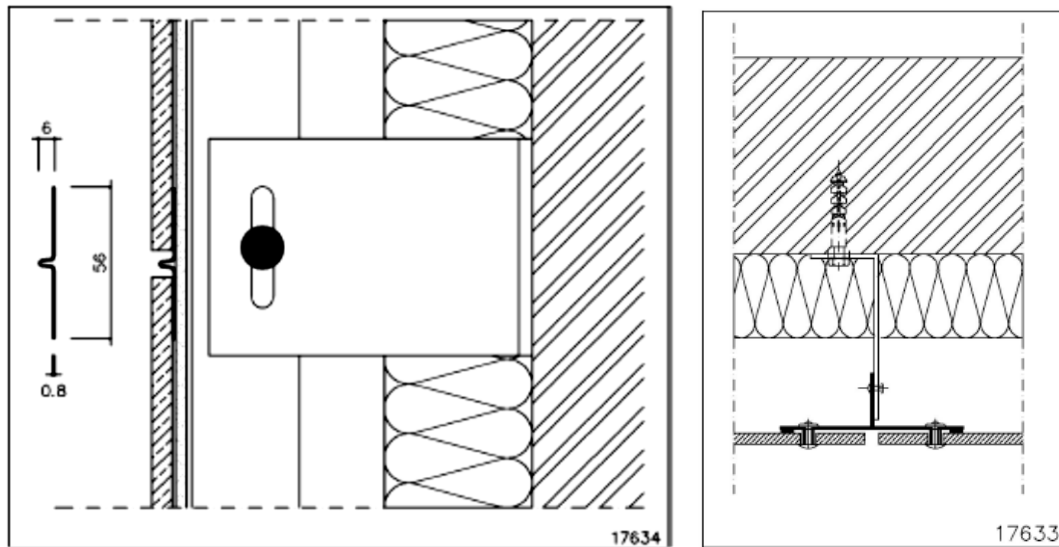


22.08.3.4. רווחים חופשיים/פוגות

הלוחות מותקנים עם מרווחים פתוחים/פוגות וזאת בכדי לאפשר תזוזה חופשית של הלוח (ראה איור 17633).

- רוחב פוגה מומלץ (אנכי/אופקי): 10 מ"מ.
 - מקסימום עובי של פרופיל סגירה אנכי: 0.8 מ"מ.
- הרקע של המרווח האנכי יכול להיות בצבע שחור באמצעות שימוש בסרט דבק PVC המודבק לפרופיל לפני התקנת הלוחות, או באמצעות שימוש בפרופילים צבועים בגוון שחור. מומלץ להשאיר את המרווח האופקי פתוח כדי לסייע

לאיוורור של החזית. לחלופין ניתן לקבל גמר של פרופיל דקורטיבי המסתיר את פרופילי האלומיניום (ראה איור 17634).



22.08.4. מאפייני לוחות הפייבר צמנט:

22.08.4.1. הרכב הלוחות

- צמנט פורטלנד.
- חומרי מילוי מינרלים נבחרים המעניקים משטח חלק יותר.
- סיבים אורגנים מחזקים.
- פיגמנטים מינרליים.

22.08.4.2. מידות, משקלים וסטיות

עובי	אפשרויות התקנה
8 מ"מ	ניטים, ברגים, דבק

מידות
1220X2500 מ"מ
1220X3050 מ"מ

סטייה בהתאם לתקן EN-12467

עובי	-0.5 mm +5 mm
רוחב ואורך	-3 mm +3 mm
ריבועיות	1.0 mm/m

משקל

עובי	משקל
8 מ"מ	14.9 ק"ג / מ"ר

22.08.4.3. מאפיינים טכניים

A. Testing according to ISO quality management system				
צפיפות	Dry	EN 12467	≥1,580	kg/m³
חוזק לכפיפה	Ambient, ⊥	EN 12467	32.0	N/mm²
	Ambient, //	EN 12467	22.0	N/mm²
מודול אלסטיות	Ambient, ⊥	EN 12467	14,000	N/mm²
	Ambient, //	EN 12467	12,000	N/mm²
Hygic movement	0-100%, mean		1.60	mm/m
נקבוביות	0-100%		25	%
B. Classification				
סיווג עמידות		EN 12467	Category A	
סיווג כוח		EN 12467	Class 4	
תוצאות אש		EN 13501-1	A2-s1-d0	
C. Type test or best estimate				
מבחן אטימות		EN 12467	Ok	
מבחן מים חמים		EN 12467	Ok	
מבחן ספיגה יבש		EN 12467	Ok	
Freeze thaw test		EN 12467	Ok	
התנגדות לזריקת כדור		DIN-18 032	Ok	
מקדם התפשטות טרמית	a		< 0,01	mm/mK
מוליכות טרמית	λ		0.390	W/mK

22.08.4.4. צבע

לא ניתן להסמתך על כך שתרשים הגוונים בקטלוג Euro Panels יציג את הגוונים בצורה מציאותית. הבחירה הסופית של הגוון צריכה להיעשות מדגימות שיובאו לאתר לאישור האדריכל. בביצוע הזמנה כל הלוחות צריכים להיות מוזמנים ביחד. הבדלי צבע נמדדים על פי מודל צבע מופשט CIELAB, על פיו בודקים את בהירות הצבע. הבדלי צבע נסבלים הם $\Delta L^* = \pm 2.50$

22.09. אופני מדידה ותכולת מחירים

אופני המדידה ותכולת המחירים במפרט הכללי יהיו תקפים פרט לשינויים הבאים:

א. תקרות אקוסטיות

מחיר התקרה האקוסטית יחשב ככולל את החומרים והעבודות הדרושים לקבל את התקרה באיכות הנדרשת. כמו כן יכלול מחיר התקרה:

- 1) אריחים כמפורט.
- 2) פסי חלוקה מאלומיניום צבוע.
- 3) הרכבת התקרה.
- 4) פרופילים L+Z מאלומיניום בגימור כמפורט בקצוות התקרה ולאורך היקף מפגש התקרה האקוסטית עם קירות המבנה וגופי תאורה, מפזרי מ"א המותקנים בתקרות השונות.

ב. מחיצות גבס

יימדדו לפי שטח נטו, ויכללו את כל החומרים, אביזרי החיבור, ואביזרי האיטום המוגדרים. עבור תוספת לוח גבס נוסף או גבס ירוק תשולם תוספת, כמפורט בכתב הכמויות. עבור מחיצות מלוחות גבס חסין אש תשולם תוספת, על פי הסעיף המתאים בכתב הכמויות. לא תשולם תוספת עבור זוויתנים גמישים בפינות חיצוניות. ולא את מחיר הצביעה כנגד קורוזיה לפי פרק 11.03 במפרט-לעיל.

מחיר המחיצות השונות כולל פרופילי פלדה מקצועיים לחיזוק מסביב לפתחי דלתות.
אביזרי תליה עבור מתקנים שונים ימדדו וישולם בנפרד לפי יח'.
עבור מחיצות גבוהות עד 5.50 מ' לא תשולם תוספת עבור חיזוק בפרופילי פלדה.

ג. כללי

מחירי התקרות השונות כוללות עיבוד ופתיחת פתחים, תפרי התפשטות, זוויות ופרופילי חיזוק וכו'.
לא תשולם כל תוספת עבור עיבוד תקרות, קירות וציפויים בתוואי מעוגל וקשתי אלא רק לפי הפירוט בכתב הכמויות. מחירי היחידה בפרק זה יכללו את כל הנאמר לעיל.
איטום אש יחושב לפי התקנה באתר, בגמר מלא לפי הנחיות היצרן.
איטום מסביב לתעלות מיזוג אויר יחושב לפי מ"א בהתאם לכתב הכמויות.
איטום אש סביב צנרת ומגשי כבלים יחושבו לפי מחיר יחידה בהתאם לגודל הפתח.

סוף פרק 22 – אלמנטים מתועשים במבנה

פרק 23 – כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר

23.01. כללי

- א. הקבלן מבין ומאשר שיפעל לפי כל הוראות הביצוע ותוכנו של דו"ח קרקע ובפרט למפרט המצורף לדוח הביסוס מס' מ-930 מתאריך 18/07/16, בהוצאתו של אינג' זליו דאמנדי, יועץ לביסוס מבנים וקרקע, המצורף למפרט זה.
- ב. מפרט זה מתייחס לכל העבודות, החומרים והציוד הנדרש לביצוע נאות של כלונסאות CFA קדוחים ויצוקים במקום, בקוטר 100-60 ס"מ. מפרט זה משלים את תכניות הביצוע, הנחיות המהנדס ודו"ח יועץ הביסוס.
- ג. יש לערוך יומן עבודה, מאושר ע"י המהנדס. יש להזמין את יועץ הביסוס לאתר ביום הראשון של עבודות הקידוח, לבקרה ולמתן הנחיות מתאימות.
- ד. בכלונסאות שיהיו מעל חפירה למרתף בניין העומק הפעיל יחושב מתחת לקו דמיוני של 45° העולה מתחתית החפירה.

23.02. עבודות הקידוח

- א. עבודות הקידוח יבוצעו ע"י קבלן מנוסה עם ציוד במצב תקין, מאושר ע"י המהנדס, ומתאים לתנאי הקרקע הצפויים באתר. מכונת הקידוח תהיה מצוידת בציוד המתאים לביצוע עבודות הקידוח הדרושות.
- ב. יש לבדוק את אנכיות ומרכזיות המכונה לפני תחילת ביצוע עבודות הקידוח, וגם במשך העבודה.
- ג. קידוח עם סטייה מהאנך של מעל 1% לא יאושר, וגם לא קידוח עם סטייה ממרכז הכלונס של מעל 5% מקוטר. סטיות גדולות מהנ"ל ידווחו למהנדס הביסוס, הקונסטרוקציה ויחייבו תוספת זיון ביסוד או אמצעים נוספים אחרים.
- ד. מידות הקידוחים יהיו כמפורט בתכניות. אין לשנותם ללא אישור המהנדס. אורך הכלונסאות כמצויין בתכניות הוא הערכה בלבד, ושינויים לאורך הנ"ל עלולים לקרות, בהתאם למידע על חתך הקרקע ולפי הנחיות המהנדס והיועץ.
- ה. יש לרשום ולשמור את תיאור מהלך הקידוח ויציקות בורות הקידוח, כולל תיאור עומקי השכבות השונות.

23.03. כלוב הזיון

- א. הקבלן יוודא שכלוב הזיון יהיה קשיח, כך שהוא לא יתקפל בעת הכנסת הכלוב בתוך בור הקידוח.
- ב. הכיסוי המינימלי של כלוב הזיון בתוך בטון הכלונס יהיה 10 ס"מ לכל כיוון.
- ג. כלוב הזיון ירוחק במפעל כולל ריתוך של כל הספירלות.
- ד. הנחת כלוב הזיון תעשה לאחר הכנסת 3 ספייסרים באורך 6 מ' לתוך הקידוח, זאת בנוסף לקשירת שומרי מרווח נוספים לאורך כלוב הזיון.

23.04. יציקת הבטון

- א. באם לא צויין אחרת, יש להשתמש בבטון ב-30 לפחות ללא אגרגט גס ובעל שקיעה מינימאלית 7".
- ב. תחילת יציקה לאחר הרמת מקדח בלא יותר מ-15 ס"מ מתחתית הקידוח. אם פקק הצינור לא משתחרר בתחילת היציקה ותדרש קדיחה חוזרת, יש להעמיק הקידוח ב-2 מ' לעומת המתוכנן.
- ג. יש לוודא שתהיה הספקה רצופה של בטון טרי ליציקת הכלונס. לא תורשה הפסקה ביציקת הבטון אל תוך הבור. הפסקת יציקה תביא לפסילת הכלונס.
- ד. במהלך היציקה יש להקפיד על שמירת לחץ בטון שלא יפחת מ-0.75 אטמ'. כן יש לבדוק את נפח הבטון הנצוק תוך השוואה מתמדת עם הנפח התאורטי עד לאותו מפלס.

ה. בגמר הביצוע יש לסתת הבטון בראש הכלונס עד לקבלת בטון נקי בעל חוזק נתאים. בד"כ עובי הסיתות אינו עולה על 10-20 ס"מ

23.05. פיקוח ובקרת איכות

א. הקבלן יתיר גישה חופשית למהנדס וליועץ הביסוס לאתר ולמקורות החומרים שמשמשים בהם, כדי לבדוק את החומרים, הציוד והעבודה. הקבלן ייתן את כל העזרה הדרושה למהנדס כדי לדגום דגימות ולביצוע הבדיקות הדרושות.

ב. לפי דרישת המהנדס וואו יועץ הביסוס, טיב הבטון הטרי שבכלונסאות ייבדק ע"י נטילת דוגמאות בזמן יציקת הכלונסאות, ע"י מעבדה מוסמכת, לצורך בדיקת החוזק בלחיצה. מספר הדוגמאות וסוג הבדיקות ייקבעו ע"י המהנדס, ולא פחות מדרישות התקן והרשויות. עלות נטילת הדוגמאות וביצוע הבדיקות תהיה ע"ח הקבלן.

ג. באם מתעורר ספק כלשהו לגבי טיב הבטון/שלמות הכלונסאות רשאי המהנדס וואו יועץ הביסוס לדרוש ביצוע בדיקות אל-הרס, כגון בדיקות סוניות, על כל הכלונסאות שבאתר.

כמו-כן ראשי המהנדס לדרוש ביצוע קידוח "גלעין" דרך מרכז כלונס שלפי התוצאות הבדיקות השונות עלול להיות פגום, לכל אורכו, כולל בדיקת החדרה תקינה (S.P.T) לפי הנחיות יועץ הקרקע. בדיקות אלה יבוצעו ע"ח הקבלן, ולפי הנחיות יועץ הביסוס, בהתאם לגודל הבעיה.

ד. כלונסאות בקוטר 90 ס"מ ומעלה יש לבצע 3 קידוחי ניסיון עם בדיקות S.P.T במרחק 1 מ' מהכלונסאות שבוצעו כדי לאשר המשך ביצוע בשיטה זו, בדיקות אלה יבוצעו ע"ח הקבלן, ולפי הנחיות יועץ הביסוס.

ה. במקרה של תוצאות בלתי סבירות, הקבלן יבצע את כל התיקונים הדרושים, לפי הנחיות המהנדס ויועץ הביסוס, הכל ע"ח הקבלן, ולשביעות רצונם המלאה של המהנדס ויועץ הביסוס.

23.06. ביצוע בדיקות סוניות

א. אין הכנות מיוחדות לביצוע הבדיקה הסונית, חוץ מלהכין מספר משטחים בגודל 20/20 ס"מ על פני ראש הכלונס. משטחים אלה צריכים להיות חלקים ונקיים, ולאחר סיתות עד לבטון הנקי בכלונס.

ב. מטרת הבדיקה הסונית היא לתת מידע לגבי אורך הכלונסאות, שלמותם ואיכות הבטון. הבדיקה יכולה להבחין בפגמים בכלונסאות, כולל אורך, עומק וגודל הפגם, אך הבדיקה איננה מתייחסת לתסבולת הכלונס.

ג. במקרה שהבדיקה הסונית מגלה פגם בכלונס כלשהו, רשאי המהנדס לדרוש ביצוע קידוח "גלעין" לכל אורכו של אותו כלונס, כמפורט בתת סעיף 23.06.3 לעיל. לפי שיקול דעתו, המהנדס יכול לדרוש חפירה וגילוי החלק העליון של הכלונס, בכדי לבדוק ויזואלית את שלמותו.

ד. הבדיקות הסוניות יבוצעו ע"י מעבדה מוסמכת בעזרת הציוד הממוחשב המעודכן ביותר שקיים בשוק. כל הציוד יהיה תקין ויופעל לפי הוראות היצרן.

ה. פתרונות לבעיות שיתגלו באם יהיו כאלה, יינתנו ע"י יועץ הביסוס, לאחר קבלת ממצאי הבדיקות הסוניות והבדיקות האחרות. שוב, תיקון כל פגם ובעיה שיתעוררו לגבי טיב הכלונסאות וואו טיב הבטון, יבוצע ע"י הקבלן ועל חשבוננו, לפי הנחיות המהנדס וואו יועץ הביסוס.

ו. הבדיקות הסוניות יהיו כלולות במחיר שינקב בסעיפי הכלונסאות בכתב הכמויות ע"י הקבלן.

23.07. ביצוע לקוי

בכל מקרה שיתברר כי בצוע כלונס היה לקוי, יידרש הקבלן לבצע את התיקון הדרוש על-חשבוננו, סוג התיקון ייקבע ע"י המפקח והוא עשוי לכלול תוספת

כלונסאות, ו/או חיזוק קורת ראש כלונס ו/או תיקון הכלונס הפגום עצמו, ע"י יציקות, הזרקות אפוקסי או צמנט, או כיו"ב - הכל לפי החלטת המפקח. הפוסק הבלעדי לגבי טיב הבצוע יהיה המפקח והוא יקבע מתי הבצוע לקוי ומהי שיטת התיקון. ליקוי של כלונס יכול להיות ליקוי בממדי הכלונס, במיקומו, בחוזקו, ברציפות הבטון, בזיון הכלונס בסרגציות, בסדקים - בכל הנ"ל ו/או במקצתו. כל העבודות תבוצענה בנוכחות פיקוח צמוד של המפקח. יש לרשום את תאריכי הקדיחה של כל הכלונסאות. יש לרשום את אורך הקידוח, טרם היציקה. תוך כדי מהלך יציקת הבטון, יש לרשום את נפח הבטון שנכנס לכל כלונס אי מילוי הוראות הסעיפים המצויינים במפרט, בתוכניות ובדוח קרקע, לשביעות רצונו של המפקח, יאפשר הפסקת העבודה בכל עת ו/או אי-קבלת העבודה. במקרה זה יידרש הקבלן לבצע כלונסאות חדשים, על כל הכרוך בכך. אם בביקורת האיכות (בדיקות סוניות, אולטרא-סוניות, קידוחי גלעין בטון ו/או כל ביקורת נוספת) התגלתה איכות ירודה של הכלונס, כל זאת לפי קביעת המפקח, יעשה הקבלן, את כל התיקונים ו/או כלונסאות חדשים, על פי דרישת המפקח. זכותו של המפקח לדרוש את החלפת מנהל העבודה או כל עובד אחר. החלפה זו תבוצע תוך 24 שעות ממתן ההוראה.

23.08. נוהל מסירת העבודה למפקח

מודד מוסמך של הקבלן, יכין ויעביר למפקח תוכנית "אימות" (AS MADE) של כל הכלונסאות, הכול לפי הנחיות המפקח. התוכנית הנ"ל תוכן על בסיס סמי-אורגניל של תוכנית המתכנן, שאושרה לביצוע ובה ירשמו הפרטים הבאים של כל כלונס: קוטר הכלונס. מפלס עליון (O.K של הכלונס). סטיות מהציר המתוכנן. אורכי הקוצים הבולטים. לאחר אישור המהנדס, חתימת הקבלן וחתימת המפקח על תוכנית ה-"אימות", שהיא אומנם תואמת את החוזה והמציאות, תחשב עבודת הכלונסאות כגמורה ומאושרת.

סוף פרק 23 – כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר

פרק 29 – שילוט והכוונה בבניינים

29.01. כללי

- א. מפרט זה מגדיר את סוגי השילוט המחייבים במבנה ובסביבתו, אשר על הקבלן להציב, וכמו כן מגדיר את המאפיינים והדרישות ממערכת השילוט בכללותה ומכל אחד מסוגי השילוט.
- ב. הקבלן אחראי לשלמות פריטי השילוט על כל חלקיהם לתקופה של 1 שנה.
- ג. בכל מקרה של נזק או בלאי בלתי סביר אשר ייגרם במהלך שמוש רגיל בפריט אחד או יותר, יחליף חלק זה וכל שאר הפריטים אפילו טרם ניזוקו גם הם.
- ד. כל פריטי השילוט יסופקו שלמים ללא כל פגם או כתם, ללא שאריות דבק וכד', עטופים באריזה אשר תגן עליהם מכל פגיעה עד לתחילת השימוש בהם.
- ה. הקבלן יקבל הודעה על המועד בו יתאפשר להביא ולהתקין את הפריטים. עד אותו מועד, עליו לאחסן בבית המלאכה או במחסן שברשותו את הפריט או הפריטים הגמורים והמוכנים.
- ו. כל סוגי השלטים שנמנו לעיל יהיו ממערכת אחת, אחידה, שתהיה בעלת מאפיינים מבניים, עיצוביים וגרפיים זהים ואחידים.
- ז. מערכת השילוט תבוצע ותותקן על ידי חברות מאושרות המתמחות בתחום השילוט ואשר להן תו תקן בתחום הניהול והיצור (ISO 9002 ואחרים מסדרת ISO 9000).
- ח. על הקבלן המבצע להביא לאישור מוקדם של המפקח את דוגמאות עיצוב השילוט, עוד לפני ייצור השלטים. כמו כן עליו להציג לאישור דוגמת שלט אחת לפחות מכל סוג בטרם ההצבה. תחילה יוצב באתר שלט אחד בלבד, לאישור המפקח. רק לאחר אישור הדוגמא המוצבת בשטח, יוכל הקבלן להמשיך בייצור השלטים ובהתקנתם במבנה.
- ט. כל הגרפיקה תעוצב על ידי אנשים שעיסוקם בכך והיא תובא לאישור המזמין.
- י. הגרפיקה תכלול טיפול טקסטואלי, מילים ומספרים וכמו כן פיקטוגרמות לחדרים מיוחדים ולשילוט בטיחות.

29.02. סוגי השילוט

29.02.1. כלל סוגי השילוט יבוצעו בהתאם לרשימת השילוט המצורף למכרז זה.

29.02.2. שילוט חדרים

- א. שלט יוצב ליד כל דלת במבנה (לרבות דלתות הכניסה).
- ב. השלט יוצב בגובה 140 ס"מ מהרצפה ויורחק 7 ס"מ ממלבן הדלת (מזווה).
- ג. בקביעת מיקום הצבת שלט החדר/פונקציה, יש להתחשב בכוון פתיחת הדלת, כך שדלת פתוחה לא תסתיר את השלט.

29.02.3. שלטי הכוונה פנימיים

- א. יותקנו בכניסה לכל קומה. מיקום עפ"י התוכניות ו/או הוראות המפקח.

29.02.4. שלט פיקטוגרמה

- א. שלט מלוטש וצבוע בתנור או מצופה אנודיז או שווה ערך באישור האדריכל והמפקח.
- ב. כיתוב ו/או ציור ע"י ויניל M3 או בדפוס משי.

29.02.5. שילוט ייצוגי

- א. **שלט מואר** מותקן על קיר הבניין.
- ב. סמל בנוי מאלומיניום 2 מ"מ דופן 6-12 ס"מ, שלדה ודופן מאלומיניום 2 מ"מ מלוטש וצבוע בתנור בגוון שיוגדר.
- ג. חזית השלט פרספקס 6 מ"מ עם ויניל צבעוני M3 או ORACAL עפ"י הוראות

- האדריכל/המפקח.
ד. התקנה בצורה נסתרת.
ה. בתוך השלט תאורת לד פנימית, כולל שנאי שיש להכין עבורו מקום.

29.02.6. שילוט בטיחות

- 29.02.6.1. מיקום :
א. יוצב במקומות שונים: סימוני יציאה, סימוני עמדות כבוי אש, ארונות חשמל, תקשורת ושאר המערכות ובכל מקום הדרוש.
29.02.6.2. מאפיינים :
א. רצועת כותרת, מקום למספר ראשי, מקום לחיצי הכוונה, מקום לשורות טקסט, מקום לפיקטוגרמה או תמרור, הכל בהתאם לעניין ובהתאם לתוכניות ולהנחיות יועץ הבטיחות.
ב. שילוט הבטיחות יהיה מסוג פולט אור ובו גובה האות לפחות 12 ס"מ. סימוני התמרור והגוונים בהתאם לתקן ובהתאם לתוכניות ולדרישות יועץ הבטיחות.
29.02.6.3. מידות :
א. מידות כלליות – רוחב וגובה במודלים של 20 ס"מ (20, 40 או 60).
ב. גובה אותיות בטיחות 12 ס"מ מינימום.
ג. יתכנו סטיות קלות ממידות אלו לשם התאמה למערכת היצרן.

29.03. כיתוב השלטים

- א. הכיתוב על שלטי ההכוונה והחדרים יהיו בהתאם להוראות המפקח/ האדריכל.

29.04. אחריות ושרות

- א. אחריות תפעולית על התקנת השילוט למשך שנה.
ב. על הקבלן לספק רכיבים מודולריים נוספים לשילוט בהיקף של 10% מהשילוט ולפחות שתי שורות של כל סוג רכיב. בנוסף יספק הקבלן בצורת מדיה מגנטית את סוגי האותיות וכל חומר רלוונטי אחר אשר יאפשרו יצירת שלטים חדשים ושינוי בשילוט הקיים - בעתיד.

סוף פרק 29 – שילוט והכוונה בבניינים

פרק 30 – ריהוט וציוד מורכב בבניין

30.01. כללי

- א. המפרט הכללי לנגרות ומסגרות פלדה פרק 06 והמפרט המיוחד הם חלק בלתי נפרד של הדרישות לפי פרק זה וכל דרישות פרק 06 יחולו על העבודות לפי פרק זה אלא אם כן נדרש אחרת במפרטים או בהוראות אחרות של הפרק הזה.
- ב. האמור בפרק זה מתייחס גם לחלק מן המוצרים המפורטים בפרק 06 בכתב הכמויות (פרטי נגרות כמו ארונות מטבח וכו').
- ג. לגבי כל פריטי הריהוט המותקנים במבנה חלה חובת מדידת המבנה במקום ההתקנה המיועד לפני הביצוע.
- במקרה של אי התאמה יש להפנות את תשומת לב המתכנן באמצעות המפקח ולקבל ממנו אישור מוקדם ובכתב לכל שינוי.
- ד. הקבלן יהיה אחראי לכל ההכנות המוקדמות הנדרשות לקיבוע הריהוט, לרבות ביצוע פתחים, ומעברים לשקעי חשמל ותקשורת מחשבים.
- ה. כל הריהוט שסופק יתאים מכל הבחינות לתקני ישראל, לסטנדרטים הקבועים במפרט הטכני וכן לדוגמאות אשר נבדקו ונמצאו כשירות לתפקידן ע"י המפקח. בהעדר תקן ישראלי יתאימו החומרים לדרישות תקן ארץ מוצא החומרים (במקרים של יבוא) שאושרו ע"י המפקח.
- ו. תקנים ישראליים רלוונטיים מחייבים:
- (1) 37 – לבידים רגילים
 - (2) 242 – מסמרים לעבודות עץ
 - (3) 258 – ציפויים אלקטרוליטיים של ניקל כרום ונחושת ניקל
 - (4) 328 – לוחות סיבים דחוסים
 - (5) 507 – לוחות וגלילים דפיפים תרמוסטיים לקישוט
 - (6) 887 – לוחות שבביים
 - (7) מפמ"כ 442 – עיבוד פורמאיקה בשיטת "פוסט-פורמינג"

30.02. טיב ואיכות החומרים, האביזרים והפריטים

- א. תנאי מוקדם להתחלת ביצוע הפריטים אשר תוכננו ע"י האדריכל הוא הכנת תכניות ייצור מפורטות (ע"י הקבלן) וקבלת אישור מוקדם מאת המפקח על תכניות אלו. הנ"ל תנאי לתחילת ייצור.
- התכניות יכללו פירוט פריטי הייצור בקנה מידה שלא יקטן מ- 1:20 בליווי פרטים אופייניים ופרטים מיוחדים בקנה מידה שלא יקטן מ- 1:2. התכניות יכללו תאור שיטות העבודה, חומרים, גמר מידות וכל הדרוש להבטחת תאור מושלם של המוצר לפני ייצור.
- ב. כל חומרי הגלם, החלקים, הפרזולים, חומרי העזר וחומרי הציפוי יעשו מחומרים מתאימים, חדשים ובאיכות גבוהה מתאימה.
- ג. החומרים יעובדו לפי כללי המקצוע, מבלי שיהיו פגמים בחומר או בציפוי, ללא בליטות או שקעים או חלקים בלתי מעובדים כהלכה ובאופן שתמנע פגיעה במשתמש ונזק למוצרים.
- ד. תנאי מוקדם לייצור הוא קבלת אישור בכתב מאת האדריכל ו/או המפקח לטיב הפירזול, לאיכות המוצרים ולאיכות החומרים.
- ה. תנאי מוקדם לייצור הוא אישור האדריכל לדוגמאות ו/או המפקח לפריטים אשר יציגו את איכות עיבוד החומרים.
- ו. הקבלן יהיה אחראי לכל המוצרים מבחינת הטיב, החוזק, החיבורים, הדיוק והגמר נגד דפורמציות.
- ז. בכל הפריטים בהם עוברות תעלות חשמל או תאורה יש לבצע הארקה שתאושר ע"י

מתכנן החשמל.

30.03. הכנת דוגמאות לפני הייצור הכללי של הריהוט

- א. קבעו האדריכל והמפקח שיש להציג בפניהם דוגמאות של חומר או דגמים של פריטים מוגמרים, מחויב הקבלן לעשות כן וזאת עפ"י לוח הזמנים אשר ייקבע ע"י המפקח.
- ב. הקבלן ידאג להכנת דוגמאות מושלמות, כולל כל פריטי החיבור והגימורים, לאישור המתכנן והמפקח לפני התחלת הייצור הכללי, וכן דוגמאות ו/או חלקים נוספים שיבחרו ע"י האדריכל, אישור דוגמאות אלה יהווה מתן אישור להמשך העבודה.

30.04. העץ

- א. יש להקפיד על כך שחומרי העץ בהם ישתמש הקבלן לייצור הריהוט יהיו יבשים לגמרי, ללא "עיניים", ללא כתמים, ללא בקיעים, ללא סימני ריקבון ועובש, חופשיים מפטריות ותולעים ומכל סימני מחלה ומזיקים אחרים ויוכח שעברו טיפול מוקדם כנגד מזיקים, ריקבון וכל המפורט.

30.05. גימור

- א. כל משטחי הנגרות, כל החלקים הנראים לעין וכל החלקים הנגישים יהיו נקיים ומלוטשים ופניהם יהיו חלקים, ללא בליטות, גבשושיות, שקעים, שברים, סימני עיבוד, שריטות או סימנים אחרים כלשהם.
- ב. לא יהיו פינות חדות והמקצועות והשפות יהיו מעובדים ולא חדים. לא יהיו פגמים בחומר או בציפוי.
- ג. משטחי קטעים מכופפים יהיו חלקים, ללא קמטים וללא סדקים.
- ד. בשטחים אשר יצופו בציפוי שקוף יש להתאים את הסיבים ואת צבע הלוחות הסמוכים בריהוט, כדי שלא יוצר ניגוד או אי התאמה.
- ה. העובי של כל שכבת ציפוי והעובי של הציפוי לא יפחתו מדרישות התקן המתאים או הוראות יצרן חומר הציפוי או הוראות מפרט זה או דרישות התכנון, הכל לפי המחמיר יותר.
- בכל מקרה, שכבת הציפוי העליונה לא תפחת מ-120 ג/מר ושכבות הציפוי הכוללות לא יפחתו מ-180 ג/מר בשכבה אחידה וחלקה.
- ו. לחלקי מתכת תבוצע צביעה אלקטרוסטטית באבקת אפוקסי בתנור, בשכבה מינימלית בעובי 80 מיקרון.
- ז. סוקל - יבוצע מלוחות לבודים או מלבידים 18 מ"מ עובי בציפוי פורמאיקה בחזית מסביב וגם בצד התחתון לשם מניעת ספיגת מי שטיפה. יבוצע חיזוק לרוחב הסוקל כל כ-40 ס"מ באורך הארון.
- ח. פינויים למעבר כבלים :
- 1) במקומות שיידרש ע"י המתכנן לעשות פינויים למעבר כבלים או אביזרי חשמל ותקשורת, יש לבצע עיבוד הפתח.
- 2) את הפינויים יש לסגור במכסי פיווי קשיח עם מכסה למעבר כבלים, כאשר דגם וגוון יובאו לאישור המפקח.
- 3) עיבוד הפתחים והמכסים יבוצע במקום הצבת הריהוט, בהתאם לדרישת המפקח, בכל כמות שתידרש.

30.06. דלתות ומגירות

- א. דלתות ומגירות תהיינה עם אפשרות פירוק.
- ב. מסילות המגירות וצירי הדלתות יהיו עם אפשרות החלפה נוחה וקלה.
- ג. נעילת דלתות ומגירות תעשה לפי דרישה בתכנון, מיקום הנעילות יתואם ויאושר ע"י המפקח.

30.07. ציפויים אלקטרוליטיים, צבע, לכה

- א. הגוון, הברק, פני השטח, יהיו לפי התוכניות ובאישור המפקח והאדריכל.
- ב. משטח הציפוי יהיה גלוי, אחיד, ולא יהיו בו פגמים, מקומות לא מצופים, חיספוס הנגרם ע"י פעולת הציפוי, או מקומות שבהם הציפוי מתקלף. המוצר יהיה נקי ולא יהיו בו סימנים של נזק כלשהו.

30.08. לוחות שבביים

- א. יעשה שימוש בלוחות שבביים בעובי בהתאם לתוכניות, רשימות הריהוט והתגמירים.
- ב. הלוחות השבביים יעמדו בכל דרישות ת"י מס' 887, כל הלוחות יהיו חדשים, אחידים במראיהם, חסרי כתמים, פגמים וליקויים אחרים על פניהם ומקצועותיהם.

30.09. לבידים

- הלבידים (דיקטים) יתאימו לדרישות ת"י מס' 37 עבור לבידים מסוג 1/1, למעט אותם חלקי רהיטים אשר לגביהם ינתן היתר מפורש במפרט ייחודי של אותו רהיט לשימוש בלביד מסוג אחר, שיהיה 3 לפחות, אך בשום מקרה לא יורשה שימוש בסוג 4.

30.10. עץ גושני

- א. העץ יהיה בכל מקרה עץ חדש, יבש, נקי וללא סיקוסים.
- ב. העץ הגושני יהיה מסוג "בוק".

30.11. דבקים

- א. על הקבלן להשתמש בדבק העומד יפה בתנאי רטיבות והמתאים לדרישות התקן הישראלי. כל פגם בהדבקה (חיבורים פתוחים) יגרום לפסילת הרהיט.
- ב. דבק לבן (PVA) יתאים לדרישות ת"י 391 לדבק פוליוניל אצטתי לעץ המותאם להדבקת עץ לחומרים אחרים כגון עץ, לבידים, פורמאיקה וכד'. מותר להשתמש בדבק רק עד 6 חודשים מיום ייצורו.
- ג. הדבק יאוחסן ויישמר אצל הספק בהתאם להוראות האיחסון של יצרן הדבק. הדבק יהיה אחיד, ללא חומרים זרים, ללא חלקיקים גסים או גושים. לפני השימוש יש לערבב היטב את הדבק במיכל בו הוא נתון. יש להקפיד על זמן פתוח וזמן כבישה בהתאם להוראות יצרן הדבק.
- ה. חוזק ההדבקה לא יפחת מ-10 ג'ממ (100 קג/סמ"ר).
- ו. אסור שדבק לבן יבוא במגע עם מתכת, למניעת היווצרות כתמים.
- ז. השימוש בדבק חם למכונת קנטים (EVA) יהיה בהתאם לדרישות ומפרטי יצרן הדבק.

30.12. הדבקת מיסגרות

- א. הדבקת ארגזים במידה ותידרש תעשה במכבש ארגזות תוך הקפדה על סגירה מוחלטת של כל חלקי הארגז ותוך שמירה על דפנות ניצבות זו לזו.
- ב. בלוח בעובי 18 מ"מ יהיה הקדח מפני הלוח 15-16 מ"מ, תוך הקפדה שחוד המקדח לא יפגום בפני השטח הנגדיים.
- ג. עומק הקדח בשפת הלוח הניצב יהיה גדול ב-2 מ"מ מאורך החף פחות עומק החור שבפני הלוח הנגדי.
- ד. בהכנסה ידנית של חפים לחורים יש למרוח דבק בתוך החור ועל החף. יש להקפיד שלא תהיינה נזילות דבק. אין לחרוג מהזמן הפתוח ומזמן הכבישה הנדרש ע"י יצרן הדבק.
- ה. אין לבצע חיבורים בעזרת סיכות או מסמרים בכל חלק מהריהוט.

30.13. חלקי ריהוט ממתכת

- א. לחלקי הריהוט העשויים מתכת יש להשתמש בפרופילים וצינורות חדשים מסוג א', בעלי תקן, בכל מקרה בו קיים תקן כזה.
- ב. כל חלקי המתכת יהיו ישרים לגמרי ונקיים מכל ליכלוך, חלודה ושמן, לפני צביעה או לפני ציפוי אלקטרוליטי.
- ג. כל הריתוכים וההלחמות יהיו במלוא ההיקף ולפי כללי המקצוע, ויבוצעו בריתוך חשמלי, כאשר עובי הריתוך יהיה כעובי הדופן הקטן שבחיבור.
- ד. ההלחמות תהיינה שלמות, מלאות, ללא נקבוביות או שלקה. תפר הריתוך יהיה חלק ויחיד ולא יבלוט מהפרופיל/ הצינור.
- ה. עובי הדפנות בצינורות ועובי הפרופילים מכל הסוגים וכן מידות חלקי המתכת יהיו בהתאם למסומן בתכניות ו/או בהתאם לחוזק הדרוש ובאישור המפקח.
- ו. כל מוצרי המתכת יהיו תעשייתיים בעלי רמת גימור בהתאם לדוגמאות שיאושרו ע"י המפקח ולפי המפורט להלן.

30.14. ברגים

- א. כל הברגים בהם ישתמש הקבלן יהיו עם ראש עגול, פרט למקרים בהם לא ניתן הדבר.
- ב. הברגים יהיו מפלדה בלתי מחלידה ומצופים.
- ג. הברגים להרכבה שנשארים גלויים יהיו מצופי ניקל ויוברגו לתוך טבעת.
- ד. ברגים שישמשו לחיבור אלמנטים נושאים אל לוחות עץ, יחדרו לפחות עד למחצית עובי הלוחות.
- ה. ברגים או מחברים אחרים ייקבעו בתוך חורים שנקדחו מראש. חל איסור מוחלט על קדיחת חורים בשטח בחלקי הריהוט לצורך חיבור והרכבה.

30.15. קנטים

- א. עיגול פינות במשטחי שולחנות ובריהוט יבוצע על פי הנחיות המתכנן ובתכניות.
- ב. קנטים מעץ גושני יבוצעו מעץ "בוק" בהיר, בגמר טבעי או עם בייץ ולקה משי 3 שכבות, עפ"י הדרישה ולפי דוגמה מאושרת. במידה של ציפוי פורניר יותאם גמר הקנטים לסוג וגוון הפורניר.
- ג. קנטים פיוסי יהיו בגוון הציפוי ובאישור המפקח לאחר הצגת דוגמאות.
- ד. קנטים פיוסי יהיו מהסוגים:
 - 1) שטוח 1.5 – 2 מ"מ עובי
 - 2) קשיח דוגמת פטריה שטוח 30 מ"מ רוחב, ננעץ.

30.16. דלתות זכוכית (עבור ריהוט)

- א. יבוצעו מזכוכית שטוחה, שקופה ומחוסמת 6 מ"מ עובי.
- ב. הדלתות תשווייפנה בפזה 1/1 מ"מ מסביב.
- ג. חותמת המפעל שביצע את חיסום הזכוכית תותבע בפינות דלתות הזכוכית.
- ד. הפירזול של דלתות הזכוכית: צירים, ידיות, נעילות, מעצורים וכד' יותאם לדלתות זכוכית, עשוי פלדת אל חלד, בגימור מאט.

30.17. פורמאיקה עבה (HPL)

- א. לוח קונסטרוקטיבי מלא והומוגני, מורכב מתערובת שרפים טרמוסטטיים וסיבי צלולוזה מוספגים בשרף, עם משטחים צבעוניים דקורטיביים משני צידי הלוח.
- ב. עובי הלוחות יהיה 8 – 13 מ"מ.

30.18. פרזול ואביזרים שונים

30.18.1. כללי

- א. הקבלן יספק, יתקין וירכיב את כל הפירזול הדרוש, בצורה ובדרך מקצועית מעולה, על פריטי הריהוט המופיעים בכתב הכמויות, כגון: ידיעות, מנעולים, צירים, בריחים, מספרים, סגרים, וכד', הכל מאיכות מעולה ולפי דוגמאות שיאשרו ע"י המפקח לפני תחילת הביצוע.
- ב. חומרי הפירזול והאביזרים למיניהם יהיו חדשים, מאיכות מעולה, בטיחותיים, מותאמים ליעודם מבחינה פונקציונלית ולתפעול Heavy Duty בהתאם לתיפקודם. יש לקבל מראש את אישורו של המפקח לכל אחד ואחד מפריטי הפירזול.
- ג. הפירזולים יעמדו בדרישות תקן ומפרטים – ישראלים וזרים.
- ד. אם לא צויין אחרת יהיו הפירזול והאביזרים מפלדה, פלדת אל-חלד (נירוסטה), יציקת פליז או נחושת עם גמר מתאים, כגון ציפוי כרום-ניקל, פליז אוקסיד, הכל לפי אישור המפקח לפני תחילת הביצוע.
- ה. גימור הפירזול: גוון ניקל מוברש מאט.
- ו. הקבלן ישאיר בידי המפקח דוגמאות פירזול לביקורות עד לגמר העבודה וקבלתה.

30.18.2. מנעולים לארונות

- א. בארונות מגירות תבוצע נעילה עם מנעול צילינדרי במגירה העליונה בלבד.
- ב. מנעול תליה: בארונות אחדים תבוצע נעילה נוספת עפ"י דרישת המפקח, ע"י זויתני מתכת בגימור ניקל מאט, סמויים, והכנה למנעול תליה שיסופק ע"י המזמין, לפי דומא מאושרת.
- ג. כל המפתחות יהיו מסוג מתקפל.

30.18.3. מסילות למגירות

כל המסילות יהיו טלסקופיות מטיב יציב ומשובח.

30.18.4. מסילות לדלתות נגררות

- א. דלתות נגררות ינועו על גלגלים בתוך מסילות שקועות לחלוטין.
- ב. הגלגלים יתאימו למשקל הדלת.
- ג. 3 המסילות עשויות פרופיל אלומיניום 1 מ"מ עובי דופן מינימלי, בגימור אילגון טבעי.

30.18.5. צירים

- א. צירי דלתות אנכיות יהיו פנימיים, עשויים כולם ממתכת ומותאמים למשקל הדלת, קפיציים, בעלי נעילה עצמית, עם אפשרות התאמה לשלושה כיוונים.
- ב. מספר הצירים והעומס על כל ציר יותאמו לעומס הכולל של הדלת ולשימוש הצפוי.

30.18.6. רגליות מתכוונות

- א. הקבלן יתקין רגליות פילוס לפי דרישה וללא תוספת מחיר והאביזר המוצע יובא לאישור המפקח.
- ב. הרגליות יותאמו לעומס 40 ק"ג על כל רגלית.

30.18.7. רגליות

- א. בריהוט פורמאיקה יותקנו רגליות פיוסי או גומי קשיח והמתאימות לפרופיל הסוקל, בחלקם שקועים בתוך הסוקל וחלקם בולטים. החלק הבולט יהיה במידות החיצוניות של הפרופיל/ צינור ויהיו במישור אחיד איתו.
- ב. יש להציג דוגמה למפקח ולקבל את אישורו לפני תחילת הביצוע.

30.18.8. גלגלים

- א. באם קיימת דרישה בתכניות, יותקנו בתחתית הריהוט גלגלי פלסטיק כפולים עם מעצור ופלטקה 40 מ"מ קוטר, המתאימים לעומס של 40 ק"ג.
- ב. בארונות מחשבים, יותקנו גלגלים כנ"ל אך המתאימים ל-80 ק"ג כל אחד.

30.18.9. בולמי טריקה

- א. בארונות ובארונות יותקנו בולמי טריקה על גבי ארגז בארון, בצד המנעול, למעלה ולמטה.
- ב. הבולמים יהיו עשויים ראש פלסטי גמיש, שקוף או בגוון ציפוי הריהוט, ומסמר החודר לתוך לוח הארגז.

30.19. משטחים לארונות שרותים

משטחי "שיש" לארונות שרותים יהיו מאבן קיסר כמפורט ברשימות האדריכל (משטחים) וכוללים פנל קדמי, הכנת חורים וחיזוקים לכיורים, לברזים וכו'.

30.20. כסאות אודיטוריום

30.20.1. כללי

- א. מפרט זה מתייחס לאספקת והתקנת מושבי אודיטוריום.
- ב. כל הפריטים שיוספקו יתאימו מכל הבחינות לתקנים הישראליים התקפים, להוראות יועץ הבטיחות לעניין העמידות באש ובכלל ולמפרט טכני זה.
- ג. כל חומרי הגלם, החלקים, הפרזולים, חומרי העזר וחומרי הציפוי יעשו מחומרים מתאימים מסוג א', חדשים (אלא אם צויין אחרת).
- ד. ובהר בזאת, כי בכל מקום שרשום שו"ע או דומה לו, הכוונה לחומר אשר יאושר ע"י האדריכל והמפקח בכתב.
- ה. הקבלן יהיה אחראי לכל המוצרים במחנית הטיב, החוזק, החיבורים, הדיוק והגמר נגד דפורמציות.

ו. בטיחות

1. כל המוצרים המהווים חלק במכרז יהיו בטיחותיים וידידותיים למשתמש.
2. המוצרים יהיו חופשיים מפינוק וקצוות חדים, או כל בליטה אשר עשויה לגרום לפגיעה.
3. כל המוצרים יהיו חלקים, נעימים למגע וניתנים להפעלה נוחה וקלה.
4. יש לתת דגש מיוחד לנושא קיבוע המושבים באופן אשר יבטיח יציבותם המוחלטת ועמידותם לאורך זמן.

ז. עמידות באש

הציוד והמושבים יהיו עמידים בפני שריפה בהתאם לת"י 755 ולת"י 5419, וע"פ הנחיות יועץ הבטיחות.

ח. תכניות פריסה וביצוע

1. טרם ההתקנה, על הקבלן להציג תכנית פריסה של המושבים באודיטוריום הכוללת אופטימיזציה של פריסת המושבים הן מבחינת זוויות הראייה והן מבחינת מיקסום כמות המושבים האפשרית באולם.
2. בתכניות הפריסה יושם דגש על קבלת קו אחיד והמשכי של המושבים בקצוות השורות לאורך המעברים.
3. תכניות הפריסה יועברו, בפורמט ממוחשב, לאישור האדריכל, המפקח והמזמין.

ט. דוגמאות

1. טרם ההתקנה הסופית, על הקבלן הזוכה להכין ולהציג דוגמת מושב, כולל סגירת צד, לאישור האדריכל, המפקח והמזמין.
2. הדוגמא תהיה מושלמת מבחינת תכנון, ביצוע וטיב החומר, ותואמת במלואה לרהיט הסופי שיוספק. הדוגמא תשמש לצורך השוואה בגמר ייצור לפרטי הריהוט עד לקבלתם הסופית.

3. במידה ויידרשו שינויים, על הקבלן והספק לבצע את כל שינוי שיידרש ללא תוספת תשלום.
4. פריט הדוגמא יכול להיות חלק מסה"כ סופי של כמות הריהוט הנדרש, בכפוף לאישור האדריכל והמפקח.
5. המזמין יהיה רשאי לערוך ביקורים במפעל או במחסני המציע בתאום מראש.
- י. התקנה
1. הקבלן יבצע את התקנת הכסאות באולם ע"פ הפריסה ופרטי הביצוע שיאושרו, כולל כל אמצעי העיגון והפילוס וכל העבודות הנלוות ככל שידרש עד להשלמת העבודה לשביעות רצון המזמין.
2. הקבלן אחראי להתקנת המושבים באופן אשר יבטיח יציבותם המלאה לאורך זמן תוך עמידה בכל התקנים הרלוונטים לעניין זה.
3. התקנת הכסאות תבוצע מבלי לפגוע בשאר אלמנטי גמר האולם אשר יהיו מותקנים בשלב זה. באחריות המתקין להמיס בחום את שולי הקדח בשטיח לאחר קדיחת החורים ברום להתקנת השטיח.
4. בתחום המיועד לכסאות הנכים ובמרכז האולם בשורה לפני האחרונה יותקנו כסאות המאפשרים פירוק והסרה מהירים של כלל הכסא כחלק מפעילות האולם באופן שוטף (בסה"כ כ-12 כסאות).
- יא. שירות
1. המוצר המוצע יהיה מוצר אשר נמצא בייצורו הסדיר והשוטף. מרכיבי המוצר חייבים להיות במלאי קבוע במחסני הספק וניתנים לשליפה מן המדף. חובה על המציע להוכיח יכולתו לתת שירות תחזוקה וחלפים בכל עת ובכל מקום תוך תוך תקופת האחריות וחמש שנים אחריה.
2. בהמשך תקופת האחריות יספק הספק 10 סטים של מושב ומשענת להחלפה ועוד 5 מכלולים קומפי של כסא להחלפה מיידית במידת הצורך – הכל במחיר היחידה.
3. הקבלן יספק למזמין תוכנית ייצור מדויקת של הכסא לשמירה אצל המזמין למקרה שהספק יחדל לפעול או לייצר את הדגם לאחר התקופה הנקובה במפרט.
- יב. אספקה
- משך הזמן הכולל מיום הודעת המזמין על זכייה ועד לסיום ביצוע ההתקנה על ידי הקבלן לא יעלה על חודשיים ימים.
- 30.20.2. מבנה כללי
- א. עיגון
- המושב מורכב על שתי רגלי ברזל יצוק יעודיות לרתימת הכיסאות לרום המדרגה על ידי עוגנים מיוחדים המסופקים ע"י המפעל.
- ב. מידות
1. רוחב המושב (המרחק בין צירי מסעדי היד) לא יפחת מ- 540 מ"מ. ניתן להשתמש בשילוב מושבים ברוחבים שונים (כל עוד לא יפחתו מהרוחב המינימלי) לצורך אופטימיזציה של פריסת המושבים לאורך השורה.
2. גובה גב המושב מהרצפה התחתונה לא יפחת מ- 830 מ"מ.
- ג. פירוק
- גב ומושב הכסא יהיו בנויים באופן המאפשר בקלות פירוק כל אחד ממרכיבי הכסא בנפרד לצורך החלפתו, ללא צורך בהשבת הכסא כולו.
- ד. מתכת
- כל האביזרים המהווים חלק מהמוצר חייבים להיות מוגנים בפני שתוך (קורוזיה). אם לא יצויין אחרת, כל מרכב הכסא והפרזול יהיו מפלדת אל-חלד, יציקת פלז או נחושת עם גמר מתאים, הכל לפי אישור האדריכל והמפקח.
- ה. עץ
- כל חלקי העץ הגלויים (גב ומושב) יהיו עשויים מקליפת עץ לבד בגמר ע"פ בחירת האדריכל. לוחות העץ יהיו אחידים ושלמים ללא עיוותים, סדקים, פיצוצים,

סיקוסים או חורי סיקוסים ופגמים אחרים. בכל המקרים, שפות הגבים והמושבים יהיו מעוגלים.

ו. בד ריפוד

בדי הריפוד (גב ומושב) יהיו חסיני אש בהתאם לת"י 5419 וע"פ הנחיות יועץ הבטיחות, הבדים יהיו עמידים בפני שחיקה ודהייה, בעלי ספיגה נמוכה ועמידות גבוהה כנגד לכלוך וכתמים, ובעלי גוון בד יציב וקבוע לאורך זמן. הקבלן יספק תוצאות בדיקות מעבדה המאשרות עמידת הבד בדרישות האמורות ע"פ דרישת המזמין.

ז. מספרי כסא ושורה

בחזית הכסא ובקצוות השורות יותקנו מספרי כסא ושורה מוטבעים בלוחיות מתכת ואחוזים בניטים מתכתיים תואמים.

30.20.3. גב הכסא דרישות כלליות

גב הכסא יהיה עשוי מקליפת עץ לבד מעוצבת בחיפוי פורנר ע"פ בחירת האדריכל. הגב מקומר ומעוצב לתמיכה נכונה של הגב. פנים הגב כולל פנל עץ לבד מ"מ מצופה בכריות ספוג פוליאוריתן חסיני אש בעובי 50 מ"מ לפחות ובבד ריפוד לפי בחירה. הגב יעוצב כך שקליפת העץ תמשיך מעבר לקצה ריפוד הגב.

30.20.4. מושב הכסא דרישות כלליות

מושב הכסא יהיה עשוי מקליפת עץ לבד מעוצבת בחיפוי פורנר ע"פ בחירת האדריכל (תחתית המושב). פנים המושב כולל כריות ספוג פוליאוריתן חסיני אש העמידות בשימוש כבד לאורך שנים מבלי לאבד מצורת המושב ומגמישותו, כך שמתאפשרת ישיבה ממושכת ונינוחה במיוחד לאורך זמן.

מושב הכיסא מתרומם על ידי מנגנון חזק במיוחד העומדים בלפחות 300,000 מחזורי שימוש. קיפול המושב מתבצע על ידי מערכת עצמאית של קפיצי פלדה או משקולת, בולמים, וחלקי ניילון שאינם זקוקים לשימון ואחזקה.

30.20.5. משענת יד דרישות כלליות

משענת היד עשויה מעץ גושני קשה. המשענת ננעלת לחלקו העליון של מרכב הפלדה לחוזק ויציבות מכסימלית. משענת יד בסוף שורה תהיה עשויה, בנוסף לנ"ל, מקליפת עץ לבד מעוצבת בחיפוי פורנר ע"פ בחירת האדריכל.

30.21. אריזה ומשלוח

- א. הרהיטים יארזו למשלוח כך שיהיו מוגנים, לא יפגעו ולא יגרם להם נזק בעת המשלוח על למסירתם למפקח.
- ב. רכיבים נעים (כגון מגירות ודלתות) חובה לקבע בקשירה או בניר דבק ללא שיישאר סימנים לאחר הסרתם.
- ג. המשלוח ליעד המזמין יעשה ברכב מתאים סגור המיועד להובלת ריהוט.

סוף פרק 30 – ריהוט וציוד מורכב בבניין

פרק 31 – ציוד מטבחים

31.01. **כללי:**

המסמך שלהלן הינו מיפרט טכני כללי עבור ציוד המטבחים וכן מיפרט טכני מיוחד לכל אחד מהפריטים שמופיעים בכתב הכמויות ובתוכניות.

אם מתגלות סתירות בין מרכיבי המיפרט המפורטים לעיל, צריך לדווח עליהן מיד למתכנני המטבח ולקבל מהם הבהרות והנחיות מתאימות. הצעות המחיר לייצור/לאספקת/להרכבת הפריטים הכלולים במיפרט זה תוגשנה רק אחרי לימוד כל אחד ממרכיביו ובהתאם להם.

יצרן/ספק הציוד יהיה אחראי גם להובלת הפריטים לאתר ולהרכבתם בו בהתאם לתכניות, לחיבור המבנה המורכב למערכות המבנה ולביצועם המושלם של כל הסעיפים הכלולים במרכיבי המיפרט.

יצרן ציוד אשר הצעתו תזכה, חייב להגיע לאתר הבנייה מיד עם קבלת הזמנת העבודה, ולבדוק את כל ההכנות שבוצעו במטבח, כגון: שקעים ברצפה, איטום, שיפועים, הכנות להתחברות למערכות חשמל ופיקוד, ניקוז - וכל נתון נוסף הקיים באתר ומחייב התייחסות אליו במהלך הייצור/ההרכבה של הציוד. הספק יוודא כי כל התנאים הנ"ל מתאימים לפריטים שהוא מספק לפרוייקט. בהמשך לביקור זה, שבו יתלווה לזוכה מנהל הפרוייקט, ימסור הזוכה דו"ח על כל החריגות ו/או הבעיות המיוחדות, אשר עלולות למנוע את הביצוע של הרכבת המבנים כפי שהוזמנו.

אחרי הבדיקה באתר יפיץ הזוכה "סט תוכניות עבודה לביצוע" - לאישור מתכנן/ת המטבח.

לפני הגעת הציוד לאתר יבדוק הספק ויאשר כי דרישותיו לשינויים בוצעו וכי ניתן להרכיב את כל הציוד לפי התכנית המאושרת. **כל שינוי במערכות האספקות ובמערכות התשתיות שיידרש אחרי אישור זה יבוצע באחריותו של ספק הציוד, ועל חשבון.**

הפירוט להלן מגדיר דרישות מזעריות לרמות ביצועים ורמת הביצוע לא תפחת מהן; יצרן/ספק אחראי להתקנה ולתפקוד נאותים של כל פריטי הציוד שישפק ויתקין במסגרת החוזה.

המידות המצויינות בתוכניות ובפרטים של המפרט הן במקורב בלבד – מידות מדויקות ייקבעו לפי מדידה באתר ע"י הקבלן הזוכה.

31.02. **חדרי-קירור והקפאה**

31.02.1. **כללי:**

חדר קירור +4°C

מיועד לאחסון מקורר של מזון ומשקאות- בטמפרטורות שבין +4°C לבין +2°C ;

חדר הקפאה -18°C

מיועד לאחסון בהקפאה של מזון - בטמפרטורות שבין -18°C לבין -20°C ;

קירות ותקרה ייבנו מפאנלים טרומיים ;

- עובי הפאנלים בחדרי קירור בתוך המבנה – 8 ס"מ לפחות, בחדרי הקפאה – לפחות 10 ס"מ;
- הפאנלים עשויים מפוליאוריטן יצוק-בלחץ הנתון בין שני ציפויים קשיחים; עם מקדם הפצת אש של פחות מ-25, ועם מקדם מעבר-חום לא גדול מ-1.5 BTU/שעה/מ"ר, בצפיפות נומינאלית של 40 ק"ג/מ"ק;
- ציפוי הפאנלים **(אלא אם כן מצויין במפורש אחרת בגוף המפרט)** :
- פנים החדר ובקירות חיצוניים חשופים - פח פלב"מ 304 בעובי מינימאלי של 0.5 מ"מ
 - קירות חיצוניים המוגנים באתר ע"י קירות בנויים – פח מגולוון צבוע בתנור בצבע אפוקסי לבן
 - ציפוי פלב"מ - בגימור של "ליטוש מבריק";
 - עם ניתוק מושלם של מעטפת פנימית מחיצונית באמצעות חמר מבודד, למניעת גשרי-קור;
- הפאנלים יחוברו בצורת "זכר/נקבה", המבטיחה מגע מלא בין החומר המבודד; החיבור יעשה באמצעות התקנים ייעודיים, המובנים בפאנלים, או בכל שיטה אחרת שתבטיח חיבור רציף ויציב (בכפוף לאישור מתכנן המטבח);
- רצפת החדר תעשה בתוך שקע במילוי הרצפה, כך שבגמר כל הפעולות המתוארות להלן תהיה הרצפה הסופית המשך רציף של רצפת המטבח הסמוכה-ללא כל מדרגות או רמפות כלשהן;
- רצפת החדר תעשה מפלטות פוליאוריטן בעובי 6-7 ס"מ, המצופות משני צדדיהן בנייר אלומיניום, עליהן תונח שכבה של נייר טול;
- גימור רצפת חדרי קירור והקפאה – ריצוף כדוגמת הריצוף במטבח;
- במקרים מיוחדים ניתן להשתמש בגימור של ציפוי אפוקסי או אלומיניום ממורג – **כפוף לאישור מתכנן המטבח**;
- בפתח החדר- בכניסה- סף רצפה מפח פלב"מ 304 בעובי 1.5 מ"מ, המושקע ברצפה במפלס הרצפה הסופית;
- גובה פנימי של החדר – מרחק בין רצפה לתקרה – יהיה 275 ס"מ לכל הפחות;
- במקומות בהם אין קיר בנוי - בחזית החדר, ברווח בין תקרת החדר לבין תקרת המבנה, תהיה סגירה עשויה מפאנל קירור, בגימור זהה לגימור החזית של החדר;
- כל מרווח בין חדר הקירור לבין קירות, מחיצות או כל משטח אחר ייסגר וייאטם באמצעות סרגלים העשויים מפח פלב"מ 304 וע"י חומר אטימה שיאושר לביצוע ע"י המתכנן;
- בחזית החדר תושקע קופסא מפח פלב"מ 304, ובה יותקנו אביזרי פיקוד ובקרה.

31.02.2. דלתות

- בפתח חדר הקירור יותקן משקוף בגימור פלב"מ;
- במקומות בהם – בשל אילוצים מקומיים – נדרש פתח חדר קירור במידות הזהות לפתח בקיר מבנה שלפניו, ייבנה משקוף מיוחד הסוגר את הפתח בפאנל הקירור ואת הפתח במבנה;
- הדלת תותאם לפתח אור ברוחב לפי התכנית, גובה 200 ס"מ לפחות;
- הדלת עשויה ממסגרת אלומיניום עם גימור מפח פלב"מ בדופן כפולה ומבודדת ממולאת פוליאוריטן יצוק;
- לחילופין** : ציפוי פח מגולוון צבוע בתנור בצבע אפוקסי לבן **(לפי הנחיה מפורשת בגוף המפרט בלבד!)**;

עובי הדלת- 10 ס"מ (לא כולל משקוף) ;
עם אטם היקפי מגומי המבטיח אטימה מוחלטת, והעמיד בטמפרטורות נמוכות ;
עם ידית עשויה פלסטיק קשיח, עם מנעול מובנה אשר ניתן לפתיחה מבפנים גם כשהוא נעול מבחוץ (למקרה של "אדם לכוד בחדר") ;
הדלת תהיה דלת הזזה או דלת כנף רגילה - סוג הדלת המבוקש לכל חדר מצוין במפרט הספציפי לו.

דלתות כנף : עם צירי-צד מתרוממים/יורדים (כדוגמת תוצרת Fermod או M.T.H) ;
דלתות הזזה : עם מסבים כדוריים עשויים פלב"מ 304 תלויים מלמעלה, ועם מסלול תחתון מחורץ הנע על סיכת ניילון מרכזית התפוסה במשטח התחתון, עם מעצורי דלת עשויים פלב"מ 304 ועם פגוש גומי.

חשוב: בחדרי הקפאה יותקן במשקוף הדלת גוף חימום היקפי (כולל מתחת לרצפת הפתח – עם פס אלומיניום גלוי בקו אחיד עם רצפת המטבח) המיועד למנוע את קפיאת הדלת.

31.02.3. הגנה על קירות ודלתות
על דלתות – בצידן החיצוני – ועל קירות חיצוניים חשופים, יותקנו **לוחות הגנה** (Kick Plate), עשויים פח אלומיניום ממורג בעובי מזערי של 1.5 מ"מ, בגובה 100 ס"מ ;
לחילופין : עם באמפר הגנה דו-מיפלסי אשר יורכב על הדלת/הקירות (מסוג אשר יאושר ע"י מתכנן המטבח).

31.02.4. פרטי ביצוע עקרוניים

- החדרים חייבים להיות מבוצעים בצורה נכונה, ברמה גבוהה ובהתאם למפרט ;
- צריך להקפיד על איטום של 100% בכל אזור הרצפה - מבחוץ ומבפנים ; במקומות הגובלים בקיר מבנה האיטום יעלה עד גובה של כ-20 ס"מ (ללא רולקה) – במקומות בהם אין קיר גובל האיטום יתפרס כ-30 ס"מ מעבר לתחום חדר/י הקירור. האיטום יהיה לפי פרט יועץ איטום.
- את יחידות הקירור רצוי למקם מחוץ לתחום המבנה (לפי התנאים בפרויקט) - ולא מעל חדרי הקירור ;
- מפזר קור (אחד או יותר – לפי יועץ מ"א/קירור) ימוקמו בתוך החדר לפי הנחיות היועץ, בצורה שסף תחתון שלו (כולל אמבט ניקוז מי הפשרה) לא יירד אל מתחת לגובה סף הדלת ;
- יחידות הקירור, מפזרי הקור ומערכות בקרה והתראה יאופיינו ויבוצעו לפי יועץ מ"א/יועץ הקירור של הפרויקט ;
- החיבור בין החדרים לבין המבנה, בדלתות, יהיה באמצעות משקוף עשוי מפלב"מ 304, אשר גם יאפשר את פתיחתן המרבית של כל הדלתות וגם יאטום בשלמות כל חדירה מבחוץ לתוך המבנה – ולהפך ;
- חדרי הקפאה יצוידו בווסת לשחרור לחץ/תת-לחץ (לפי יועץ מ"א/יועץ הקירור של הפרויקט) ;
- תאורת החדר תאופיין ע"י יועץ החשמל של הקבלן ולפי הנחיותיו ותבוצע על ידי הקבלן.
- מיקום לוחות הפיקוד של החדרים ייעשה בתיאום עם מתכנן המטבחים של הפרויקט.

31.02.5. מפרט ציוד המטבח מתייחס אך ורק למבנה חדרי הקירור וההקפאה; הוא אינו כולל את איטום המבנה (יאופיין ע"י יועץ איטום, באחריות קבלן המבנה), מערכות הקירור, הבקרה וההתראה (יאופיינו ע"י יועץ מ"א או יועץ הקירור של הפרוייקט) או התאורה (תאופיין ע"י יועץ החשמל, באחריות קבלן החשמל)

31.03. ערכות מידוף (כונניות - מדפים)

31.03.1. העבודה הכלולה

העבודה כוללת אספקת כל העבודה/הציוד/המכשירים/החומרים, וביצוע כל הפעולות הקשורות לציוד מערכת מזון, כמצויין בשרטוטים/במיסמך זה/ בשניהם, כולל גם כל דבר שהוא חלק הגיוני מעבודה זאת, אפילו אם לא מוזכר בפרוש, ובה: כלול: ייצור/ הבאה/ פרוק מאריזה/ טיפול/ הצבה/ פילוס/ חיבור - של כל הציוד - בהתאמה ללוח זמנים של קבלן הבניין, ובהתאם להנחיות של המפקח מטעם יזם הפרוייקט.

31.03.2. החומרים

א. חומרים אשר משמשים לייצור יהיו חדשים, ללא כל פגמים מפחיתים חוזק/אורך חיים/מראה אסתטי, כל הגיזרות תעורגלנה ותיעשנה במבלט/במשיכה/בלחיצה לפי הצורך, כך שיתקבלו מחתכים (פרופילים) נקיים, יש לבצע העבודה בצורה ישרה ומפולסת, עם קצוות אחידים ופינות מעוגלות על רדיוסים אמיתיים.

ב. כל החומרים יהיו מאושרים ע"י "מכון התקנים" לשימוש במגע עם מזון ומשקאות, ועם יתר החומרים המצויים בשימוש במטבחים :

1. **פלדה בלתי מחלידה (פלב"ם/ "נירוסטה")**: מסוג "304", "18-8", עם 17-19 אחוזים כרום, 7-9 אחוזים ניקל, ולא יותר מ- 0.12 אחוזים פחמן.

2. **חומר פלסטי קשיח**: פולימרים מזויינים בסיבים מינרליים, המורשה לשימוש במפעלי מזון, והוא עמיד בפני קורוזיה ומותאם לעמידות בטמפרטורות נמוכות מאוד (25°C).

3. קורות ראשיות תעשנה מפלדה אשר מצופה בחומר פלסטי.

4. משטחי פלב"ם יהיו אחידים ויקבלו גימור שווה ל"ליטוש מספר 4" בחזיתות/שטחים נראים לעין, כאשר הטקסטורה/כיוון הליטוש הם אחידים בשטחים צמודים.

5. משטח פלסטי יהיה מחורר ("מאוורר") ועמיד בפני חומצות.

6. צנורות פלב"ם יהיו ללא תפר, לא מרותכים, בקוטר/בעובי דופן כמפורט, עגולים ומלוטשים מסביב, לתיאום עם משטחים סמוכים.

7. אין להשתמש בפח שעוביו פחות מ- 0.8 מ"מ.

8. במחסנים יבשים מותר השימוש במדפים העשויים מגולוון צבוע בצבע אפוקסי, אשר מאושר ע"י מתכנן המטבח.

9. ברגים ואומים יתאימו לתפקידם, וייעשו מפלב"ם.

10. כל רגלי הציוד תהיינה מסוג רגליים מתכווננות אלא אם כן צויין אחרת, טווח הכוונון יהיה 50 מ"מ, רגלית תחתונה תסופק עם דיסקית איזון להתאמה לרצפה משופעת.

11. חיבורים בשטח ירותכו באתר, חיבורים מרותכים בכפיפה לא יתקבלו, חיבורים ירותכו/יושחזו/ילוטשו – בצורה שיתאימו לגימור המקורי של פריט הציוד.

12. יש להשתמש בפחי פלב"ם – אלא אם כן צויין במפורש אחרת:

א. רכיבים לקונסטרוקציה כבדה: פרופילים מפח פלב"ם בעובי 3 מ"מ.

ב. חיזוקים, זוויתנים, רכיבי קונסטרוקציה, משטחים כבדים בעובי 2 מ"מ.

ג. רגליים/עמודים מצינור פלב"ם 1.5" בעובי דופן 3 מ"מ.

ד. חיזוקים אופקיים מצינור פלב"ם 1.25" בעובי דופן 3 מ"מ.

31.03.3. עבודת הייצור וטיב הביצוע של העבודה

א. אם לא צויין אחרת, כל החיבורים ירותכו בהליום/ארגון, עם אלקטרודות פלב"ם, יושחזו וילוטשו, כל ריתוך יבוצע בצורה יסודית, באלקטרודות מחומר הזהה לחומר המשטחים.

ב. אסור לחבר ב"מסמרות" ו/או להלחים באציטלן ו/או לאנך בכסף/בבדיל.

ג. קצוות חתוכים/מקופלים בפחי פלב"ם יושחזו כך שלא יהיו בהם צילועים ("גראדים") ו/או קצוות חדים וילוטשו בליטוש עדין כנדרש, בצורה שכיוון הליטוש במשטח אנכי/אופקי יהיה בכיוון זהה בכל פריט ציוד.

ד. במשטחים גלויים לעין לא יהיו אמצעי סגירה כלשהם, כאשר נדרשים ברגים, יש להשתמש בבורג פלב"ם נסתר ובדיסקית נעילה עם "אום כובע סגור" שניהם מפלב"ם, כאשר חייבים לרותך בורג לצד תחתון במשטח, הגימור יהיה נאה, אסור שישארו שקעים בצידו השני של הריתוך, והליטוש חייב להתאים לשטחים הסמוכים לו.

31.03.4. הבאה לאתר והתקנה

א. קבלן מערכות המידוף ישמור על כל פרטי הציוד בזמן המשלוח ובזמן ההתקנה מפני כל פגיעה, יש לגמור מחדש מקומות פגומים לאחר ההתקנה, כך שלא יהיו טלאים/חיבורים חופפים/קיפולים שייראו לעין, ליטוש נקודתי לא קביל, יינתן גימור מחדש לפח שלם, פריטי ציוד יכוסו ביריעת מגן פלסטית, שתוסר רק בקבלת מטבח סופית.

ב. הוצאות/עבודות התאמה הקשורות בשבירה/תיקון של קירות/מחיצות/תקרות/רצפות הנדרשות להכנסת ציוד שלא נעשה במידות נכונות, ו/או שנדרשות בגלל חוסר תיאום עם בעלי מלאכה אחרים, תהיינה מוטלות על קבלן מערכות המידוף.

ג. בחיבור ציוד יש להשתמש רק בחיבורים שאינם נראים לעין.

ד. בגמר עבודות בנייה יש לנקות/להבריך/לשמן את כל הציוד כך שיהיה מוכן להפעלה, יש להרחיק כל המדבקות וחומרי האריזה, ולהשאיר את המקום

נקי ומטואטא, יש לערוך סידורים ולמבדק אחרון ולהדגמה – לפני בדיקת הקבלה הסופית.

31.04. ציוד לייצור ולרכישה (מינדפים חסכוניים)

31.04.1. כללי

- א. מפרט ותוכניות (שרטוטים) משלימים זה את זה, ויוצרים יחד מערכת עבודה שלמה אלא אם כן צוין במפורש אחרת; כל עבודה אחרת, שהיא נדרשת לשם הפעלה תקינה של ציוד המסופק ע"י יצרן/ספק, אף אם לא צוינה במפורש, תבוצע במסגרת החוזה ללא תוספת מחיר.
- ב. הפירוט להלן מגדיר דרישות מזעריות לרמות ביצועים ורמת הביצוע לא תפחת מהן; יצרן/ספק אחראי להתקנה ולתפקוד נאותים של כל פריטי הציוד שספק ויתקין במסגרת החוזה.
- ג. המידות המצויינות בגוף המיפרט לגבי ציוד לרכישה הן במקורב בלבד – ניתן לחרוג עד 10% (אלא אם כן התנאים בשטח – לפי התכנית המצורפת – אינם מאפשרים זאת). כל חריגה משמעותית מחייבת אישורו של מתכנן המטבחים.
- ד. יש לעמוד ככל האפשר בדרישות האנרגיה המצויינות לגבי כל פריט – כל חריגה משמעותית (10% לכאן או לכאן) מחייבת קבלת אישורו של מתכנן המטבחים.
- ה. אם יש סתירה בין הוראות יצרן למסמכי המיפרט עליו להודיע מיד למתכנן המטבחים ולקבל ממנו הוראות מפורשות בכתב לפני שימשיך בעבודה.
- ו. מפרט זה נוגע לכל הפריטים המוזכרים להלן; במקום בו יש סתירה בין פרט משורטט לבין המפרט להלן, יפעל יצרן/ספק בהתאם להוראות המפקח.

31.04.2. אישור ציוד וקבלני משנה

- א. עבור ציוד סטנדרטי ("ציוד רכישה") יש לצרף פרוספקט של הציוד המוצע.
- ב. הפרוספקט המוצע יהיה בעברית או באנגלית בלבד.
- ג. יש להגיש פרוספקט מודפס או בפורמט אלקטרוני מקובל (תואם "מיקרוסופט אופיס" או PDF).
- ד. יש לציין לגבי כל פרוספקט את מספר הפריט במיפרט אליו הוא מתייחס.
- ה. בכל מקרה בו מוגש פרוספקט שאינו מקורי (לדוגמא: סריקה, צילום פקס וכו') יש לוודא שהחומר ברור וקריא.
- ו. יש לציין במפורש את שם היצרן ואת הארץ בה מיוצר פריט הציוד.
- ז. במקום בו מצורף למיפרט הטכני שאלון – חובה למלא אותו כנדרש.
- ח. במקרה בו ציוד לייצור מיוחד מיוצר ע"י קבלן משנה (ולא ע"י החברה העונה), יש לציין במפורש את פרטי הקבלן בהצעה.

31.04.3. העבודה הכלולה

- א. העבודה כוללת אספקת כל העבודה/הציוד/המכשירים/החומרים, וביצוע כל הפעולות הקשורות לציוד מערכת המזון כמפורט במסמך זה ו/או בשרטוטים הנלווים; כולל גם כל דבר שהוא חלק מעבודה זו אף אם אינו מוזכר בפרוש, ובזה כלול: ייצור/הבאה/פירוק מאריזה/טיפול/הרכבה/הצבה/פילוס/חיבור כל הציוד, בהתאמה ללוח זמנים של קבלן הבניין, ובהתאם להנחיות המפקח מטעם יזם הפרויקט; וכן חיתוך/הטלאה הנדרשים להתקנת הציוד.
- ב. יצרן/ספק יתאם עם בעלי המקצוע השונים שיבצעו עבודת הכנה להתקנת

- הציוד לפי חוזה זה, כולל בין השאר בניית שקעים/תעלות/בסיסים; נקודות חיבור לצנרת ביוב/לצנרת אספקות/ לצנרת אוורור/לחיבורי חשמל, והוא אחראי לביצועו במועד, בגדלים ובאיכויות המתאימים.
- ג. היצרן/ספק אחראי לפקח ולבדוק עבודות הכנה אלו, ולהבטיח כי פתחים בגודל מתאים יימצאו על מנת לאפשר את הכנסתו של הציוד הזה לתוך המבנה - ואת הצבתו במקום המיועד.
- ד. היצרן/ספק אחראי לבדוק עבודת ציוד עם הגורמים/המקצועות השונים כך שרכיבים חשמליים/ מכאניים הכלולים בציוד יתאימו לסוג/חומרים/מאפיינים של רכיבים בשאר חלקי הבניין.
- ה. היצרן/ספק אחראי להתקין כל הציוד המחומום/המופעל במנוע, כך שיפעל בצורה יעילה; לדאוג לפתחי אוורור נוספים, למגינים, למנדפים - או לאביזרים אחרים נוספים לפי הנחוך; לציין תוספות/שינויים אלה על גבי שרטוטי ייצור; לשלוח שרטוטי ייצור אלה ליועץ, לקבל את אישורו ולצרף מכתב מיוחד המפרט כל תוספת/שינוי.

31.04.4. עמידה בתקנים

- א. יצרן/ספק יבצע כל העבודות בחוזה זה, ויספק ציוד העומד בדרישות תקנים ארציים/מקומיים, ובדרישות התקנים הנוגעים לבטיחותם של חלקים נעים ומיקומים מסוכנים.
- ב. יצרן/ספק יציית לדרישות חוק/לתקנים/לצווי פיקוח על מצרכים ושירותים ישראלים בכל הנוגע לציוד חשמל, למיכלי לחץ, לבנייה, לבטיחות ולתברואה – כולל גם:
- חוק החשמל התשי"ד 1954 ותקנותיו;
 - הוראות למיתקני תברואה התש"ל 1970 ותקנות משלימות;
 - חוק התכנון והבניה, התשכ"ה 1965 ותקנות התכנון והבניה;
- ג. ציוד מיובא יענה לדרישות חוק של אחד משלושה תקנים:
- תקן ארצות הברית NSF/UL
 - תקן אירופאי CE
 - תקן ישראלי "ת.י. 900"
- ד. ציוד מתוצרת הארץ שלגביו לא קיים תקן ישראלי יתאים לתקן ארה"ב NSF/UL או לתקן אירופאי CE
- ה. תקן בטיחות באש ת"י 1001/6 או NFPA/96
- ו. כל פריטי ציוד בישול והכנות חשמלי יהיו בעלי דירוג בטיחות של IPX5 – אלא אם צויין ו/או אושר אחרת ע"י מתכנן המטבחים.
- ז. יש לוודא הארקה עבור כל ציוד החשמל; ציוד המקובע לרצפה יחובר לפס השוואת פוטנציאלים.

31.04.5. אחריות בין המקצועות השונים

- א. היצרן/ספק מחוייב בתיאום מול הגורמים האחרים ומול ציוד אחר הקיים/שיותקן בפרויקט
- ב. תכניות החשמל והאינסטלציה של הציוד המסופק יועברו לידי היועצים הרלוונטיים של הפרויקט, לקבלת אישורם; הספק יבצע שינויים התאמות לפי דרישותיהם.
- ג. כל לוחות החשמל שיסופקו – כולל כאלה האינטגרליים לציוד – חייבים באישור יועץ החשמל.
- ד. ברזים אשר יסופקו ע"י קבלן האינסטלציה של הפרויקט – לפי תכנית – יותקנו ע"י שולחנות/דלפקים/כיוורים; באחריות יצרן הציוד לוודא את סוג הברזים המסופקים ולהכין קדחים מתאימים ע"י הציוד, מחוזקים מלמטה בפרופיל פלב"מ (עובי 2 מ"מ) בצורת "ח".
- ה. באחריות היצרן להכין פתחי גישה מתאימים קדוחים/חתוכים לצנרת עבור

ציוד (לפי תכנית); אם עבודת הקידוח/חיתוך מתבצעת באתר, היא תהיה זהה באיכותה לעבודה המתבצעת במפעל היצרן.

31.04.6. הכנה ותיאום תכניות

- א. באחריות הקבלן לספק תוכניות חיבורים (דרישה לתשתיות) – חשמל, אינסטלציה, ניקוזים, תעלות רצפה ורשימות ציוד בהתאם לציוד אותו הוא מספק.
- ב. באחריות הקבלן לתאם תוכניות אלו מול היועץ ומול מנהל הפרויקט ויועצי המערכות.
- ג. קבלן יהיה אחראי להתאמת מידות של פריטי ציוד לתנאים במטבח באופן כזה שציוד יפעל בצורה מושלמת.
- ד. אם יצרן/ספק ייבחר אחרי שתוכניות חיבורי אספקות תסתיימנה, עליו למדוד בקפידה מיקומן של כל החדירות ברצפה/בקירות, והתנאים הקיימים, יציין אותם ויתחשב בהם בשרטוטי עבודה/בתוכנית חיבורי אספקות סופית שלו; אם יגלה בבדיקתו כי אחד התנאים הקיימים גורם להפרעה רצינית בביצוע עבודתו, עליו לדווח לבעלים ולהמתין להחלטתו/להוראותיו, לפני שהוא ממשיך בהכנת חלק זה של שרטוטים מפורטים.
- ה. לאחר ששרטוטים מפורטים של ציוד מטבח יאושרו, והמידות תיבדקנה ע"י יצרן/ספק, לא ייעשה כל שינוי בתנאים/במידות הבניין (ע"י כל קבלן אחר), שישפיע על התקנת ציוד המטבח.

31.04.7. תיאום ופיקוח

- א. הקבלן יספק במשך כל תקופת התקנת הציוד באתר מנהל עבודה מקצועי, כדי להבטיח תאום מלא של העבודה עם גורמים ומקצועות מעורבים אחרים, ולאמת מיקום שרוולים חיבורי אספקות.
- ב. עם השלמת ההתקנה, איש זה יפקח על כל הבדיקות/הבחינות/הכיול, וידריך את צוות העובדים של הבעלים בהפעלת הציוד.
- ג. באחריות היצרן/ספק להביא את הציוד הנרכש ל"מצב עבודה" – תפעול שוטף, לשביעות רצונו של המזמין.

31.04.8. הבטחת איכות

- א. יצרן/ספק יספק לפי דרישת הבעלים עדות ליכולת הביצוע שלו הכוללת:
 - הצהרה על אחריות כספית ועל מקורות כספיים.
 - ניסיון בפרויקטים בעלי הקף דומה.
 - הצהרה על היכולת של מפעלו לייצר כל הציוד לייצור מיוחד הכולל בחוזה.
- ב. במקרה בו הציוד לייצור מיוחד מיוצר ע"י קבלן משנה, יש לקבל את אישור המזמין ו/או היועץ לקבלן המוצע.

31.04.9. הגשות ואישורים לפני ייצור ו/או אספקת הציוד

- א. יצרן/ספק יקבל מהיועץ ו/או המזמין אישור לכל פריט ציוד ע"י הגשת תיאור טכני + פרוספקטים + שרטוטי עבודה; הזמנת ציוד לא תבוצע לפני שהציוד יאושר ע"י היועץ ו/או המזמין.
- ב. ספק/יצרן יספק ליועץ, במשרדו, דוגמאות של כל החומרים בהם ישתמש בעבודתו, ללא עלות כספית, אם וכאשר יידרש לעשות כן; כל העבודה תתבצע בהתאם ל"דוגמאות מאושרות" אלו.
- ג. יצרן/ספק ידאג להשגת אישור ממונה הבטיחות של המזמין ומהמפקח על המבנה, לכל חיבורי הציוד המורכבים על ידו בעבודה שהיא נשוא החוזה.

31.04.10. בדיקה ופסילה

- א. על הקבלן מוטלת האחריות לכך שכל הציוד שהביא לאתר יעמוד בדרישות רשויות עירוניות/ממשלתיות ובכל התקנים, יקיים את כל תנאיהם, ויבצע את הבדיקות הנדרשות שתידרשנה - על חשבונו - הכול עד לקבלת האישורים.
- ב. לבעלים ו/או מיופה כוחם (אדריכל/יועץ/המפקח על הפרויקט) תהיה גישה חופשית למפעל/למפעלים של יצרן/ספק במשך תקופת ייצור הציוד האמור, כדי לבדוק/לוודא שהתוכניות/ההוראות/השרטוטים המפורטים אכן מבוצעים; יצרן/ספק יתקן טעויות שתגלנה בשעת הבדיקות, בהתאם לתוכניות/ההוראות/שרטוטים המפורטים.
- ג. כל החומרים שיובאו לאתר ייבדקו בקפדנות ע"י הבעלים ו/או מיופה כוחם; יצרן/ספק יסלק מהשטח/מהמבנה כל החומרים/אביזרים/מיתקנים אשר ייפסלו בבדיקה, בין אם עשו בו שימוש או באם לא. הקבלן יחזיר את הבניין לקדמותו, על חשבונו וללא כל חיוב נוסף, ויפרק/יפנה כל חלק עבודה שייפסל, או שאינו תואם את דעת הבעלים ואת השרטוטים/ההוראות/תנאי חוזה, והכול בתוך 24 שעות מקבלת הודעה בכתב בנדון.
- ד. בעלים/מיופה כוחם זכאים להורות על הפסקת העבודה, בחלקה או בכללותה, עד שעבודה/חומרים/אביזרים/מיתקנים הנראים להם פסולים יפוננו, או להכריז על הפסקת החוזה בשל "אי-ביצוע", או בשל "אי-ביצוע כהלכה" - של מטרות/שרטוטים/ההוראות.
- ה. בדיקות טיב תעשנה בכל "ציוד מיוצר" באשר לעובי חומרים, בזמן קבלתו (הבדיקות על חשבונו של יצרן/ספק).
- ו. הקבלן יבצע את העבודות, כאשר המיקומים ייעשו ע"י מודד מטעם הקבלן, והמפקח יהיה רשאי להורות על הבאת מודד - ועל הקבלן מוטל להביא מודד על חשבונו.
- ז. יצרן/ספק יקבל אישור מהיועץ על כל 'ציוד מיוצר במיוחד' לפני הבאתו לאתר הבנייה.

31.04.11. תעודות אחריות

- א. הספק יספק תעודת אחריות המכסה את כל פריטי הציוד החשמלי אותם סיפק לפרויקט.
- ב. תעודת האחריות תפרט את תנאי האחריות, הכוללת – אך לא מוגבלת – לנושאים הבאים: שרות תיקונים נדרשים, אחזקה וחלפים, ועלותה תהיה כלולה במחיר הציוד בכתב הכמויות.
- ג. תעודת האחריות תהיה לתקופה של 12 חודשים - אלא אם כן יצרן/ספק הציוד נותן תקופת אחריות ארוכה יותר, בצורה סטנדרטית, או עבור ציוד שלגביו נדרשת במפורש (בגוף המיפרט) תקופת אחריות ארוכה יותר.
- ד. במידה והדבר מפורט בכתב הכמויות, הספק יציע לבעלים המשך שרות מעבר לתקופת האחריות, כחלק מתעודת האחריות או תמורת תשלום נפרד.
- ה. תחילת תקופת אחריות תקבע מיום הפעלת הציוד במטבח, אך לא מעבר ל-6 חודשים מיום התקנת הציוד.

31.04.12. ציוד מיוצר במיוחד – חומרים

- א. חומרים המשמשים לייצור יהיו חדשים ללא פגמים מפחיתי חוזק/אורך חיים/מראה אסתטי; גזרות/ 'צורות' תעורגלנה ותעשנה במבלט/במשיכה/בלחיצה, לפי צורך, כך שיתקבלו מחתכים (פרופילים)

- נקיים ; יש לבצע העבודה בצורה ישרה ומפולסת, עם קצוות אחידים ופינות מעוגלות על רדיוסים אמיתיים.
- ב. כל השטחים החיצוניים/הפנימיים יבוצעו **מפלדה בלתי מחלידה** (להלן: **פלב"מ**), אלא אם כן צוין במפורש במפרט מיוחד של הציוד ובתוכניות.
- ג. פלב"מ יהיה מסוג 18-8/304 עם 7-9 אחוז ניקל ולא-יותר מ- 0.12 אחוז פחמן.
- ד. אין להשתמש בפח שעוביו פחות מ-0.8 מ"מ.
- ה. ברגים ואומים יהיו עשויים מפלב"מ.
- ו. **חמרן** (אלומיניום): פחי חמרן יהיו מטיפוס S-3, H 3/4 ; חיבורים ייעשו ב'ריתוך נקודות' או ע"י 'מסמרות שקועות' במרחקים שאינם עולים על 5 ס"מ.
- ז. במקומות בהם לא צוינו מידות אחרות לעובי פח פלב"מ, תחייב הרשימה שלהלן:
- רכיבים לקונסטרוקציה כבדה: פרופילים מפח פלב"מ **בעובי 3 מ"מ**
 - חיזוקים אופקיים מצינור פלב"מ **בעובי 3 מ"מ**
 - חיזוקים, זוויתנים, פרופילים, רכיבי קונסטרוקציה, משטחים **בעובי 2 מ"מ**
 - משטחי שולחנות/דלפקים, משטחי טפטוף, כיורים, מנדפים **בעובי 1.5 מ"מ**
 - מדפים תחתונים/עליונים (פנים וחוצץ), קערות לחוצות **בעובי 1.25 מ"מ**
 - דלתות, דפנות צדדיות/אחוריות, "פאנלים" **בעובי 1 מ"מ**
 - דופן פנימי לדלתות ופאנלים **בעובי 0.8 מ"מ**

31.04.13. ציוד ליצור מיוחד – מבנה

- א. משטחי פלב"מ יהיו אחידים ויקבלו גימור שווה ל'ליטוש מספר 4' (ליטוש מבריק) בחזיתות/בשטחים נראים לעין, כשהטקסטורה/כיוון הליטוש הם אחידים בשטחים צמודים.
- ב. תפרים/פינות במשטחי מתכת בשולחנות יהיו מרותכים/מושחזים בצורה חלקה/מלוטשים.
- ג. צינורות פלב"מ יהיו בלי תפר, לא מרותכים, בקוטר/עובי דופן כמפורט, עגולים ומלוטשים מסביב, לתיאום עם משטחים סמוכים.
- ד. מסגרות/חיזוקים/חלקי מבנה/גופים ייעשו מזוויתני פלב"מ ומפרופילי פלב"מ, במידות אשר מצוינות במפרטים/בתוכניות.

31.04.14. ציוד לייצור מיוחד – הגשות לאישור

- א. קבלן/יצרן/ספק יספק שרטוטים לציוד מיוצר במיוחד, עם: מידות, חומרים, הרכבה, פרזול לסוגיו וכל נתון אחר הנוגע לציוד זה; כל יחידה תצוין במספר פריט ושרטוטים ייכללו גם 'פרטים סטנדרטיים'.
- ב. כל השרטוטים יבוצעו בתוכנת Solidworks או בתוכנה שוות-ערך.
- ג. ציוד ישורטט במבטים תלת מימדי, במבט על, במבט צד, חזית וחיתך, בקני"מ 1:20 ו/או 1:10
- ד. השרטוטים יוגשו בגיליון מודפס (לפי דרישה) ובקובץ PDF
- ה. ציוד יועבר לייצור רק לאחר קבלת אישור בכתב של המזמין (או של נציג מטעמו) ושל יועץ המטבחים לשרטוטים אשר הועברו.

31.04.15. אספקה והתקנת הציוד

- א. באחריות הקבלן לשמור על כל פרטי הציוד בזמן המשלוח/ההתקנה מפני כל פגיעה, עד לקבלת המיתקן ע"י המפקח/היועץ; יש לגמור מחדש מקומות פגומים לאחר ההתקנה כך שלא יהיו טלאים/חיבורים חופפים/

קיפולים שייראו לעין; 'ליטוש נקודתי' לא יאושר; יינתן גימור מחדש לפח שלם; "ציוד מיוצר מפלבי"מ" יכוסה ביריעת מגן פלסטית, שתוסר רק בקבלה סופית של הציוד.

- הוצאות/עבודות התאמה אשר קשורות בשבירה/בתיקון של קירות/מחיצות/קירות/רצפות, נדרשות להכנסת ציוד, תהיינה מוטלות על ספק/יצרן הציוד.
 - בחיבור ציוד - יצרן/ספק ישתמש רק בחיבורים שאינם נראים לעין.
 - כאשר פריט ציוד נסמך על בסיס/רצפה והפריט מתנענע ורועד, יצרן/ספק יהדק אותו בברגי פלבי"מ, כך שיימנעו הרעד והנענוע.
 - מנועים/משאבות/מכשירים חשמליים שהם חלק מפריט ציוד יישמרו מפני לכלוך בניה/אבק/ התזות/רטיבות - עד לקבלתם ע"י המפקח/היועץ.
- ב. בגמר עבודות ההתקנה, קבלן/יצרן/ספק ינקה/יבריק/ישמן את כל הציוד, כך שיהיה מוכן להפעלה; יש להרחיק כל מדבקות וחומרי אריזה ולהשאיר המקום נקי ומטוטא; יש לערוך סידורים למבדק אחרון ולהדגמה - לפני 'בדיקת הקבלה הסופית'.

31.04.16. חוברות תפעול ותחזוקה

- א. יצרן/ספק ייתן הדרכה מפורטת למפעילי המטבח ולאנשי האחזקה של הבעלים בתפעול שוטף של כל פריטי הציוד, ובאחזקתם התקופתית.
- ב. הדרכה תינתן ע"י יצרן/ספק בשבוע הראשון שאחרי גמר התקנת הציוד - ותפעולו - ובהתאם להוראות ולדרישות של הבעלים והמפקח.
- ג. לא יאוחר מ-2 שבועות לפני הגעת פריט ציוד ראשון, יצרן/ספק יגיש שלושה (3) עותקים מודפסים של 'מדריך תפעול ותחזוקה', המכסה כל ציוד סטנדרטי/תפעולי (לחילופין: מדריכים נפרדים לתפעול ולתחזוקה).
- ד. 'מדריך תחזוקה' יכלול רשימת חלקים מלאה והוראות אחזקה.
- ה. בכל מדריך יהיו תוכן עניינים וחוצצים מובלטים לכל מספר פריט.
- ו. במידה והפרוספקטים והוראות התפעול של פריטי הציוד אינם כתובים בשפה העברית, יש לתרגמם לעברית ולהעבירם ביחד עם המקור שבשפה הזרה.

31.05. ציוד לייצור מיוחד

31.05.1. כללי

- א. מפרט ותוכניות (שרטוטים) משלימים זה את זה, ויוצרים יחד מערכת עבודה שלמה אלא אם כן צוין במפורש אחרת; כל עבודה אחרת, שהיא נדרשת לשם הפעלה תקינה של ציוד המסופק ע"י קבלן/יצרן/ספק, אף אם לא צוינה במפורש, תבוצע במסגרת חוזה זה ללא תוספת מחיר.
- ב. הפירוט להלן מגדיר דרישות מזעריות לרמות ביצועים ורמת הביצוע לא תפחת מהן; קבלן/יצרן/ספק אחראי להתקנה ולתפקוד נאותים של כל פריטי הציוד שיספק ויתקין במסגרת החוזה זה.
- ג. קבלן/יצרן/ספק ימלא הוראות מפורטות של קבלן ציוד להתקנת פריטיו; אם יש סתירה בין הוראות יצרן למסמכי החוזה עליו להודיע מיד ליועץ ולקבל הוראות מפורשות בכתב מהיועץ לפני שימשיך בעבודה.
- ד. מפרט זה נוגע לכל הפריטים המוזכרים להלן, כולל גם 'פריטים מיוחדים' של הבנייה; במקום בו יש סתירה בין פרט משורטט לבין המפרט להלן, יפעל קבלן/יצרן/ספק בהתאם להוראות המפקח.

31.05.2. אישור ציוד וקבלני משנה

- א. עבור ציוד סטנדרטי ("ציוד רכישה") יש לצרף פרוספקט של הציוד המוצע.

- ב. הפרוספקט המוצע יהיה בעברית או באנגלית בלבד.
- ג. יש להגיש פרוספקט מודפס או בפורמט אלקטרוני מקובל (תואם "מיקרוסופט אופיס" או PDF).
- ד. יש לציין לגבי כל פרוספקט את מספר הפריט במיפרט אליו הוא מתייחס.
- ה. בכל מקרה בו מוגש פרוספקט שאינו מקורי (לדוגמא: סריקה, צילום פקס וכו') יש לוודא שהחומר ברור וקריא.
- ו. יש לציין במפורש את שם היצרן ואת הארץ בה מיוצר פריט הציוד.
- ז. במקום בו מצורף למיפרט הטכני שאלון – חובה למלא אותו כנדרש.
- ח. במקרה בו ציוד לייצור מיוחד מיוצר ע"י קבלן משנה (ולא ע"י החברה העונה), יש לציין במפורש את פרטי הקבלן בהצעה.

31.05.3. העבודה הכלולה

- א. העבודה כוללת אספקת כל העבודה/הציוד/המכשירים/החומרים, וביצוע כל הפעולות הקשורות לציוד מערכת המזון כמפורט במסמך זה ו/או בשרטוטים הנלווים; כולל גם כל דבר שהוא חלק מעבודה זו אף אם אינו מוזכר בפרוש, ובזה כלול: ייצור/הבאה/פירוק מאריזה/טיפול/הרכבה/הצבה/פילוס/חיבור כל הציוד, בהתאמה ללוח זמנים של קבלן הבניין, ובהתאם להנחיות המפקח מטעם יזם הפרויקט; וכן חיתוך/הטלחה הנדרשים להתקנת הציוד.
- ב. יצרן/ספק יתאם עם בעלי המקצוע השונים שיבצעו עבודת הכנה להתקנת הציוד לפי חוזה זה, כולל בין השאר בניית שקעים/תעלות/בסיסים; נקודות חיבור לצנרת ביוב/לצנרת אספקות/ לצנרת אוורור/לחיבורי חשמל, והוא אחראי לביצועו במועד, בגדלים ובאיכויות המתאימים.
- ג. היצרן/ספק אחראי לפקח ולבדוק עבודות הכנה אלו, ולהבטיח כי פתחים בגודל מתאים ימצאו על מנת לאפשר את הכנסתו של הציוד הזה לתוך המבנה - ואת הצבתו במקום המיועד.
- ד. היצרן/ספק אחראי לבדוק עבודת ציוד עם הגורמים/המקצועות השונים כך שרכיבים חשמליים/ מכאניים הכלולים בציוד יתאימו לסוג/חומרים/מאפיינים של רכיבים בשאר חלקי הבניין.
- ה. היצרן/ספק אחראי להתקין כל הציוד המחומום/המופעל במנוע, כך שיפעל בצורה יעילה; לדאוג לפתחי אוורור נוספים, למגינים, למנדפים - או לאביזרים אחרים נוספים לפי הנחץ; לציין תוספות/שינויים אלה על גבי שרטוטי ייצור; לשלוח שרטוטי ייצור אלה ליועץ, לקבל את אישורו ולצרף מכתב מיוחד המפרט כל תוספת/שינוי.

31.05.4. עמידה בתקנים

- א. יצרן/ספק יבצע כל העבודות בחוזה זה, ויספק ציוד העומד בדרישות תקנים ארציים/מקומיים, ובדרישות התקנים הנוגעים לבטיחותם של חלקים נעים ומיקומים מסוכנים.
- ב. יצרן/ספק יציית לדרישות חוק/לתקנים/לצווי פיקוח על מצרכים ושירותים ישראליים בכל הנוגע לציוד חשמל, למיכלי לחץ, לבנייה, לבטיחות ולתברואה – כולל גם:
 - חוק החשמל התשי"ד 1954 ותקנותיו;
 - הוראות למיתקני תברואה התש"ל 1970 ותקנות משלימות;
 - חוק התכנון והבניה, התשכ"ה 1965 ותקנות התכנון והבניה;
- ג. ציוד מיובא יענה לדרישות חוק של אחד משלושה תקנים:
 - תקן ארצות הברית NSF/UL
 - תקן אירופאי CE
 - תקן ישראלי "ת.י. 900"

- ד. ציוד מתוצרת הארץ שלגביו לא קיים תקן ישראלי יתאים לתקן ארה"ב NSF/UL או לתקן אירופאי CE
- ה. תקן בטיחות באש ת"י 1001/6 או NFPA/96
- ו. כל פריטי ציוד בישול והכנות חשמלי יהיו בעלי דירוג בטיחות של IPX5 – אלא אם צויין ו/או אושר אחרת ע"י מתכנן המטבחים.
- ז. יש לוודא הארקה עבור כל ציוד החשמל; ציוד המקובע לרצפה יחובר לפס השוואת פוטנציאלים.

31.05.5. אחריות בין המקצועות השונים

- א. היצרן/ספק מחוייב בתיאום מול הגורמים האחרים ומול ציוד אחר הקיים/שיותקן בפרויקט
- ב. תכניות החשמל והאינסטלציה של הציוד המסופק יועברו לידי היועצים הרלוונטיים של הפרויקט, לקבלת אישור; הספק יבצע שינויים התאמות לפי דרישותיהם.
- ג. כל לוחות החשמל שיסופקו – כולל כאלה האינטגרליים לציוד – חייבים באישור יועץ החשמל.
- ד. ברזים אשר יסופקו ע"י קבלן האינסטלציה של הפרויקט – לפי תכנית – יותקנו ע"י שולחנות/דלפקים/כיורים; באחריות יצרן הציוד לוודא את סוג הברזים המסופקים ולהכין קדחים מתאימים ע"י הציוד, מחוזקים מלמטה בפרופיל פלב"מ (עובי 2 מ"מ) בצורת "ח".
- ה. באחריות היצרן להכין פתחי גישה מתאימים קדחים/חתוכים לצנרת עבור ציוד (לפי תכנית); אם עבודת הקידוח/חיתוך מתבצעת באתר, היא תהיה זהה באיכותה לעבודה המתבצעת במפעל היצרן.

31.05.6. הכנה ותיאום תכניות

- א. באחריות הקבלן לספק תוכניות חיבורים (דרישה לתשתיות) – חשמל, אינסטלציה, ניקוזים, תעלות רצפה ורשימות ציוד בהתאם לציוד אותו הוא מספק.
- ב. באחריות הקבלן לתאם תוכניות אלו מול היועץ ומול מנהל הפרויקט ויועצי המערכות.
- ג. קבלן יהיה אחראי להתאמת מידות של פריטי ציוד לתנאים במטבח באופן כזה שציוד יפעל בצורה מושלמת.
- ד. אם יצרן/ספק ייבחר אחרי שתוכניות חיבורי אספקות תסתיימנה, עליו למדוד בקפידה מיקומן של כל החדירות ברצפה/בקירות, והתנאים הקיימים, יציין אותם ויתחשב בהם בשרטוטי עבודה/בתוכנית חיבורי אספקות סופית שלו; אם יגלה בבדיקתו כי אחד התנאים הקיימים גורם להפרעה רצינית בביצוע עבודתו, עליו לדווח לבעלים ולהמתין להחלטתו/להוראותיו, לפני שהוא ממשיך בהכנת חלק זה של שרטוטים מפורטים.
- ה. לאחר ששרטוטים מפורטים של ציוד מטבח יאושרו, והמידות תיבדקנה ע"י יצרן/ספק, לא ייעשה כל שינוי בתנאים/במידות הבניין (ע"י כל קבלן אחר), שיספיק על התקנת ציוד המטבח.

31.05.7. תיאום ופיקוח

- א. הקבלן יספק במשך כל תקופת התקנת הציוד באתר מנהל עבודה מקצועי, כדי להבטיח תאום מלא של העבודה עם גורמים ומקצועות מעורבים אחרים, ולאמת מיקום שרולים חיבורי אספקות.
- ב. עם השלמת ההתקנה, איש זה יפקח על כל הבדיקות/הבחינות/הכיול, וידריך את צוות העובדים של הבעלים בהפעלת הציוד.
- ג. באחריות היצרן/ספק להביא את הציוד הנרכש ל"מצב עבודה" – תפעול

שוטף, לשביעות רצונו של המזמין.

31.05.8. הבטחת איכות

- א. יצרן/ספק יספק לפי דרישת הבעלים עדות ליכולת הביצוע שלו הכוללת:
- הצהרה על אחריות כספית ועל מקורות כספיים.
 - ניסיון בפרויקטים בעלי הקף דומה.
 - הצהרה על היכולת של מפעלו לייצר כל הציד לייצור מיוחד הכולל בחוזה.
- ב. במקרה בו הציד לייצור מיוחד מיוצר ע"י קבלן משנה, יש לקבל את אישור המזמין ו/או היועץ לקבלן המוצע.

31.05.9. הגשות ואישורים לפני ייצור ו/או אספקת הציד

- א. יצרן/ספק יקבל מהיועץ ו/או המזמין אישור לכל פריט ציוד ע"י הגשת תיאור טכני + פרוספקטים + שרטוטי עבודה; הזמנת ציוד לא תבוצע לפני שהציוד יאושר ע"י היועץ ו/או המזמין.
- ב. ספק/יצרן יספק ליועץ, במשרדו, דוגמאות של כל החומרים בהם ישתמש בעבודתו, ללא עלות כספית, אם וכאשר יידרש לעשות כן; כל העבודה תתבצע בהתאם ל"דוגמאות מאושרות" אלו.
- ג. יצרן/ספק ידאג להשגת אישור ממונה הבטיחות של המזמין ומהמפקח על המבנה, לכל חיבורי הציד המורכבים על ידו בעבודה שהיא נשוא החוזה.

31.05.10. בדיקה ופסילה

- א. על הקבלן מוטלת האחריות לכך שכל הציד שהביא לאתר יעמוד בדרישות רשויות עירוניות/ממשלתיות ובכל התקנים, יקיים את כל תנאיהם, ויבצע את הבדיקות הנדרשות שתידרשנה - על חשבונו - הכול עד לקבלת האישורים.
- ב. לבעלים ו/או מיופה כוחם (אדריכל/יועץ/המפקח על הפרויקט) תהיה גישה חופשית למפעל/למפעלים של יצרן/ספק במשך תקופת ייצור הציד האמור, כדי לבדוק/לוודא שהתוכניות/ההוראות/השרטוטים המפורטים אכן מבוצעים; יצרן/ספק יתקן טעויות שתגלנה בשעת הבדיקות, בהתאם לתוכניות/ההוראות/שרטוטים המפורטים.
- ג. כל החומרים שיובאו לאתר ייבדקו בקפדנות ע"י הבעלים ו/או מיופה כוחם; יצרן/ספק יסלק מהשטח/מהמבנה כל החומרים/אביזרים/מיתקנים אשר ייפסלו בבדיקה, בין אם עשו במ שימוש או באם לא. הקבלן יחזיר את הבניין לקדמותו, על חשבונו וללא כל חיוב נוסף, ויפרק/יפנה כל חלק עבודה שייפסל, או שאינו תואם את דעת הבעלים ואת השרטוטים/ההוראות/תנאי חוזה, והכול בתוך 24 שעות מקבלת הודעה בכתב בנדון.
- ד. בעלים/מיופה כוחם זכאים להורות על הפסקת העבודה, בחלקה או בכללותה, עד שעבודה/חומרים/אביזרים/מיתקנים הנראים להם פסולים יפוננו, או להכריז על הפסקת החוזה בשל "אי-ביצוע", או בשל "אי-ביצוע כהלכה" - של מטרות/שרטוטים/הוראות.
- ה. בדיקות טיב תעשנה בכל "ציוד מיוצר" באשר לעובי חומרים, בזמן קבלתו (הבדיקות על חשבונו של יצרן/ספק).
- ו. הקבלן יבצע את העבודות, כאשר המיקומים ייעשו ע"י מודד מטעם הקבלן, והמפקח יהיה רשאי להורות על הבאת מודד - ועל הקבלן מוטל להביא מודד על חשבונו.
- ז. יצרן/ספק יקבל אישור מהיועץ על כל 'ציוד מיוצר' במיוחד לפני הבאתו לאתר הבנייה.

31.05.11. תעודות אחריות

- א. הספק יספק תעודת אחריות המכסה את כל פריטי הציוד החשמלי אותם סיפק לפרויקט.
- ב. תעודת האחריות תפרט את תנאי האחריות, הכוללת – אך לא מוגבלת – לנושאים הבאים: שרות תיקונים נדרשים, אחזקה וחלפים, ועלותה תהיה כלולה במחיר הציוד בכתב הכמויות.
- ג. תעודת האחריות תהיה לתקופה של 12 חודשים – אלא אם כן יצרך/ספק הציוד נותן תקופת אחריות ארוכה יותר, בצורה סטנדרטית, או עבור ציוד שלגביו נדרשת במפורש (בגוף המיפרט) תקופת אחריות ארוכה יותר.
- ד. במידה והדבר מפורט בכתב הכמויות, הספק יציע לבעלים המשך שרות מעבר לתקופת האחריות, כחלק מתעודת האחריות או תמורת תשלום נפרד.
- ה. תחילת תקופת אחריות תקבע מיום הפעלת הציוד במטבח, אך לא מעבר ל-6-8 חדשים מיום התקנת הציוד.

31.05.12. ציוד מיוצר במיוחד – חומרים

- א. חומרים המשמשים לייצור יהיו חדשים ללא פגמים מפחיתי חוזק/אורך חיים/ מראה אסתטי; גזרות/ 'צורות' תעורגלנה ותעשנה במבלט/במשיכה/בלחיצה, לפי צורך, כך שיתקבלו מחתכים (פרופילים) נקיים; יש לבצע העבודה בצורה ישרה ומפולסת, עם קצוות אחידים ופינות מעוגלות על רדיוסים אמיתיים.
- ב. כל השטחים החיצוניים/הפנימיים יבוצעו **מפלדה בלתי מחלידה** (להלן: **פלב"מ**), אלא אם כן צוין במפורש במפרט מיוחד של הציוד ובתוכניתו.
- ג. פלב"מ יהיה מסוג 18-8/304 עם 7-9 אחוז ניקל ולא-יותר מ-0.12 אחוז פחמן.
- ד. אין להשתמש בפח שעוביו פחות מ-0.8 מ"מ.
- ה. ברגים ואומים יהיו עשויים מפלב"מ.
- ו. **חמרן** (אלומיניום): פחי חמרן יהיו מטיפוס S-3, H 3/4; חיבורים ייעשו ב'ריתוך נקודות' או ע"י 'מסמרות שקועות' במרחקים שאינם עולים על 5 ס"מ.
- ז. במקומות בהם לא צוינו מידות אחרות לעובי פח פלב"מ, תחייב הרשימה שלהלן:
 - רכיבים לקונסטרוקציה כבדה: פרופילים מפח פלב"מ **בעובי 3 מ"מ**
 - חיזוקים אופקיים מצינור פלב"מ **בעובי 3 מ"מ**
 - חיזוקים, זוויתנים, פרופילים, רכיבי קונסטרוקציה, משטחים **בעובי 2 מ"מ**
 - משטחי שולחנות/דלפקים, משטחי טפטוף, כיורים, מנדפים **בעובי 1.5 מ"מ**
 - מדפים תחתונים/עליונים (פנים וחוף), קערות לחוצות **בעובי 1.25 מ"מ**
 - דלתות, דפנות צדדיות/אחוריות, "פאנלים" **בעובי 1 מ"מ**
 - דופן פנימי לדלתות ופאנלים **בעובי 0.8 מ"מ**

31.05.13. ציוד מיוצר במיוחד – מבנה

- א. משטחי פלב"מ יהיו אחידים ויקבלו גימור שווה ל'ליטוש מספר 4' (ליטוש מבריק) בחזיתות/בשטחים נראים לעין, כשהטקסטורה/כיוון הליטוש הם אחידים בשטחים צמודים.
- ב. תפרים/פינות במשטחי מתכת בשולחנות יהיו מרותכים/מושחזים בצורה

חלקה/מלוטשים.

- ג. צינורות פלב"מ יהיו בלי תפר, לא מרותכים, בקוטר/עובי דופן כמפורט, עגולים ומלוטשים מסביב, לתיאום עם משטחים סמוכים.
- ד. מסגרות/חיזוקים/חלקי מבנה/גופים ייעשו מזוויתני פלב"מ ומפרופילי פלב"מ, במידות אשר מצוינות במפרטים/בתוכניות.

31.05.14. ציוד מיוצר במיוחד הכולל מערכות חשמל ו/או גז

- א. ציוד הכולל מערכות חשמל ו/או גז יעמוד בכל התקנים כמפורט בסעיף 4, ויסופק עם תעודת בדיקה בהתאם.
- ב. פריטי ציוד כנ"ל יהיו עם חיווט חשמלי פנימי, אשר יבוצע במפעל היצרן או באתר הבניה ע"י בעלי מלאכה מוסמכים, על חשבון היצרן.
- ג. ציוד סטטי יסופק עם יציאות וקופסאות חשמל מורכבים עליו; ציוד נייד יסופק עם כבל ושקע תקני, מכשירים עם מנוע או יחידת חימום יסופקו עם מתג הפעלה או מתנע-מפסק, מפסק ראשי ומפסק בטיחות.
- ד. יש לוודא הארקה עבור כל ציוד החשמל; ציוד המקובע לרצפה יחובר לפס השוואת פוטנציאלים.

31.05.15. ציוד לייצור מיוחד – הגשות לאישור

- א. קבלן/יצרן/ספק יספק שרטוטים לציוד מיוצר במיוחד, עם: מידות, חומרים, הרכבה, פרזול לסוגיו וכל נתון אחר הנוגע לציוד זה; כל יחידה תצוין במספר פריט ובשרטוטים ייכללו גם 'פרטים סטנדרטיים'.
- ב. כל השרטוטים יבוצעו בתוכנת Solidworks או בתוכנה שוות-ערך.
- ג. ציוד ישורטט במבטים תלת מימדי, במבט על, במבט צד, חזית וחתך, בקנ"מ 1:20 ו/או 1:10
- ד. השרטוטים יוגשו בגיליון מודפס (לפי דרישה) ובקובץ PDF
- ה. ציוד יועבר לייצור רק לאחר קבלת אישור בכתב של המזמין (או של נציג מטעמו) ושל יועץ המטבחים לשרטוטים אשר הועברו.

31.05.16. אספקה והתקנת הציוד

- א. באחריות הקבלן לשמור על כל פריטי הציוד בזמן המשלוח/ההתקנה מפני כל פגיעה, עד לקבלת המיתקן ע"י המפקח/היועץ; יש לגמור מחדש מקומות פגומים לאחר ההתקנה כך שלא יהיו טלאים/חיבורים חופפים/קיפולים שייראו לעין; 'ליטוש נקודתי' לא יאושר; יינתן גימור מחדש לפח שלם; "ציוד מיוצר מפלב"מ" יכוסה ביריעת מגן פלסטית, שתוסר רק בקבלה סופית של הציוד.
 - הוצאות/עבודות התאמה אשר קשורות בשבירה/בתיקון של קירות/מחיצות/קירות/רצפות, נדרשות להכנסת ציוד, תהיינה מוטלות על ספק/יצרן הציוד.
 - בחיבור ציוד - יצרן/ספק ישתמש רק בחיבורים שאינם נראים לעין.
 - כאשר פריט ציוד נסמך על בסיס/רצפה והפריט מתנענע ורועד, יצרן/ספק יהדק אותו בברגי פלב"מ, כך שיימנעו הרעד והנענוע.
 - מנועים/משאבות/מכשירים חשמליים שהם חלק מפריטי ציוד יישמרו מפני לכלוך בניה/אבק/ התזות/רטיבות - עד לקבלתם ע"י המפקח/היועץ.
- ב. בגמר עבודות ההתקנה, קבלן/יצרן/ספק ינקה/יבריק/ישמן את כל הציוד, כך שיהיה מוכן להפעלה; יש להרחיק כל מדבקות וחומרי אריזה ולהשאיר המקום נקי ומטוטא; יש לערוך סידורים למבדק אחרון ולהדגמה - לפני 'בדיקת הקבלה הסופית'.

31.05.17. חוברות תפעול ותחזוקה

- א. יצרן/ספק ייתן הדרכה מפורטת למפעילי המטבח ולאנשי האחזקה של הבעלים בתפעול שוטף של כל פריטי הציד, ובאחזקתם התקופתית.
- ב. הדרכה תינתן ע"י יצרן/ספק בשבוע הראשון שאחרי גמר התקנת הציד - ותפעולו - ובהתאם להוראות ולדרישות של הבעלים והמפקח.
- ג. לא יאוחר מ-2 שבועות לפני הגעת פריט ציד ראשון, יצרן/ספק יגיש שלושה (3) עותקים מודפסים של 'מדריך תפעול ותחזוקה', המכסה כל ציוד סטנדרטי/תפעולי (לחילופין: מדריכים נפרדים לתפעול ולתחזוקה).
- ד. 'מדריך תחזוקה' יכלול רשימת חלקים מלאה והוראות אחזקה.
- ה. בכל מדריך יהיו תוכן עניינים וחוצצים מובלטים לכל מספר פריט.
- ו. במידה והפרוספקטים והוראות התפעול של פריטי הציד אינם כתובים בשפה העברית, יש לתרגמם לעברית ולהעבירם ביחד עם המקור בשפה הזרה.

31.06. ציוד קבוע במבנה לייצור מיוחד

31.06.1. כללי

- א. המסמכים שלהלן מפרטים את כל סוגי העבודה/הציוד הנדרשים לייצור/להשלמת נושא הבקשה להצעת המחיר, והם יהוו בסיס להתקשרות בין המזמין לבין ספק/יצרן הציוד (להלן: "החוזה").
- ב. מפרט ותוכניות (שרטוטים) משלימים זה את זה, ויוצרים יחד מערכת עבודה שלמה אלא אם כן צוין במפורש אחרת; כל עבודה אחרת, שהיא נדרשת לשם הפעלה תקינה של ציוד המסופק ע"י קבלן/יצרן/ספק, אף אם לא צוינה במפורש, תבוצע במסגרת החוזה ללא תוספת מחיר.
- ג. הפירוט להלן מגדיר דרישות מזעריות לרמות ביצועים ורמת הביצוע לא תפחת מהן; קבלן/יצרן/ספק אחראי להתקנה ולתפקוד נאותים של כל פריטי הציוד שיספק ויתקין במסגרת החוזה.
- ד. קבלן/יצרן/ספק ימלא הוראות מפורטות של קבלן ציוד להתקנת פריטיו; אם יש סתירה בין הוראות יצרן למפרטים, עליו להודיע מיד ליועץ ולקבל הוראות מפורשות בכתב מהיועץ לפני שימשיך בעבודה.
- ה. מפרט זה נוגע לכל הפריטים המוזכרים להלן, כולל גם 'פרטים מיוחדים' של הבנייה; במקום בו יש סתירה בין פרט משורטט לבין המפרט להלן, יפעל קבלן/יצרן/ספק בהתאם להוראות המפקח.

31.06.2. אישור ציוד וקבלני משנה

- א. הציוד ייוצר לפי המפורט במיפרט שלהלן ועל פי התוכניות – יש להעיר על כל טעות/אי התאמה ולציין במפורש כל חריגה מהמיפרט הטכני.
- ב. במידה והתשובה תכלול חומר כתוב (פרוספקטים וכדומה) – הוא יהיה בעברית או באנגלית בלבד, מודפס או בפורמט אלקטרוני מקובל (תואם "מיקרוסופט אופיס" או PDF), עם ציון מפורש של הפריט במיפרט אליו הוא מתייחס.
- ג. במקרה בו הציוד מיוצר ע"י קבלן משנה (ולא ע"י החברה העונה), יש לציין במפורש את פרטי הקבלן בהצעה.

31.06.3. העבודה הכלולה

- א. העבודה כוללת אספקת כל העבודה/הציוד/ החומרים, וביצוע כל הפעולות הקשורות לציוד מערכת המזון כמפורט במסמך זה ו/או בשרטוטים הנלווים; כולל גם כל דבר שהוא חלק מעבודה זו אף אם אינו מוזכר

- בפרוש, ובזה כלול: ייצור/הבאה/פירוק מאריזה/טיפול/הרכבה/הצבה/פילוס כל הציד, בהתאמה ללוח זמנים של קבלן הבניין, ובהתאם להנחיות המפקח מטעם יום הפרויקט; וכן חיתוך/הטלטה הנדרשים להתקנת הציד.
- ב. יצרן/ספק יתאם עם בעלי המקצוע השונים שיבצעו עבודת הכנה להתקנת הציד לפי חוזה זה, והוא אחראי לביצועו במועד, בגדלים ובאיכויות המתאימים.
- ג. היצרן/ספק אחראי לפקח ולבדוק עבודות הכנה אלו, ולהבטיח כי פתחים בגודל מתאים יימצאו על מנת לאפשר את הכנסתו של הציד הזה לתוך המבנה - ואת הצבתו במקום המיועד.
- ד. כאמור, היקף העבודה כולל הרכבה באתר של כל הציד הכלול בחוזה – **כולל תעלות רצפה** – אלא אם צוין במפורש אחרת בכתב הכמויות.

31.06.4. עמידה בתקנים

- א. יצרן/ספק יבצע כל העבודות בחוזה זה, ויספק ציוד העומד בדרישות תקנים ארציים/מקומיים, ובדרישות התקנים הנוגעים לבטיחותם של חלקים נעים ומיקומים מסוכנים.
- ב. יצרן/ספק יציית לדרישות חוק/לתקנים/לצווי פיקוח על מצרכים ושירותים ישראליים בכל הנוגע לציוד חשמל, למיכלי לחץ, לבנייה, לבטיחות ולתברואה – כולל גם:
- חוק החשמל התשי"ד 1954 ותקנותיו;
 - הוראות למיתקני תברואה התש"ל 1970 ותקנות משלימות;
 - חוק התכנון והבניה, התשכ"ה 1965 ותקנות התכנון והבניה;
- ג. ציוד מיובא יענה לדרישות חוק של אחד משלושה תקנים:
- תקן ארצות הברית NSF/UL
 - תקן אירופאי CE
 - תקן ישראלי "ת.י. 900"
- ד. ציוד מתוצרת הארץ שלגביו לא קיים תקן ישראלי יתאים לתקן ארה"ב NSF/UL או לתקן אירופאי CE
- ה. תקן בטיחות באש ת"י 1001/6 או NFPA/96
- ו. כל פריטי ציוד בישול והכנות חשמלי יהיו בעלי דירוג בטיחות של IPX5 – אלא אם צוין ו/או אושר אחרת ע"י מתכנן המטבחים.
- ז. יש לוודא הארקה עבור כל ציוד החשמל; ציוד המקובע לרצפה יחובר לפס השוואת פוטנציאלים.

31.06.5. אחריות בין המקצועות השונים

- א. היצרן/ספק מחוייב בתיאום מול הגורמים האחרים ומול ציוד אחר הקיים/שיותקן בפרויקט

31.06.6. תיאום ופיקוח

- א. הקבלן יספק במשך כל תקופת התקנת הציד באתר מנהל עבודה מקצועי, כדי להבטיח תאום מלא של העבודה עם גורמים ומקצועות מעורבים אחרים, ולאמת מיקום שרולים חיבורי אספקות.
- ב. עם השלמת ההתקנה, איש זה יפקח על כל הבדיקות/הבחינות/הכיוול, וידריך את צוות העובדים של הבעלים בהפעלת הציד.
- ג. באחריות היצרן/ספק להביא את הציד הנרכש ל"מצב עבודה" – תפעול שוטף, לשביעות רצונו של המזמין.

31.06.7. הבטחת איכות

- א. יצרן/ספק יספק לפי דרישת הבעלים עדות ליכולת הביצוע שלו הכוללת:
- הצהרה על אחריות כספית ועל מקורות כספיים.
 - ניסיון בפרויקטים בעלי הקף דומה.
 - הצהרה על היכולת של מפעלו לייצר כל הצידוד לייצור מיוחד הכולל בחוזה.
- ב. במקרה בו הצידוד לייצור מיוחד מיוצר ע"י קבלן משנה, יש לקבל את אישור המזמין ו/או היועץ לקבלן המוצע.

31.06.8. הגשות ואישורים לפני ייצור ו/או אספקת הצידוד

- א. יצרן/ספק יקבל מהיועץ ו/או המזמין אישור לכל פריט ציוד ע"י הגשת שרטוטי עבודה (Shop Drawings); הזמנת ציוד לא תבוצע לפני שהציוד יאושר ע"י היועץ ו/או המזמין.
- ב. ספק/יצרן יספק ליועץ, במשרדו, דוגמאות של כל החומרים בהם ישתמש בעבודתו, ללא עלות כספית, אם וכאשר יידרש לעשות כן; כל העבודה תתבצע בהתאם ל"דוגמאות מאושרות" אלו.
- ג. יצרן/ספק ידאג להשגת אישור ממונה הבטיחות של המזמין ומהמפקח על המבנה, לכל חיבורי הצידוד המורכבים על ידו בעבודה שהיא נשוא החוזה.

31.06.9. בדיקה ופסילה

- א. על הקבלן מוטלת האחריות לכך שכל הצידוד שהביא לאתר יעמוד בדרישות רשויות עירוניות/ממשלתיות ובכל התקנים, יקיים את כל תנאיהם, ויבצע את הבדיקות הנדרשות שתידרשנה - על חשבונו - הכול עד לקבלת האישורים.
- ב. לבעלים ו/או מיופה כוחם (אדריכל/יועץ/המפקח על הפרויקט) תהיה גישה חופשית למפעל/למפעלים של יצרן/ספק במשך תקופת ייצור הצידוד האמור, כדי לבדוק/לוודא שהתוכניות/ההוראות/השרטוטים המפורטים אכן מבוצעים; יצרן/ספק יתקן טעויות שתגלנה בשעת הבדיקות, בהתאם לתוכניות/ההוראות/שרטוטים המפורטים.
- ג. כל החומרים שיובאו לאתר ייבדקו בקפדנות ע"י הבעלים ו/או מיופה כוחם; יצרן/ספק יסלק מהשטח/מהמבנה כל החומרים/אביזרים/מיתקנים אשר ייפסלו בבדיקה, בין אם עשו במ שימוש או באם לא. הקבלן יחזיר את הבניין לקדמותו, על חשבונו וללא כל חיוב נוסף, ויפרק/יפנה כל חלק עבודה שייפסל, או שאינו תואם את דעת הבעלים ואת השרטוטים/ההוראות/תנאי חוזה, והכול בתוך 24 שעות מקבלת הודעה בכתב בנדון.
- ד. בעלים/מיופה כוחם זכאים להורות על הפסקת העבודה, בחלקה או בכללותה, עד שעבודה/חומרים/אביזרים/מיתקנים הנראים להם פסולים יפוננו, או להכריז על הפסקת החוזה בשל "אי-ביצוע", או בשל "אי-ביצוע כהלכה" - של מטרות/שרטוטים/הוראות.
- ה. בדיקות טיב תעשנה בכל "ציוד מיוצר" באשר לעובי חומרים, בזמן קבלתו (הבדיקות על חשבונו של יצרן/ספק).
- ו. הקבלן יבצע את העבודות, כאשר המיקומים ייעשו ע"י מודד מטעם הקבלן, והמפקח יהיה רשאי להורות על הבאת מודד - ועל הקבלן מוטל להביא מודד על חשבונו.
- ז. יצרן/ספק יקבל אישור מהיועץ על כל 'ציוד מיוצר במיוחד' לפני הבאתו לאתר הבנייה.

31.06.10. תעודות אחריות

- א. הספק יספק תעודות אחריות המכסה את כל פריטי הצידוד החשמלי אותם סיפק לפרויקט.

- ב. תעודת האחריות תפרט את תנאי האחריות, הכוללת – אך לא מוגבלת – לנושאים הבאים: שירות תיקונים נדרשים, אחזקה וחלפים, ועלותה תהיה כלולה במחיר הציוד בכתב הכמויות.
- ג. תעודת האחריות תהיה לתקופה של 12 חודשים – אלא אם כן יצרן/ספק הציוד נותן תקופת אחריות ארוכה יותר, בצורה סטנדרטית, או עבור ציוד שלגביו נדרשת במפורש (בגוף המיפרט) תקופת אחריות ארוכה יותר.
- ד. במידה והדבר מפורט בכתב הכמויות, הספק יציע לבעלים המשך שירות מעבר לתקופת האחריות, כחלק מתעודת האחריות או תמורת תשלום נפרד.
- ה. תחילת תקופת אחריות תקבע מיום הפעלת הציוד במטבח, אך לא מעבר ל- 6-8 חדשים מיום התקנת הציוד.

31.06.11. ציוד מיוצר במיוחד – חומרים

- א. חומרים המשמשים לייצור יהיו חדשים ללא פגמים מפחיתי חוזק/אורך חיים/ מראה אסתטי; גזרות/ 'צורות' תעורגלנה ותעשנה במבלט/במשיכה/בלחיצה, לפי צורך, כך שיתקבלו מחתכים (פרופילים) נקיים; יש לבצע העבודה בצורה ישרה ומפולסת, עם קצוות אחידים ופינות מעוגלות על רדיוסים אמיתיים.
- ב. כל השטחים החיצוניים/הפנימיים יבוצעו **מפלדה בלתי מחלידה** (להלן: **פלב"מ**), אלא אם כן צוין במפורש במפרט מיוחד של הציוד ובתוכניות.
- ג. פלב"מ יהיה מסוג 18-8/304 עם 7-9 אחוז ניקל ולא-יותר מ- 0.12 אחוז פחמן.
- ד. אין להשתמש בפח שעוביו פחות מ-0.8 מ"מ.
- ה. ברגים ואומים יהיו עשויים מפלב"מ.
- ו. **חמרן** (אלומיניום): פחי חמרן יהיו מטיפוס S-3, H 3/4; חיבורים ייעשו ב'ריתוך נקודות' או ע"י 'מסמרות שקועות' במרחקים שאינם עולים על 5 ס"מ.
- ז. במקומות בהם לא צוינו מידות אחרות לעובי פח פלב"מ, תחייב הרשימה שלהלן:
- רכיבים לקונסטרוקציה כבדה: פרופילים מפח פלב"מ **בעובי 3 מ"מ**
 - חיזוקים אופקיים מצינור פלב"מ **בעובי 3 מ"מ**
 - חיזוקים, זוויתנים, פרופילים, רכיבי קונסטרוקציה, משטחים **בעובי 2 מ"מ**
 - משטחי שולחנות/דלפקים, משטחי טפטוף, כיורים, מנדפים **בעובי 1.5 מ"מ**
 - מדפים תחתונים/עליונים (פנים וחוף), קערות לחוצות **בעובי 1.25 מ"מ**
 - דלתות, דפנות צדדיות/אחוריות, "פאנלים" **בעובי 1 מ"מ**
 - דופן פנימי לדלתות ופאנלים **בעובי 0.8 מ"מ**

31.06.12. ציוד מיוצר במיוחד – מבנה

- א. משטחי פלב"מ יהיו אחידים ויקבלו גימור שווה ל'ליטוש מספר 4' (ליטוש מבריק) בחזיתות/בשטחים נראים לעין, כשהטקסטורה/כיוון הליטוש הם אחידים בשטחים צמודים.
- ב. תפרים/פינות במשטחי מתכת בשולחנות יהיו מרותכים/מושחזים בצורה חלקה/מלוטשים.
- ג. צינורות פלב"מ יהיו בלי תפר, לא מרותכים, בקוטר/עובי דופן כמפורט, עגולים ומלוטשים מסביב, לתיאום עם משטחים סמוכים.
- ד. מסגרות/חיזוקים/חלקי מבנה/גופים ייעשו מזוויתני פלב"מ ומפרופילי פלב"מ, במידות אשר מצוינות במפרטים/בתוכניות.

31.06.13. ציוד לייצור מיוחד – הגשות לאישור

- א. קבלן/יצרן/ספק יספק שרטוטים לציוד מיוצר במיוחד, עם : מידות, חומרים, הרכבה, פרזול לסוגיו וכל נתון אחר הנוגע לציוד זה ; כל יחידה תצוין במספר פריט ובשרטוטים ייכללו גם 'פרטים סטנדרטיים'.
- ב. כל השרטוטים יבוצעו בתוכנת Solidworks או בתוכנה שוות-ערך.
- ג. ציוד ישורטט במבטים תלת מימדי, במבט על, במבט צד, חזית וחתך, בקני"מ 1: 20 ו/או 1: 10
- ד. השרטוטים יוגשו בגיליון מודפס (לפי דרישה) ובקובץ PDF
- ה. ציוד יועבר לייצור רק לאחר קבלת אישור בכתב של המזמין (או של נציג מטעמו) ושל יועץ המטבחים לשרטוטים אשר הועברו.

31.06.14. אספקה והתקנת הציוד

- א. באחריות הקבלן לשמור על כל פרטי הציוד בזמן המשלוח/ההתקנה מפני כל פגיעה, עד לקבלת המיתקן ע"י המפקח/היועץ ; יש לגמור מחדש מקומות פגומים לאחר ההתקנה כך שלא יהיו טלאים/חיבורים חופפים/קיפולים שייראו לעין ; 'ליטוש נקודתי' לא יאושר ; ייתכן גימור מחדש לפח שלם ; "ציוד מיוצר מפלב"מ" יכוסה ביריעת מגן פלסטית, שתוסר רק בקבלה סופית של הציוד.
- הוצאות/עבודות התאמה אשר קשורות בשבירה/בתיקון של קירות/מחיצות/קירות/רצפות, נדרשות להכנסת ציוד, תהיינה מוטלות על ספק/יצרן הציוד.
- בחיבור ציוד - יצרן/ספק ישתמש רק בחיבורים שאינם נראים לעין.
- כאשר פריט ציוד נסמך על בסיס/רצפה והפריט מתנענע ורועד , יצרן/ספק יהדק אותו בברגי פלב"מ, כך שיימנעו הרעד והנענוע.
- ב. בגמר עבודות ההתקנה, קבלן/יצרן/ספק ינקה/יבריך/ישמן את כל הציוד, כך שיהיה מוכן להפעלה ; יש להרחיק כל מדבקות וחומרי אריזה ולהשאיר המקום נקי ומטוטא ; יש לערוך סידורים למבדק אחרון ולהדגמה - לפני 'בדיקת הקבלה הסופית'.

31.06.15. חוברות תפעול ותחזוקה

- א. היצרן ייתן הדרכה מפורטת למפעילי המטבח ולאנשי האחזקה של הבעלים באחזקת הציוד – כולל הוראות ניקיון.
- ב. הדרכה תינתן ע"י יצרן/ספק בשבוע הראשון שאחרי גמר התקנת הציוד.

סוף פרק 31 – ציוד מטבחים

פרק 34 – כיבוי אש

34.00. תנאים כלליים

34.00.1. כללי

מפרט ומכרז זה מתייחס לביצוע העבודה לרבות אספקת כל החומרים והציודים הנדרשים להקמת מערכת כיבוי אש אוטומטית בעזרת מתזי מים. ביצוע העבודה לפי התקנים הרלבנטיים, התקן האמריקאי של מערכת אוטומטית N.F.P.A. ולפי ת"י 1205, 1596, 1928. **התכניות הם למכרז בלבד ועל הקבלן לדאוג לקבלת אישורים של מכון התקנים, לתכנון וביצוע של מערכות ספרינקלרים, כולל הכנה והגשת תכניות ביצוע עם חלוקה סופית של קירות, מחיצות ו/או תקרות אקוסטיות שינוי דיירים וכד'.** התכניות יכללו ציוד ספציפי (סוגי הספרינקלרים: תליות, משאבות, צנרת וכו') אשר בחר הקבלן וקיבל את אישורו של המתכנן. התכניות שקיבל הקבלן הם עקרוניות ולצורך מכרז בלבד. פרק זה מופיע בכתב הכמויות בפרק 08.

34.00.2. תכניות

התכניות המצורפות הינן תכניות למכרז.
לתשומת לב: על הקבלן לבדוק את כל המידות שבשרטוטים לפני תחילת העבודה לעדכן אותם לפי מצב הקיים ולהשלים את כל המידות החסרות. המידות שבשרטוטים הן לאינפורמציה בלבד ואין ליצור על פיהם יצור טרומי של הצנרת. כל המידות החסרות ימדדו בשטח ע"י הקבלן. עבודות המדידה, הסימון והתאמת המידות כלולים בעבודת הקבלן. לא תשולם עבור עבודות אלה כל תמורה נוספת למחירי היחידה הנ"ל. תמיכות צנרת יהיו בהתאם לדרישות התקן 13 N.F.P.A.

על הקבלן להביא לידיעת המתכנן את סוג התמיכות ולקבל את אישורו לפני הביצוע. מיקום התמיכות יעשה עפ"י התקן 13 N.F.P.A. במידה וימסרו לקבלן במשך זמן הביצוע תכניות עם שינויים לגבי התכניות המקוריות יבצע הקבלן את העבודות לפי התכניות המתוקנות. לא תשולם כל תוספת בגין שינויים שיחולו בתכניות הביצוע.

לפני עבודות ההכנה והרכבת הצנרת על הקבלן לבדוק את תוואי הצנרת ולוודא שאין הפרעות למהלך קווי הצנרת ורק לאחר מכן להתחיל בעבודות הייצור. לא תשולם כל תמורה בגין עבודות נוספות ותיקונים שיגרמו כתוצאה מכך שהקבלן לא בדק אם תוואי הצנרת פנוי ואין הפרעות מכל סוג שהוא. על הקבלן לקחת בחשבון את כל העבודות שהוזכרו לעיל המהווים חלק מהמחיר הפאושלי.

אין הקבלן רשאי לשנות שום פרט בשרטוט מבלי לקבל על כך אישור בכתב מאת המהנדס או המפקח. כל שינוי יסומן באופן ברור על גבי התכניות וימסר למפקח.

34.00.3. השגחה מטעם הקבלן

- א. לשם ביצוע העבודה יעסיק הקבלן מנהל עבודה בעל ניסיון וידע מקצועי במערכות כיבוי מתזים.
- ב. עבודות הריתוך יבוצעו ע"י רתכים מוסמכים.
- ג. כל ההוראות הן בע"פ והן בכתב, שתימסר למנהל העבודה, תחשב כנמסרת לקבלן ותחייב אותו במסגרת התחייבויותיו לגבי החוזה.

34.00.4. קבלני משנה

א. הקבלן אינו רשאי להעסיק קבלן משנה או למסור לו עבודה מבלי שקבלן המשנה יאושר מראש בכתב ע"י המפקח. המזמין רשאי, לפי ראיות עינו, להתנגד או לאשר קבלן משנה אחר או אפילו לפסול את כולם ללא נתינת נימוקים. גם לאחר שהתחיל את העבודה ואין הקבלן הראשי מתנגד לכך.
ב. ההסכמה לקבלן משנה זה או אחר אינה פוטרת את הקבלן מן האחריות לגבי חלק העבודה אשר בוצעה ע"י קבלן המשנה ו/או החומרים אשר השתמש בהם. כמו כן אחראי הקבלן עבור ביטוח קבלן המשנה ועובדיו למילוי כל הדרישות והתנאים הסוציאליים החלים עליהם.

34.00.5. רשיונות ואישורים

הקבלן יספק וישלם עבור כל האישורים הדרושים כנדרש בנספחים הטכניים ויספק לבעליהם את כל התעודות הדרושות שעבודתו בוצעה בהתאם לכל התקנות החלות על עבודתו.

הקבלן חייב להגיש אישור המזמין והיועץ, לוח זמנים מפורט של ביצוע העבודה לא יאוחר משבועיים לאחר ההודעה כי זכה בעבודה.

34.00.6. אחריות לנזקים

על הקבלן לנקוט בכל האמצעים בכדי למנוע תאונות ונזקים ולרכוש כתוצאה מעבודתו. הקבלן ישא באחריות מלאה במקרה של תביעות פיצויים כנגדו, נגד המזמין או כל אדם אחר ויתחייב בתשלום עבור הנזק שיגרם לאדם או לרכוש כתוצאה מעבודתו, שליחו או בא כוחו או קבלן המשנה שלו.

34.00.7. חומרים

הקבלן יספק את כל החומרים הדרושים לביצוע עבודות הצנרת וכן הכלים וחומרי העזר לביצוע העבודות כגון: אלקטרודות, פיגומים, אמצעי הרמה, חומרי אטימה, ברגים וכד'. כמו כן יסופקו ע"י הקבלן כל החומרים הדרושים לייצור תמיכות הצנרת, כל החומרים שיסופקו ע"י הקבלן יהיו חדשים ומטיב מאושר.

כל האביזרים והציוד המהווים חלק ממערכת כיבוי אש בעזרת מתזים כגון מתזים, משאבות, לוחות פיקוד, שסתומים וברזי ניתוק, צריכים להיות מאושרים ע"י U.L \ F.M כנדרש בתקן NFPA13. הקבלן רשאי להגיש לאישור חומרים או ציוד שווה ערך של יצרנים אחרים בעלי אותה רמה, איכות ואותם ביצועים.

34.00.8. חצוב ותיקונים

מעברי צנרת דרך כל סוג של קיר או תקרה יבוצעו ע"י שרולים מתאימים אשר יתואמו עם המהנדס, המפקח ויבוצעו בידי הקבלן. לאחר הרכבת הצנרת והמתזים יאטמו מרחבים בין צינור ושרוול ע"י חומרי אטימה כדוגמת אלסטוסיל.
פתיחת הפתחים ואטימתם כלולים במחיר היחידה.

34.00.9. ניקיון

הקבלן ידאג לניקיון לאחר העבודה ובמשך ביצוע העבודה ויעביר מידי יום ביומו את פסולת הציוד והחומרים למקום המיועד לריכוזם.

בתום העבודה ינקה הקבלן את המקום וימסור לחברה את העבודה והשטח במצב של ניקיון מוחלט ובטוח מפני סכנה כלשהי.

34.00.10. בטיחות

הקבלן ינקוט בכל אמצעי הבטיחות הדרושים להגנה על העובד ועל הציוד במבנה - וזה על חשבונו ללא כל תשלום מיוחד.

34.00.11. תנאי העבודה

הקבלן מצהיר כי סייר באתר העבודה והכיר היטב את דרכי הגישה אליו, מיקומם של המתקנים השכנים, הכיר את תנאי העבודה באתר וכל המשתמע מכך לגבי ארגון וביצוע עבודתו. הקבלן מצהיר כי למד, הכיר והבין על בוריים את התנאים, המפרטים, התכניות והתקנים המצורפים או שאינם מצורפים וכי יבצע את עבודתו עפ"י דרישותיהם כלשונם וכרוחם.

הקבלן מצהיר כי הוא בעל רשיון וידע מקצועי בהתקנת מערכות כיבוי אש אוטומטיות וספרינקלרים לפי התקנים הרלבנטיים ויבצע את העבודה בכפיפות להוראות הכלולים בחוקים, לפי תקנים N.F.P.A האמריקאיים ולפי התקנים הישראליים 1205 , 1928 , 1596.

הקבלן מצהיר בזה כי בהצעתו הביא בחשבון את כל תנאי העבודה הללו ולא תוכרנה כל תביעות אשר תנומקנה באי היכרותם.

34.00.12. גמר התקנה

- א. השלים הקבלן את התקנת הציוד הכולל, ימסור הקבלן הודעה למזמין ולמתכנן על השלמת העבודה.
- ב. עם סיום העבודות יזמין הקבלן בדיקת תקינות ופעולת מרכיבי המערכת ויגיש בכתב מסמך המאשר ביצוע בדיקה זו על ידי מכון התקנים
- ג. המפקח בהשתתפות הקבלן המבצע יהיו נוכחים בעת ביצוע בדיקות קבלה של המערכת ע"י מכון התקנים
- ד. בבדיקות אלו תיבדק התאמת המערכת לדרישות המזמין כמפורט במפרט, והתאמת המערכת לדרישות התקנים.

34.00.13. הוראות התקנה

- על הקבלן לספק למזמין חומר ספרותי טכני והוראות היצרן של כל מרכיבי המערכת הכוללים :
- א. הוראות התקנה של מרכיבי המערכת
 - ב. הוראות אחזקה וטיפול בכל מרכיבי המערכת.
 - ג. נוהלי איתור תקלות.
 - ד. נתונים טכניים, הנדסיים ופונקציונליים של כל פריטי הציוד.

34.00.14. מסירת המערכת

- לצורך קבלת אישור "גמר עבודה" יהי על הקבלן לספק 3 סטים של ספרות בשפה העברית הכוללים את התיעוד הבא :
- א. הוראות הפעלת המערכת
 - ב. ספר מתקן אשר יכלול את רשימת הציוד המסופק והתכניות והסברים על פעולת המערכת ואחזקתה.
 - ג. הוראות אחזקה.
 - ד. מפרט לשרות אחזקה מונעת כמפורט בסעיף אחזקה ושרות.

ה. הנתונים הטכניים וההנדסיים של כל פריטי הצידוד. החומר הטכני הנ"ל יוגש לאישור המפקח, והקבלן יבצע תיקונים, שינויים והוספות לפי דרישות המפקח.

ו. בסיום בדיקות הקבלה ולאחר קבלת התיעוד המתאים חייב המבצע למסור המערכת לרשות הכבאות ולקבל אישור בכתב על מסירת העבודה ממנו, וקבלת אישור לטופס 4.

34.00.15. חשבון סופי

אישור "גמר עבודה" יהווה אישור להגשת חשבון סופי. החשבון הסופי ייבדק ע"י המפקח וישולם בהתאם לתנאי החוזה.

על הקבלן המבצע האחריות לסיום מלא ומושלם של כל העבודות עפ"י מפרט זה וכן ניקוי סופי של המקום ו/או מקומות עפ"י מפרט זה, וכן ניקוי סופי של המקום ו/או מקומות באתר בהם בוצעו העבודות. סגירת תעלות ואטימת פתחים שבוצעו ע"י הקבלן במהלך ביצוע העבודה.

34.00.16. תכניות לאחר ביצוע

על הקבלן להכין על חשבונו תכניות המראות את העבודות הגלויות והנסתרות כפי שבוצעו בפועל והתכניות הנ"ל לא תוכלנה לשמש כבסיס לתביעות כספיות של הקבלן על שינויים בעבודות אשר לא אושרו ע"י המפקח בעת ביצוע השינויים הנ"ל. לא יוכל הקבלן להוציא תעודות גמר בטרם השלים תכניות אלה וקבל אישור עליהן מהמפקח ומסר לו העתק אחד מהם.

העבודה כולה תבוצע בהתאם למפרט הטכני הכללי שבהוצאת הועדה הבין משרדית המיוחדת של משרד הביטחון, משרד העבודה, מע"צ ומשרד הבנוי והשיכון, ובהתאם לכל התקנים שפורטו לעיל ולפי דרישות והנחיות רשות כיבוי האש.

34.00.17. אחריות

אחריות הקבלן בהתאם לחוק מכר דירות מתאריך מסירת העבודה לדיירים. על הקבלן להגיש הצעה בנפרד עבור תחזוקה שוטפת לשנתיים לאחר גמר תקופת האחריות.

34.00.18. שילוט

על הקבלן להתקין שילוט תקני כנדרש ע"י רשות הכיבוי האש על יד כל עמדת כבוי וכן ליד שסתום האזעקה ושסתומי הסנקה, ולכל פריטי הצידוד בחדרי המשאבות וליד המיכלים. כל השלטים יהיו כתובים בעברית.

34.01. מפרט טכני לעבודות צנרת

34.01.1. מפרט זה מתייחס למערכות כבוי אש בעזרת מתזים כולל אספקה והתקנת כל הצידודים המהווים חלק מהמערכת בהתאם לתקן הקובע. על הקבלן לצרף להצעתו מפרטים טכניים מקוריים של היצרן לכל פריטי המערכת המוצעות על-ידו. המזמין שומר הזכות לפסול כליל הצעות שלא צורפו אליהם מפרטים הנ"ל.

34.01.2. התקן הקובע

התקן הקובע לתכנון מערכת המתיזים, בחירת החומרים, דרישות ההתקנה ובדיקת הצידוד NFPA 13 INSTALLATION For SPRINKLER SYSTEM.

34.01.3. אישורים ותוצרת

כל הציוד צריך להיות מיוצר ומאושר בהתאם לאחר התקנים U.L או F.M. ויועבר לאישור המתכנן והמזמין.

34.01.4. אחריות הקבלן

אחריות הקבלן לגבי טיב העבודה וחומרים הינה בלעדית. הקבלן יתקן כל פגם שיתגלה במשך העבודה או בזמן תקופת האחריות באופן מיידי.
אחריות הקבלן לגבי כל המערכת הינה מיום מסירת המערכת.

34.01.5. פירוט והסברים לגבי עבודות צנרת

א. כללי

לפני ביצוע העבודה יבקש הקבלן את אישורו הסופי של המפקח על התכניות שברשותו וכן הנחיות הקשורות לפריטי הביצוע.

על הקבלן לקחת בחשבון שמיד עם קבלת העבודה עליו לסמן את תוואי הצנרת ולהכין את תמיכות הצנרת.

התקנת הצנרת כוללת גם בדיקת התאמת המידות ותוואי הצנרת בין השרטוטים לבין מערך המבנה, מערכות החשמל, מערכות מיזוג אוויר ומערכות אחרות הקיימות במבנה.

אחריות הקבלן לגבי מדידה סימון, ומקום מוחלטת והוא יתקן כל שגיאה, סטייה או אי התאמות הנובעות מתוך הנ"ל לשביעות רצונו של המפקח.

ב. בדיקות

על קבלן להגיש כל עזרה הדרושה למפקח לביצוע ביקורת על העבודות. אולם הבדיקה של המפקח אינה משחררת את הקבלן מאחריות בלעדית הן לטיב העבודה וכן לגבי המדידות ועליו לתקן כל ליקוי כנ"ל על חשבונו וגם אם יתגלה אחרי בדיקת המפקח.

לפני תחילת העבודה ימסור הקבלן לבדיקה ואישור המפקח את המסמכים המגדירים את החומרים, הציוד והתאמתו לדרישות המפקח ואישורו של FM - ו U.L.

במהלך העבודה יבצע המפקח את הבדיקות דלהלן. אין להמשיך בביצוע לפני קבלת אישור בכתב על השלמת השלב הקודם לשביעות רצונו של המפקח.

סדר והרכב הבדיקות הן כדלקמן:

1. בדיקות אביזרים.
2. בדיקת הרכבה והתאמה.
3. בדיקות גמר חזותיות.
4. בדיקת לחץ.
5. בדיקת צביעה.
6. בדיקה סופית הכוללת גם בדיקת הפעלה (כולל בדיקת מכון התקנים).

ג. בדיקת לחץ

לאחר אישור המפקח על התקנת הצנרת כנדרש, על הקבלן לשטוף את הצנרת ללא מתזים, שסתומי בקרה וכד' מכל לכלוך. כל קטע ייבדק ויאושר ע"י המפקח.

בזמן השטיפה הקבלן יתקין אמצעים למניעת הרטבת מכלולים אחרים במבנה. לאחר השטיפה יבצע הקבלן מבחן לחץ של מערכת המתזים.

הקבלן יתקין על חשבונו אמצעי אטימה עבור בדיקת הלחץ ההידרוסטטי ויפורקו לאחר הבדיקה ואישורה ע"י המפקח. מבחני הלחץ על כל חומרי העזר הנדרשים כלולים במחירי היחידה קיימים. בדיקת הלחץ של הצנרת התת קרקעית תבוצע לאחר הטמנת הצנרת ולפני כיסויה. כיסוי הצנרת יבוצע רק לאחר אישור המפקח. מבחן הלחץ יבוצע לכל הקווים בלחץ של 12 אטמ' במשך שעתיים לפחות. הבדיקה תבוצע בנוכחות המפקח.

במקרה וימצאו ליקויים בצנרת או בציוד, על הקבלן להחליף את הציוד הפגום בציוד תקין ולחזור על בדיקות הלחץ.

כמו כן על הקבלן להתחשב בכך שעליו לבצע מספר בדיקות לחץ בהתאם לחלקי המבנה שימסרו לטיפול. התמורה עבור בדיקות הלחץ כלולה במחיר ולא תשולם כל תוספת עבור ביצוע בדיקות לחץ נוספות כפי שיידרש ע"י מנהל האתר.

34.01.6. צנרת ואביזרים למערכת כיבוי אש - חומרי צנרת

א. צנרת ואביזרים

אלטרנטיבה א'

Ø1/2" - Ø2" ASTM A - 53 עובי דופן SCH 40 שחור ללא תפר עם קצוות מוברגים NPT או קצוות לריתוך או לחיבור מחברים מהירים.

אלטרנטיבה ב'

Ø1½" - Ø4" צנרת SCH10 מגולבן .
Ø1" צנרת SCH10 מגולבנת פנים חוץ.

ב. אביזרי צנרת

Ø1/2" - Ø2" קשתות, הסתעפויות "T", צלבים אחדות וכד' תואם ל - CLASS - 150 - B 16/9 ASTM ANSYI מתוברגת NPT או אביזרים לריתוך, או חיבור במחברים מהירים.
Ø2" - Ø3" ASTM A - 234 GR. WPB B3 עובי דופן STD WEIGHT עם קצוות לריתוך, או חיבור במחברים מהירים.

ג. אוגנים

Ø3" - Ø4" (לציוד) ASTM A - 1 GR 1. ANSI 150.

ד. ברגים

בורג מכונה עם ראש משושה ואום משושה עבה מצופים קדמיום מוברג לפי U.N.S, חומרים לברגים A-307 GRRB לאומים A-107.

ה. חומרי אטימה

להברגות: 1" פשתן + מיניום
לאוגנים: KLINGERTYIT 150#FF

ו. שסתומים

Ø3" - Ø4" שסתום מאוגן ANSI 150#FF גוף יציקת פלדת פחם עם ציר מתרומם OS&Y מאושר UL או FM או שסתום פרפר מאושר UL וכולל אוגנים נגדיים.

Ø2" - Ø1 1/2" שסתום כדורי W.D.G גוף פלדה פחמן. כדור 304 - 55 קצוות מוברגים מאושר UL/FM.

ז. שסתום אזעקה

מכלול הכולל שסתום אזעקה מאושר UL/FM, מדי לחץ, שסתומי ניתוק, צנרת נלווית ומיכל בילום.

ח. מתזים

המתזים יהיו מדגמים שונים בהתאם למקום התקנתם. מטיפוס QUICK RESPONSE ("תגובה מהירה") על הקבלן לוודא לפני ההתקנה עם המפקח את סוג המתז. המתז יהיה UPRIGHT או PENDENT ו - SIDEWALL. חומר בניה פליז, חיבור NPT 1/2", טמפי פתיחה 74° c. במקומות בהם קיימת תקרה אקוסטית דקורטיבית יש להתקין מתזים RECESSED. המתז יהיה דקורטיבי מסוג לפי קביעת המפקח, בכל מקום שבו קיימת תקרה אקוסטית יש לקבל אישור המפקח לסוג המתז.

34.01.7. צביעה וזיהוי צנרת ותמיכות

א. צביעה ותמיכות פלדה חשופות

יש לצבוע צנרת זו כדלהלן ובתאם למפרט הכללי, בהתאם עם הנחיות היצרן (לפי הדרישות המחמירות ביותר).

ב. הכנה לביצוע

ניקוי ל - SA2.5 בעזרת מברשת פלדה : להסיר שומן, חלודה וצבע רופף וכל גוף זר אחר.

ג. צבע יסוד

שתי שכבות מיניום סינתטי בעובי 30 - 25 מיקרון, או שתי שכבות יסוד כרומט אבץ 172 בעובי 30 מיקרון, או שכבה אחת יסוד כרומט אבץ HB13 בעובי 60-70 מיקרון.

ד. צבע עליון

1. צנרת

צבע ראשי סופר לק אדום 96 (מסי' טמבור) בשתי שכבות של 25-30 מיקרון. גוון הצבע ייקבע באתר בתיאום עם המהנדס או עם המפקח.

2. תמיכות

צבע עליון ייקבע עם המפקח.

34.01.8. מתלים

המרחק בין המתלים בענפי צנרת שמורכבים בהם מתזים לא יעלה על 3 מטר. המתלים יהיו בהתאם לדרישות התקן הקובע NFPA 13 פרק 6.1 HANGERS. הצנרת הראשית במערכת המתזים תהיה נתמכת כמפורט, על הקבלן להביא לאישור המתכנן את דגמי המתלים והאדנים בהם ישתמש בהתקנת המערכת.

34.01.9. עבודות ריתוך

א. כללי

התקן הקובע לעבודות ריתוך לפי מפרט לצינורות מים AWS D10.9 STANDARD FOR BUILDING SERVICE PIPING לרבות ריתוכי תפיסה, תיקונים וכו'. ייעשו ביד בשיטת הקשת החשמלית המוגנת.

תהליכי הריתוך לכל סוג צנרת יוגשו לאישור המהנדס לפני תחילתן של עבודות ריתוך כלשהן.
כל ההוצאות הכרוכות באישור תהליכי הריתוך. מבחני הרתכים ובדיקת הריתכים יחולו על הקבלן. כל תפר יסומן במספר זיהוי לפי שיטה שישוכם עליה בין המהנדס לבין הקבלן ואשר תאפשר את מיקום התפרים גם אחרי צביעת הריתוך. הקבלן יעסיק בעבודות הריתוך אך ורק רתכים מוסמכים אשר עמדו במבחן בהתאם לדרישות התקן הקובע.

ב. אלקטרודות

כל החומרים לריתוך לרבות האלקטרודות, יהיו בהתאם לתהליך המאושר. באם לא נדרש אחרת בתהליכי הריתוך שאושרו או בתקני החברה, תהיינה האלקטרודות אשר תשמשה לעבודות מהסוג E6010 לפי התקן האמריקני ASTM E 33 (כדוגמת אוניברסל 6010).

האלקטרודות יאוחסנו עד השימוש בו במכלי אריזה המקוריים סגורים באופן שימנע ספיגת רטיבות ופגיעה מכנית בעטיפתן.

האלקטרודות במכלים שנפתחו יוגנו מגד רטיבות. כל האלקטרודות יובשו לפני השימוש בהן בתנורים מתאימים בטמפרטורה ולמשך זמן כפי שייקבע בהוראות יצרן האלקטרודות. לא יורשה השימוש באלקטרודות שלא יובשו כנ"ל.

האלקטרודות אשר ניזוקו או נרטבו או אשר נפגעו באופן אחר, תפסלנה. האלקטרודות שנפסלו יסולקו מן האתר מיד עם פסילתן.

ג. הכנת קצוות הצינורות והאביזרים לריתוך

הסדרה (עשיית "פאזות") קצוות הצינורות לריתוכי השקה תיעשה בכפיפות לדרישות תהליך הריתוך המאושר. צורת הצינורות ייבדקו לפני ריתוכן ולצורתן העגולה הנכונה וכל הפגמים יתוקנו לשביעות רצונו של המהנדס.

את קצוות הצינורות העומדים לריתוך, יש לנקות היטב מכל לכלוך, שמן, שירי צבע וביטומן ומכל חומר זר אחר העלול להשפיע לרעה על טיב הריתוך. שירי צבע ושמן יש להסיר בבנזין.

ד. חיתוך צינורות

חתכים ישרים יהיו במישור ניצב לציר הצינור. חתכים אלכסוניים ייעשו לפי הזווית הדרושות ובאופן ששפת החיתוך תהיה במישור אחד.

החתכים יבוצעו במכשיר חיתוך מבני או במבער אצטין או ארקיר (ARCAIR) בעזרת מכשיר חיתוך מיוחד או לפי אישור מיוחד של המהנדס ע"י חיתוך בלהבה ביד בעזר כוונת מיוחדת.

ה. התאמת צינורות לריתוך

מפתח השורש בין הצינורות יהיה לפי הריתוך המאושר. בעת התאמת הצינורות יש להמעיט ככל האפשר ב"מדרגות" בין הקצוות של צינורות סמוכים, בכפיפות לדרישות של התקן הקובע. לשם מרכז צינורות המחברים בקו ישר, יש להשתמש במכשיר התאמה פנימי או חיצוני. אין להסיר את החישוק החיצוני עד אשר רותך המחזור הראשון לפחות ב - 50% מאורכו בקטעים המחולקים באופן שווה לכל היקף הצינור.

החזיק הפנימי לא יוסר, אלא, לאחר שהושלם מחזור השורש לכל היקפו. לפני ריתוך מחזור השורש להכניס לצינור האחרון שלפני הצינור החדש (אשר עומדים לרתכו) מכשיר ניקוי דמוי משקולת אשר ימשוך ויוציא דרך הצינור אחרי ריתוכו.

ו. ריתוך הצינורות ואביזרים

1. כללי

ריתוך הצינורות בצנרת מכל סוג יבוצע בהתאם לתהליך המאוסר החל על אותו סוג הריתוך (שלקה) ויסירו את כל ההתזות בהשחזה מכנית או בפטיש ואזמל. הפלדה תהיה שלמה ונקיה לאחר ביצוע הריתוכים להנחת דעתו של המפקח. הרתכים יהיו רתכים מוסמכים.

2. ריתוך אוגנים

טיב ריתוך האוגנים לצנרת יהיה שווה לזה המפורט לצינורות, חיבורם של האוגנים עם צוואר ריתוך ושל אוגנים המתלבשים יעשה בהתאם לדרישות שבתקן הקובע.

בריתוך האוגנים יש להבטיח כי שטח האטימה יהיה ניצב החלט לציר הצינור. יש לשמור על שטח האטימה מהתזות של חומר הריתוך או סיבים ומכל פגיעה אחרת.

אגנים ששטחי האטימה שלהם נפגמו. אין לתקן בשדה, אלא, לפסלם או להחזירם לבית המלאכה לחריטה.

3. ריתוך ספחים

ספחים מוכנים וקשתות מוכנות בנות זוויות סטנדרטיות יסופקו עם קצוות מוגדרים (פאות) וירותכו לצינורות ע"י ריתוכי השקה ישרים כמפורט לעיל לריתוך צינורות תוך הקפדה על התאמה מדויקת ועל מצבם הנכון של הסעיף או של הקשת לשם שנוי הזוויות. מותר לחתוך פלח מקצה הקשת תוך המדרגה של הקצה החתוך.

ז. ריתוכים לקויים וריתוכים אסורים

תיקון ריתוכים לקויים יהיה מוגבל לפי הוראות התקן הקובע ותיקונים מותרים ייעשו לפי אותו סעיף. הקבלן ישא בהוצאות התיקון של כל פגמי הריתוך. הקבלן יסמן כל פגם שיתגלה בצינורות. סימון ברור בצבע שמן על גבי הצינור.

כל התיקונים בריתוכים ייעשו לפני ציפוי הצינורות בחומר בידוד ולא יצופה כל קטע אלא לאחר שהמהנדס אישר כי כל התיקונים נעשו לשביעות רצונו. לא יורשה בשום מקרה ריתוכם של מאחזים. אוזניים או כל פלדה אחרת לפלדת הצינורות. הספחים והאביזרים לא בריתוכים ולא בריתוכי תפיסה או כיו"ב. כל הפעולות של שינוע, התקנה, התאמה וכד' ייעשו ללא שימוש בריתוכים אסורים כאלה.

ח. פיקוח על עבודות ריתוך

המפקח רשאי לבדוק באופן מתמיד את ביצוע עבודות הריתוך ואת טיב

הריתוכים תוך הפיקוח השוטף, יהיה המהנדס רשאי לדרוש כל בדיקה הנראית לו כדרושה, לרבות דסטרוקטיביות, בדיקות מגנטיות לגלוי סדקים, בדיקות על קוליות (אולטרא-סוניק) ואחרות, וזאת בנוסף לבדיקות הרדיו גרפיות התמידיות של הריתוכים בצינורות. כאמור בסעיף, המהנדס יהיה רשאי על סמך בדיקותיו ולפי שיקול דעתו הבלעדית, לפסול ריתוכים, לקבוע אופן ביצוע התיקונים. להפסיק עבודת רתכים ולהורות על כל פעולה שיש לעשותה או להימנע ממנה בקשר לריתוך הצינור.

כל ההוצאות העשויות להיגרם לקבלן כתוצאה מהפיקוח על עבודות הריתוך יהיו על חשבון הקבלן.

ט. מבחן רתכים

כל רתך שיועסק בעבודות לפי מפרט זה, יעמוד במבחן רתכים של מכון התקנים, תעודה תקפה לשנה.
כל ההוצאות הכרוכות בעריכת בחינת הרתכים לרבות החומרים הדרושים, יהיו על חשבון הקבלן בלבד.

34.02. הגדרת מחירי היחידה, מדידה ותשלום

34.02.1. אופני מחיר היחידה

אופני המדידה לצורך התשלום כפי שהינם מפורטים להלן מתייחסים לכל סעיפי העבודה הכלולים בכתב הכמויות, אלא אם נאמר בהם במפורש אחר.

34.02.2. שינוי אמצעים ושיטה

שינוי באמצעים ובשיטות הביצוע ביוזמת הקבלן גם אם קבל את אישור המפקח לא ישמשו עילה לשנוי מחיר לעבודה הנדונה.

34.02.3. אספקת והתקנת צנרת עד 2" ועד בכלל

המחיר כולל:

- א. אספקת והתקנת הצנרת ע"י ריתוך ו/או הברגה ו/או מחבר מהיר כולל מדידת התאמת תוואי הצנרת.
- ב. אספקת והתקנת כל הספחים וההסתעפויות (קשתות, T, מעברים וכד') ואו החדירות, הריתוכים, חיבורים וויקטואליק לצנרת בקוטר גדול יותר.
- ג. אספקת התמיכות וברגיי "U", מתלים וכן הידוק הצנרת לתמיכות.
- ד. ביצוע פתחים ושרולים לצורך מעברי צנרת ואטימתם.
- ה. צביעה.
- ו. בדיקת לחץ ונקיון/שטיפת הקווים.

34.02.4. אספקת והתקנת צנרת 3" ומעלה

המחיר כולל:

- א. אספקת והתקנת צנרת כולל כל ההכנות הדרושות והריתוכים ו/או אספקת והתקנת חיבורים וויקטואליק ו/או אוגנים.
- ב. אספקת החומרים וייצור תמיכות לפי מפרט שיוכן על-ידי הקבלן ואישורו ע"י המתכנן. אספקת והתקנת ברגיי פיליפס לתפיסת התמיכה וברגיי "U" לקביעת הצנרת וכד'.

34.02.5. אספקת והתקנת ספחים 3" ומעלה (T, קשתות וכד')

המחיר כולל:

- א. אספקת והתקנת הספחים ו/או הסתעפות, הריתוכים הנלווים ו/או חיבורי וויקטאליק ו/או אוגנים.
ב. תמיכות.
ג. צביעה.

34.02.6. אספקת והתקנת שסתומים מכל סוג
המחיר כולל: מחיר השסתום והרכבתו, אוגנים נגדיים, חומרי אטימה ואמצעי סגירה.

34.02.7. אספקת והתקנת מתזים
המחיר כולל:
א. אספקת המתז בהתאם לדרישות המפרט והתקנתו כולל אמצעי אטימה (טפלו).
ב. עבור המתזים שיורכבו בתקרה אקוסטית, המחיר כולל גם צלחת אטימה, דקורטיבית.

34.02.8. מבחן הידרוסטטי
המחיר כלול במחיר היחידה ללא תשלום בנפרד.
הדרישות עבור מבחן הלחץ מפורטות במפרט המיוחד.

34.02.9. הרכבת צנרת - הבהרות
א. החיבורים בין הצנרת יבוצעו רק בעזרת ספחים הסטנדרטיים חרושתיים.
ב. בכל חדירה לצינור, על הקבלן להשתמש ב – חיבורי וויקטאליק מתאימים מחיר החלקים כלולים במחיר יחידה.
ג. בין קטרים שונים של צנרת מוברגת יש להשתמש במעברים. השימוש ב - REDUCER BUSHING אסור.
ד. במעברים בין קטרים שונים של צנרת עם קצוות לריתוך, יש להשתמש במעברים קונצנטריים.
ה. מחירי התמיכות כלולים במחיר. על הקבלן לייצר, להרכיב את התמיכות במרחקים כנדרש בתקן בפרק 6.1 HANGER.
ו. בצינורות הגלויים יש להקפיד ולהוריד את הפשתן בחיבורים המוברגים כך שכל החיבורים יהיו נקיים.

34.02.10. עדכון תכניות
עם גמר העבודה על קבלן לעדכן את התכניות בהתאם לעבודה שבוצעה בפועל וכמו-כן עליו להעביר דפים טכניים של הציוד שסופק, כולל אחזקה מונעת. הקבלן יעביר 2 עותקים מושלמים מכל החומר כפי שהוזכר לעיל. לא תשולם כל תמורה עבור עבודתו עד לקבלת הנתונים לעיל. עדכון התכניות ומסירת החומר הטכני כלול במחיר היחידה.

34.02.11. אחריות
הקבלן אחראי על תקינות המערכות כולל מתן שרות לתקופה לפי חוזה מיום מסירת המערכת. על הקבלן להחליף כל חלק פגום בחלק חדש ולתקן כל תקלה במהירות תוך 6 שעות מכסימום מהעברת ההודעה אליו. התשלום כלול במחיר היחידה.

34.02.12. שילוט
על הקבלן להתקין שילוט כנדרש בתקן הקובע.

סוף פרק 34 – כיבוי אש

פרק 40 – עבודות פיתוח נופי

40.01. כללי

כל האמור לעיל הוא בכפוף ובנוסף לאמור במפרט הכללי לעבודות הבנייה בפרק 40.

40.02. עבודות הכנה, פירוק והתאמה

הקבלן יפרק ו/או יתאים בכל מקום שיידרש, בכל אורך ועומק: מבנים, יסודות, תעלות בטון, יסודות בטון, קווי צנרת, עמודים, גדרות, כבישים, משטחי בטון, ריצוף אספלט, אבני שפה, תאי בקרה וכד' ויסלק את כל החומרים הנ"ל על יסודותיהם ותשתיותיהם למקום שפכים מאושר. בורות ותעלות שייווצרו עקב פירוק, יסתמו ע"י הקבלן במיטב העפר המקומי, אשר יהודק בשכבות בעובי 15 ס"מ, עד למפלס המתוכנן.

עבודות הפירוק יעשו בכלים מכאניים ו/או בעבודת ידיים, על פי הוראת המפקח באתר.

פסולת הפירוק תפונה לאתר מאושר ע"י הרשויות וכל ההוצאות הכרוכות בכך חלות על הקבלן.

כל החומרים המפורקים באתר והניתנים לשימוש חוזר, כגון מרצפות או אבני שפה, הם רכוש המזמין. החומרים יפורקו בצורה מקצועית ויאוחסנו בהתאם לדרישות המזמין לשימוש חוזר. האחסנה והשמירה על החומרים תהיה על חשבון הקבלן. תעריף לעבודות פירוק במידה שתידרשנה ולא נכללו בכתב הכמויות, ייחשבו על פי תעריפי 'דקל'.

וויתר המפקח על החומר, יחשב החומר כפסולת שפינויה מהאתר כלול במחיר של הפירוק.

כל פסולת בשטח העבודה תחשב כרכוש הקבלן ויהיה עליו לסלקה מהשטח על חשבונו ובאחריותו.

חומרים שנפגעו בעת עבודת הפירוק ו/או במהלך העבודה ומיועדים לשימוש חוזר ו/או להמשך שימוש במקום יוחלפו ע"י הקבלן ועל חשבונו.

הפירוק יבוצע בזהירות המרבית כדי שלא לפגוע בשטחים שלא נועדו לפירוק. כל פירוק יתר יבוצע בתאום עם המפקח ויתוקן ע"י הקבלן ועל חשבונו, לשביעת רצונו של המפקח.

במחיר הפירוקים נכללות גם עבודות סתימת הבורות ותעלות שנוצרו עקב הפירוקים, כמתואר בסעיף 51016 במפרט הכללי.

40.03. ניקוי האתר

בכל שלב של העבודה ולפני תחילת כל עבודה אחרת על הקבלן לנקות את האתר מכל פסולת, אבנים, גרוטאות וכד', ולהרחיקם אל מחוץ לאתר. פני השטח לאחר פינוי הפסולת יהיו מיושרים וללא שיירי פסולת כל שהיא. הקבלן יפנה את הפסולת למקום מאושר ע"י הרשויות לשפיכת הפסולת.

40.04. פירוק כבישים ומדרכות מאספלט

הפירוק יבוצע במקומות מסומנים בתכניות ובמקומות אחרים עליהם יורה המפקח. העבודה כוללת פירוק האספלט והמצע עד לעומק פני המדרכה/הכביש וסילוק הפסולת למקום שפיכה.

מדידה ותשלום

המדידה לתשלום תהיה במ"ר עבור שטחי האספלט, ובמ"א עבור פירוק אבני השפה שימדדו בנפרד.

40.05. עבודות עפר

בכל מקום להלן, בו מוזכר המונח "חפירה" או "חפירה ו/או חציבה" הכוונה היא לחפירה ו/או חציבה, כשמשמעותו בסעיף 51.00.33 במפרט הכללי.

א. רואים את הקבלן כאילו לקח בחשבון בעת הצגת המחירים את תנאי הקרקע והאתר כפי שהם, כולל אפשרות להימצאותם של קווים תת-קרקעיים בין אם סומנו בתכניות ובין אם לא.

לא תשולם כל תוספת עבור החפירה לגלויים, בין אם נעשו באמצעות כלים מכאניים או בעבודת ידיים. במקרה של פגיעות בקווים, אפילו במקרה של עבודות ידיים, יחולו כל ההוצאות של תיקון והחזרת המצב לקדמותו על הקבלן. תשומת לבו של הקבלן מופנית לפרק 51.02 במפרט הכללי לסלילת כבישים ורחבות.

ב. לפני תחילת הביצוע ימדוד הקבלן בנוכחות המפקח את רומי הקרקע הקיימת בתחום עבודתו, כאמור בסעיף 00.10 של המפרט המיוחד. כמויות עבודות העפר ישולמו לקבלן על בסיס מדידה זו, כהפרש תיאורטי בין המצב הקיים למצב המתוכנן בהתאם לתכניות. כאמור, לא תשולם לקבלן תוספת עבור מדידות אלה ומחירן כלול במחירי היחידה. במידה והקבלן לא יבצע מדידה ילקחו תכניות הביצוע כמייצגות את המצב הקיים בשטח.

ג. החפירה תבוצע כמפורט בפרק 51.02 במפרט הכללי. המחיר בכתב הכמויות מתייחס לביצוע החפירה בכל כלי שהוא כפי שצרכי העבודה יכתבו זאת, לרבות הצורך בעבודת ידיים (ליד מתקנים תת-קרקעיים וכו'). לא תשולם תוספת עבור עבודה בשטחים קטנים נפרדים או צרים.

ד. בכל מקום בו יתקל הקבלן באבנים בודדות או פסולת כל שהיא, המקשים על הסדרת פני החפירה לדיוק הנדרש, יהיה הקבלן רשאי לחפור מעבר למידה, לסלק את האבנים או הפסולת, למלא מחדש את השקעים בחומר מאושר ולהדקו בחזרה. עבור עבודה זו לא ישולם לקבלן בנפרד. גובה סופי של עבודות העפר בתחום העבודה יתואם עם המפקח, אדריכל הנוף, אדריכל הבניין ומהנדס הקונסטרוקציה.

ה. העבודה כוללת חפירה ו/או חציבה ומילוי, העברת העפר החפור ממקום חפירתו למקומות שיש למלא על פי התכנית, העברת חומר חפירה לאתר אחסנה או פינוי משטח האתר למקום אותו יורה המפקח. עודפי חפירה שאין צורך בהם באתר העבודה יפוננו אל מקום מאושר ע"י הרשויות וכל ההוצאות הכרוכות בכך חלות על הקבלן. פינוי עודפי החפירה מחוץ לאתר העבודה יבוצע במשאיות עם ארגז מחופה ביריעת ברזנט למניעת פיזור עפר על הדרך ולמניעת פיזור אבק.

ו. באחריות הקבלן לשמור את כביש הגישה לאתר נקי מכל פסולת ו/או עפר לכל רוחבו בכל מהלך ביצוע העבודות. היה ונשפך עפר ו/או פסולת על הכביש רשאי המפקח להורות לקבלן לפנות באותו יום את הפסולת או העפר מהכביש ולשטוף אותו במים עד לקבלת משטח אספלט נקי.

ז. לכל אורך תקופת הביצוע, הקבלן יחסום את הגישה לשטח החפירה ע"י גדר פח, עץ, רשת/או אמצעי אחר כנדרש למניעת כניסת אנשים שאינם עובדי הקבלן, בתאום עם העירייה.

40.06. חפירה בשטח

א. בדיקות

לפני התחלת עבודות העפר לשלביהן, יינטלו מדגמי עפר מייצגים במספר ובמקומות שיסמן המפקח, כגון אזורי השתית עליהם יבוא המילוי, אזורי המשמשים כבורות השאלה ועוד.

לגבי מדגמים אלה יבוצעו הבדיקות שיפורטו להלן בכדי לוודא התאמת כל אחד מסוגי העפר, שיימצאו באתר והמיועדים לשימוש לדרישות המפרט המיוחד.

רשימת הבדיקות: גבולות אטרברג, דירוג, אחוז חומר אורגני, מערכת צפיפות/רטיבות ומיון לפי שיטת א.א.ש.ו. הקבלן לא יקבל כל תשלום עבור בדיקות אלה ומחיריהן יכללו במחירי היחידה של הסעיפים השונים.

ב. חפירה בשטח והעברת מיטב החומר לשטחי מילוי

העבודה כוללת חפירה בשטח האתר, הובלת החומר החפור בתחום האתר, ופיזורו בשכבות של 20 ס"מ. עפר חפור שלא מתאים לעבודות מילוי לפי ראות עיניו של המפקח יסולק למקום פיזור מאושר מחוץ לאתר העבודה. מודגש בזאת שעובי החפירה מתחת למדרכות יהיה כעובי מבנה הכביש המתוכנן + הפרש המפלס ביניהם כלומר ביצוע "אמבטיה" במפלס אחד לכל רוחב הכביש. כמו כן באם קיימים בשטח סלעים מקובצים ו"בולדרים". על הקבלן לאסוף את הסלעים ו"בולדרים" לצורך אפשרות לשימוש בהם כמסלעות או כפי שורה אדריכל הנוף ו/או המפקח. במידה ויוחלט שאין להשתמש בהם על הקבלן לסלקם מהאתר. לא תשולם כל תוספת בגין איסוף "הבולדרים", אחסנתם וכו' והיא כלולה במחיר החפירה.

ג. אחסנה זמנית של חומר חפור

תשומת לב הקבלן מופנית לכך, שלא תשולם כל תוספת עבור אחסנה ו/או עירום זמנית של חומר החפירה לביצוע עבודות מילוי בשלבים שונים של העבודה.

ד. מדידה ותשלום

המדידה לתשלום לפי מ"ק (נפח תיאורטי) כולל הידוק רגיל. הידוק המילוי בבקרה מלאה יימדד וישולם בנפרד.

40.07. הידוק מילוי מבוקר

הידוק מילוי מבוקר יבוצע בכל שטחי הכבישים והריצופים, במקומות בהם יבנה קיר מעל סוללת מילוי, ובכל מקום אחר לפי הוראת המפקח. המילוי ייעשה בשכבות שעוביו אינו עולה על 20 ס"מ לאחר ההידוק. הכבישה תעשה עד לדרגת הידוק כמפורט להלן ובכפוף לסעיף 51.027 במפרט הכללי. כוון השכבות יהיה במקביל לפני השתיית. באזורי מילוי גבוה רשאי הקבלן, במידה וברשותו הציוד המתאים, להציע בצד ההידוק בשכבות העולות על 20 ס"מ (אך לא עולות על 40 ס"מ). הגדלת עובי השכבות להידוק ייעשה רק באישור המפקח ולאחר שהקבלן הוכיח כי ביכולתו להגיע לדרגת הצפיפות הנדרשת לכל גובה השכבה. יש ליישר במפלסת כל שכבה ושכבה משכבות המילוי לפני ההידוק. בכל מקרה ייעשה ההידוק ב- 60 ס"מ העליונים מתחת לשכבות המצו בשכבות של 20 ס"מ בלבד. טיב וצפיפות חומר המילוי המבוקר, יאושר ע"י המפקח ויענה על דרישות המפרט הכללי וטבלת הצפיפות שלהלן ו/או לפי דרישות יועץ הקרקע. בקטע שסוללת המילוי נבנית בשלבים, צמודה לסוללה שנבנתה בשלב קודם, יש לחפור מדרגות שרוחבן מקו המדרון הפנימי יהיה לפחות 1.5 מ'.

40.08. הידוק שתית

יישור והידוק שתית (צורת דרך) לאחר ביצוע עבודות עפר כולל ביצוע עבודות חפירה / חציבה או מילוי עד לדיוקנות 1 + ס"מ. בשטח החפירה יש לחרוש את הקרקע לעומק של 20 ס"מ לפחות לפני יישור והידוק. דרגת הצפיפות הנדרשת של 20 ס"מ העליונים בשתיית היא לפחות 96% לפי מודיפיד א.א.ש.ו. העבודה תימדד ב – מ"ר.

40.09. עבודות מצעים ותשתיות

טיב החומרים והביצוע יתאימו לדרישות המפורטות בסעיף 5103 במפרט הכללי.
בנוסף לאמור בסעיף 51031 במפרט הכללי, תבוצענה הבדיקות הבאות: דרוג, גבולות אטרברג, שווה ערך חול, גריסות (בתשתית) הבדיקות תבוצענה ע"י הקבלן ועל חשבונו לפני אספקת החומר וכאשר מקום החומר וטיבו משתנים.

40.10. מצעים

- א. כל המצעים לעבודות סלילה ומדרכות יהיו סוג א' ו/או ב' כאמור בסעיף 510322 במפרט הכללי.
- ב. מעל למתקנים שונים ומאחורי קירות תומכים תונח בהתאם לתכניות שכבת או שכבות מצע מסוג ב' כמפורט בסעיף 510316 במפרט הכללי בעובי של 15 או 20 ס"מ כל שכבה בהתאם לתכניות. פני השכבה ייושרו ויהודקו לצפיפות שלא תפחת מ- 96% מצפיפות החומר המכסי לכל הנפח הממולא ו/או לפי דרישות יועץ הקרקע.
- ג. ידרשו בדיקות הידוק על פי הנחיות המפקח והתקן. הבדיקות יבוצעו על חשבון הקבלן. עלות הידוק המצעים כלולה במחיר היחידה של המצע.
- ד. הנחת המצעים מותנית באישור המפקח בכתב לאחר גמר השלבים הבאים:
 1. גמר עבודות עפר ו/או יישור השטח.
 2. בדיקות קרקע מאושרות של הידוק תשתית לרמה הנדרשת.
 3. בדיקות קרקע מאושרות של הידוק מילוי נברר לרמה הנדרשת.
 4. הצגת תעודה מספק חומרי המצע המעידה על טיב החומרים שבכוונת הקבלן לספק.

מדידה ותשלום

המדידה והתשלום עבור המצעים יהיו לפי הנפח התיאורטי במ"ק לפי התכניות ללא ניכוי קווי הניקוז, שוחות, תאים וכו' - הכל כמצוין בסעיף 51.00.60 במפרט הכללי (אופני המדידה).
יש לשים לב שבמדידה לתשלום של מתקנים שונים כמו שוחות ניקוז כלול מחיר המצע בתוך מחיר המתקן והוא לא יימדד בנפרד לתשלום.

40.11. עבודות בטון יצוק באתר

לכל הדרישות לגבי עבודות בטון יצוק באתר, מזויין ובלתי מזויין, והן עבודות בטון טרום יש להתייחס ל"מפרט כללי לעבודות בטון יצוק באתר" פרק 02.
המחיר כולל: ביצוע "צלחת", טפסנות, תפרי התפשטות על פי הוראות קונסטרוקטור, ברזל מצולע לזיון, כיפופ וקשירתו, החלקתו, וכל הדרוש לביצועו המלא של משטח הבטון על פי שביעות רצון המפקח והמתכנן.

40.11.1. סוג הבטון

כל הבטונים ללא יוצא מן הכלל יהיו ב- 30 בתנאי בקרה טובים.
הקבלן רשאי להשתמש במוספים המשפרים את תכונות הבטון הטרי, כגון: משפר עבירות צריכת מי ערבוב, לכידות מעקבי התקשות או מזרזי התקשות. עבודה עם המוספים תבוצע בהתאם להוראות היצרן ובהתאם לדרישות ת"י 896.
לא ישולם כל תוספת למחיר הבטונים בגין מוספים שיוספו לבטון מסיבה כלשהיא.

40.11.2. גמר הבטון בריצופים וקירות

לצורך גמר נקי של שטחי בטון "חשוף" אשר לגביהם נדרש הדבר בתוכניות, יש להשתמש בתבניות מלוחות עץ חדשים אשר יימרחו בשמן

תבניות, שאין בו כדי להכתים את הבטון. הלוחות יהיו חדשים, מתאימים בשטחי המגע ביניהם ומהוקצעים מכל הצדדים פרט לצידם האחורי. כל המקצועות המופיעים בשטחים "החשופים", יעוגלו ברדיוס 4 ס"מ על ידי פרופילים. חל איסור מוחלט לשימוש בדיסק או כל אמצעי אחר לצורך זה. פעולת ההחלקה ויישור תיעשה בעזרת מכונת החלקה מסתובבת או בעזרת כף מיוחדת ממתכת קלה. פעולות ההחלקה תהיינה מינימאליות, אך תבטחנה קבלת פני משטח העומדים בדרישות המפרט (ראה להלן – סבילות). על הקבלן לקחת בחשבון שפעולת ההחלקה מצריכה זמן רב, וכי עליה לעשות בידי צוות מיומן היטב. אם משתמשים במכונת החלקה מסתובבת, יש לבצע בגמר פעולת המכונה, החלקה סופית בכף מתכת בכדי לסלק את סימני המכונה.

חספוס פני הבטון תיעשה בעזרת מטאטא קשה הטעון אישור של המפקח, רוחב המטאטא לפחות 45 ס"מ. פעולת החספוס תיעשה לאחר היישור הסופי וללא החלקה ובמועד המתאים. יש למשוך את המטאטא בפעולת סריקה מקצה לקצה, בכיוון ניצב לאורכה ובחפיפה קלה. פעולת הסריקה תיצור על פני השטח שקעים ובלטות בעלי עובי ורוחב אחידים ובעומק שאינו עולה על 3 מ"מ.

פלדת הזיון תהיה כמפורט במפרט הכללי לעבודות בטון ובכל מקרה לא תימדד בנפרד והיא כלולה במחיר היציקה. יש להקפיד שיציקת הבטון תבוצע ללא הפסקה בין תפרי ההתפשטות.

40.11.3. סבולות

לפני תחילת ביצוע עבודות בטון, על הקבלן להכין – בשטח האתר – דוגמאות גמר פני הבטון על פי הנחיות המתכנן. הדוגמאות יפורקו עם גמר העבודות.

הסבולות המותרות תהיינה בהתאם לנקוב לדרגה מס' 7 בטבלה 1 בת"י 789. במקרה שיתגלו סטיות מאלה שהוגדרו כנ"ל ואושרו בדוגמאות שביצעה הקבלן מבעוד מועד, על הקבלן יהיה לשאת בכל ההוצאות הכרוכות בתיקון העיוותים, כולל הריסת המבנים שנוצקו ויציקתם מחדש – הכול לשביעות רצון של המתכנן והמפקח.

40.11.4. פלדת הזיון

הפלדות לזיון הבטונים יהיו מוטות פלדה עגולים, מצולעים ומרשתות מרוחקות ממוטות פלדה מצולעים משוכים בקר המתאימים לדרישות התקן הרלוונטי, ת"י 893, ת"י 739 ות"י 580.

40.11.5. שקעים, חריצים והנמכות

מחירי הבטונים השונים כוללים השארת חורים, חריצים, מגרעות, הנמכות וכד'. הכול לפי המופיע בתוכניות. לא תשולם כל תוספת עבור עיצוב הפרטים הנ"ל, אולם ניפחם או שטחם לא ינוכה מכמויות הבטון, אלא עם צוין אחרת בכתב הכמויות.

40.11.6. הרכבת מערכות נלוות לפני יציקת הבטונים

יש להרכיב את כל הצנרות והאביזרים כגון: חשמל, מים, מחסומי רצפה, קופסאות ביקורת וטבעות להארקות לפני היציקה. בגמר עבודות אלו יש לקבל אישור המפקח לפני המשך עבודות היציקה. אין לצקת ללא אישור. הכנת פתחים וחורים למערכות שונות בבטון תתבצע אך ורק לאחר תאום מראש עם הקונסטרוקטור והמפקח. אין לסתת בתקורות ובקירות הבנייה הנושאת ללא קבלת אישור בכתב מהקונסטרוקטור.

40.11.7. ריטוט בטונים

ריטוט הבטונים היצוקים יחל מיד עם תחילת היציקה ויבוצע בקפדנות באמצעות מרטט אשר יחדור לכל מרווח. קוטר המרטט יהיה 2" ותדירות הרעידות לפחות 9000 לדקה.

40.11.8. אשפרה

אשפרת הבטונים תבוצע במשך 7 ימים רצופים לפחות. יש להקפיד ולשמור על בטונים במצב רטוב במשך כל תקופת האשפרה. ניתן להשתמש במוסף מתאים לקיצור ימי האשפרה בכפוף לסעיף 02.02 לעיל. ביום החזוי להיות יום חמסין או יום גשם לא תבוצע יציקה, אלא אם ינקוט הקבלן בכל האמצעים המבטיחים שלא ייגרם נזק לבטון בזמן היציקה ובמהלך ימי האשפרה.

40.11.9. רצף יציקות

את הבטון יש לצקת ברציפות וללא הפסקות. בטון מובא יסופק מהמפעל הקרוב ביותר לאתר. על הקבלן לתאם מראש את רציפות האספקה. צוות הפועלים יהיה מיומן ומספר מספיק כדי לעמוד בלחץ העבודה. במידה ויהיו הפסקות ביציקה הן יתואמו מראש עם המפקח והמתכנן. מחיר הבטונים יכללו את כל הפסקות היציקה ואת כל העבודות הנלוות, הוצאת קוצים וכו', הדרושים לביצוע ההפסקה.

40.11.10. הכנות ליציקה

לפני יציקה יזמין הקבלן לאתר את המתכנן והמפקח לשם עריכת ביקורת וקבלת אישור בכתב לביצוע היציקה. ללא אישור המתכנן אין לצקת. במהלך היציקה, המפקח יהיה נוכח במשך כל היציקה. החפירה בשטח תבוצע בכלים מכאניים ו/או בעבודות ידיים. את יתרת החומר החפור יוביל הקבלן אל מחוץ שטח המבנה. החומר יסולק למקום שפך מותר, לכל מרחק שהוא.

כל עבודות החפירה, מילוי ו/או החציבה כוללות בין היתר גם:

מילוי חוזר מהודק בשכבות בעובי מכסימלי של 20 ס"מ הידוק עד 96% לפי מו.די.פי.אש. חומר המילוי יהיה מחומר מקומי, אם לא נדרש אחרת.

האדמה שאינה מתאימה למילוי חוזר ו/או פסולת בנין תסולק על ידי הקבלן על חשבונו למקום מאושר על ידי הרשויות, ללא התחשבות במרחק ההובלה. לא תשולם לקבלן שום תוספת מחיר עבור סילוק האדמה. מילוי אדמת גן יבוצע בהתאם להנחיות האדריכל והמפקח באתר. במידת הצורך, ראה תוכניות ביצוע, תוחלף קרקע ותמולא בשכבות של מצע סוג א עם הידוק במקומות מוגדרים הכול לפי המופיע בתכניות.

40.12. קירות תומכים וקירות ישיבה

איפיון הקירות, זיון ויסודות על פי תוכניות קונסטרוקציה.

40.12.1. כללי

בבניית קירות תומכים או גדרות בטון בחיפוי אבן ו/או טיח שליכט, לפני ביצוע היסודות, יגלה הקבלן ע"י חפירה בעובדות ידיים את כל הצנרת והתשתית התת-קרקעית בתחום החפירה (מים, חשמל, טלפון, כבלים, ביוב וכד'). במידה ותשתית כל שהיא עוברת בתחום היסודות יקבל הקבלן אישור מהמפקח ויסדיר את הצנרת כך שתעבור בחלל ביסוד שקוטרו גדול

ב 5 ס"מ מקוטר הצינור, ויוודא כי עם גמר הבנייה ולפני כיסוי העפר מאחורי הקיר, הצנרת במצב תקין.
קבלת קיר גמור ע"י המפקח יעשה רק לאחר בדיקה שמערכת התשתיות התת-קרקעיות בתחום העבודה לא נפגעה.
במקומות המסומנים בתכניות ולפי הוראת המפקח, ישאיר הקבלן פתחים בקיר, או שקעים לצורך בניית תאי אשפה מבטון, תקשורת, ארונות חשמל וכד', אשר יסופקו ע"י המזמין או ע"י הקבלן. סידור הפתחים והכנתם יכללו במחיר בניית הקירות.
יש לבצע קטע קיר באורך של כ - 3 מ"ר, כולל פינת קיר לדוגמא לאישור האדריכל. הקבלן ימשיך בעבודות המוניות רק לאחר אישור בכתב של קטע הקיר ו/או קיר הישיבה לדוגמא.
יציקת בקירות תבוצענה מבטון ב- 30 מזוין ע"י מוטות פלדה מצולעים, הכל לפי פרטים והנחיות קונסטרוקטור.

40.12.2. תפרי התפשטות

תפרי התפשטות יעשו כל 6 מ' או בהתאם לפרטים ולתכניות. התפרים יהיו אנכיים ולכל גובה הקיר כולל יסודות. בקירות אבן לקט יניח הקבלן לוח עץ אנכי במידות 3X3 ס"מ מתחתית היסוד ועד לראש הקיר. מאחורי לוח העץ יצמיד הקבלן פלטת קלקר רוחב 3 ס"מ לכל רוחב הקיר. בעת ביצוע הקיר יקפיד הקבלן הקפדה יתרה כי לוח הקלקר לא יסטה מקו לוח העץ. בעת ביצוע הקיר פני האבן הצמודה ללוח העץ יהיו כפני לוח העץ. ביצוע הנחת האבן בצמוד ללוח העץ יעשה באופן שהמרווח המקסימאלי בין האבנים לאורך התפר לא יעלה על 6 ס"מ.
לאחר גמר ביצוע הקיר יוציא הקבלן את לוח העץ וימרח על פני הקלקר שכבת טיט צמנט בעובי 1 ס"מ.
בקירות עם חיפוי אבן מנוסרת יבוצעו התפרים כמפורט בפרטים המצורפים.
התשלום עבור הכנת תפרי ההתפשטות כלול במחיר בניית הקירות.

40.12.3. נקזים

חורי הניקוז יעשו ע"י הכנסת צינורות P.V.C בקוטר 4". המרווח בין חורי הניקוז לא יעלה על 1.5 מ' האחד מן השני ו/או כמפורט בפרטים ותכניות. מאחורי חורי הניקוז בגב הקיר יונחו צרורות אבן מודרג עטופים ברשת או בבד גיאוטקני בכמות של 30 ליטר לכל חור ניקוז. בקירות עם חיפוי אבן מנוסרת ו/או מחופים בטיח יבוצע פתח הניקוז כמפורט בתכנית ובפרטים. התשלום עבור הנקזים המצעים כלול במחיר היחידה לבניית הקירות.

40.13. מסלעות

הסלעים אשר ישמשו לבניית המסלעה יהיו מאבן גיר דולומיטית שטוחה ומלבנית בגודל מינימלי של 0.5 מ"ק ובמשקל מינימאלי של 1.25 טון. במידת האפשר ובהנחיית המפקח ייעשה שימוש באבני כורכר מחציבה באתר העבודה.
גוון הסלעים יהיה בהיר כגון הסלעים הטבעיים המצויים באתר. הסלעים בגודל המקסימאלי יונחו בתחתית המסלעה והסלעים בגודל המינימאלי יונחו בראשה. הנחת הסלעים תעשה באופן שהצד האפור (הפאטינה) יהיה כלפי חוץ. מיקום תחתית המסלעה ייקבע בתאום עם אדריכל הנוף.
יעשה שימוש בסלעים ליצירת נישות לצמחיה בשטח מינימאלי של 1 מ"ר. בניית המסלעה תעשה לפי פרט עקרוני מצורף.
יש לקבל את אישור המפקח לדוגמת אבן ולמקור האבן לפני הבאת הסלעים לאתר.
יש לקבל את אישור המפקח לדוגמת מסלעה בשטח מינימאלי של 10 מ"ר כולל נישת לצמחיה.

העבודה תימדד לפי מ"ר מדוד מתחתית המסלעה לראשה.
פריט תשלום: מ"ר

40.14. עבודות מסגרות פלדה

40.14.1. כללי:

לפני הגשת דוגמא מוגמרת יש לקבל את אישור האדריכל על שימוש בחומר שלא צוין במפורש בתכנית.
כל עבודות המסגרות והנגרות טעונות אישור האדריכל והמפקח בבית המלאכה לפני ההרכבה ובאתר הבנייה לאחר הרכבת הדוגמה.
כל עבודות המסגרות והגיליון יבוצעו במפעל שעומד בדרישות תקן ISO. באחריות הקבלן להציג אישור ISO אל המפקח. האישור ירשם ביומן העבודה.
כל חלקי המתכת והמחברים יהיו מפלדה מגולוונת.
אביזרי חיבור, ברגים, אומים ושייבות - יהיו מנירוסטה מסוג L - 316. כל הברגים יהיו בעלי ראש עגול ושקועים כך שלא יבלטו החוצה. כל חלקי המתכת יהיו מגולוונים וחלקים, ללא בליטות. לפני ביצוע הייצור על הקבלן לבדוק את כל המידות של החללים במקום. לא יתקבלו הפרשי מידות עקב אי התאמה בשטח ותיקון הביצוע יהיה על חשבון הקבלן.
עבודות הברזל והמסגרות יכללו את כל העבודה והחומרים הדרושים לביצוע כמפורט בתכניות ובפרטים, כוללים התקנה, עיגון וביסוס. ההכנות להתקנה בקירות יכללו במחיר הקירות התומכים.
עלולים לחול שינויים במיקום של גומחות וארונות למערכות שונות. במידה ויחולו שינויים תוצא תכנית מעודכנת. אין בשינויים אלה מלשנות את מחיר ההצעה/חוזה של הקבלן.

40.14.2. מידות

כל המידות בתכניות מחייבות, במיוחד לגבי מידות של פרופילים, מוטות עמודים וכד'. כל יתר המידות על הקבלן לקחת באתר.
לא תורשה כל סטייה מהמתוכנן אלא לאחר קבלת אישור בכתב של המתכנן ובנוכחות המפקח.
כל סטייה תירשם ביומן ו/או על גבי התכניות ותאושר בחתימת ידם של האדריכל ושל המפקח. לפני התחלת הביצוע יבדוק המבצע במקום את המידות, התאמות שונות וכד' ויוודא שמצויים בידו כל הנתונים הדרושים לביצוע מדויק של העבודה.

40.14.3. הביצוע בבית המלאכה

יש להקפיד שכל החלקים המוכנים בבית המלאכה יתאימו זה לזה, כך שבעת קביעתם באתר לא תהיינה סטיות. כל קצוות המוטות יפצרו יפה מכל צדדיהם. כל הגבשושיות בברזל יורחקו. כל חלקי המגע ישויפו וינוקו היטב. החיבורים יעשו בריתוך חשמלי מלא והיקפי, אותו יש ללטש ולהבטיח מעברים מעוגלים וחלקים ולא חדים, הכול לפי דרישת המתכנן.
כל עמודי הפרופיל יסגרו בקצה העליון ע"י ריתוך, כנ"ל בפחית לפי מידות העמוד ובעובי דופן העמוד לפחות. בזמן הריתוך יש להקפיד שלא יעשה שימוש במידת חום מוגזמת. לא יתקבלו ריתוכים לא מלאים וחורי שריפה או תיקון חורי שריפה בברזל. כל החלקים יהיו מיושרים במישור אחד. לא יורשה יישור חלקים לאחר ההלחמה ע"י מכות פטיש אלא ע"י מכבש מתאים.

40.15. שרולי השקיה

שרוולי השקיייה עשויים פוליאטילן שחור, מסוג 100 PE בקוטר 75 או 50 מ"מ דרג 6 על פי המסומן בתוכנית, יונחו מתחת למשטחים מרוצפים, בתחתית או בתוך קירות ובכל מקום הדרוש להעברת צנרת השקיייה. שרוולי ההשקיייה יונחו בעומק של 30 ס"מ לפחות מדוד מחלקו העליון של הצינור, כל זאת לפני או במהלך עבודות היציקה או הריצוף. מספר השרוולים המינימלי בכל מקום יהיה כמספר הצינורות העוברים באותו מקום. יש לקבל את אישור המפקח למיקום ולמספר השרוולים לפני תחילת עבודות היציקה או הריצוף. בכל מקרה על הקבלן להבטיח מעברים לכל שטחי הגינון ולבדוק זאת בטרם בוצעו הריצופים והיציקות, הנחת אבני שפה וכד'. השרוולים יבלטו 25 ס"מ לפחות מקצוות השבילים והרחבות שמתחתן הם עוברים. לאחר הנחת השרוולים יסתום הקבלן את פתחי השרוולים למניעת חדירת עפר וסתימתם, ויסמן את מיקומם ע"י יתדות צבועים או סימון אחר באישור המפקח. אין להעביר בשרוול יותר מצינור אחד. קוטר השרוול יהיה פי 1.5 מקוטר הצנרת המועברת בתוכו גם אם לא צויין כך בתוכנית. העבודה תמדד במ"א שרוול, כולל כל העבודות והחומרים המפורטים לעיל.

40.16. קירות תומכים שבצידי הרמפה עבור הכניסה לחניון

40.16.1. אופן ביצוע העבודה

העבודה תבוצע באמצעות כלים מכניים ו/או בידיים לפי בחירתו החופשית של הקבלן אלא אם כן קיימות דרישות מיוחדות בתכניות, במפרט או באם ידרוש זאת המפקח. שימוש בשיטות עבודה שונות עבור חלקי עבודה שונים לא ישפיעו בשום אופן על המחיר שנקבע לאותה עבודה.

40.16.2. יישור קרקעית

קרקעית החפירה טעונה אישורו של המפקח. במקרה והחפירה תוצא לפועל בעומק העולה על הנדרש, יהיה על הקבלן לבצע את המילוי בעומק החפור ותוספת החומר והעבודה שתגרם עקב כך תהיה על חשבון הקבלן. בכל מקרה על הקבלן יהיה לבצע את כל העבודות הנוספות על פי הנחיות יועץ הקרקע והמהנדס ללא כל תשלום נוסף.

40.16.3. מפולת

הקבלן יהיה אחראי לשלמות ויציבות החפירות במשך כל תקופת עבודתו, במקרה של מפולת יידרש הקבלן לחפור מחדש, וכן לתקן על חשבונו כל נזק העלול להיגרם כתוצאה מהמפולת כאמור.

40.16.4. דיפון וסימון

דיפון וסימון לצידי החפירה לשם תמיכה יבוצעו בחפירות בהתאם לכל כללי הבטיחות. העבודה תבוצע ע"י הקבלן ועל אחריותו ועל חשבונו וללא ערעור מצידו. על הקבלן לקבל להפעיל יועץ בטיחות מטעמו לצורך ליווי הביצוע וקבלת אישורו לכל שלב ושלב תוך הוצאת דוחות וקבלת הנחיות בהתאם. הנ"ל הינו על חשבון הקבלן ולא תשולם כול תוספת שהיא בגין כך.

40.16.5. ניקוז, סילוק מים מהחפירות או חלקי מבנה

על הקבלן להגן על החפירות מפני מים זורמים בתיאום עם המפקח. באם יצטברו מי גשמים, מים משיטפונות או ממקורות אחרים, בחפירות או בחלקי מבנה, יהיה על הקבלן לסלקם על חשבונו באמצעים היעילים והמהירים ביותר.

40.16.6. העברת אדמה ופסולת

העברת עודפי חפירה/מילוי קיים ממקום למקום לא תיעשה אלא לפי הוראות בכתב מאת המפקח, אשר יקבע בכל מקרה ומקרה איזו אדמה או איזה חלק ממנה יש לנצל במקום ואיזה יש להעביר למקומות אחרים, לאן להעבירה ולאיזה מרחק.

40.16.7. זהירות בעבודה

על הקבלן לנקוט בכל אמצעי הזהירות ע"מ שלא לפגוע או לגרום נזק למבנים ולמתקנים קיימים. בעבור נקיטת כל אמצעי הזהירות אשר צוינו במפרט ו/או נדרשו ע"י משרד העבודה ו/או ע"י הרשויות השונות ו/או לצורך בטיחות בעבודה ו/או ע"י המפקח לא ישולם בנפרד ומחירם יהיה כלול במחירי היחידה השונים.

40.16.8. מילוי מאחורי הקירות

א. הנחה

הנחת המילוי תבוצע בצורה שתבטיח שלכל רוחבה של שכבה בקטע מוגדר יושם חומר בעל תכונות אחידות, ימנעו ריכוזי אבנים ותובטח חלוקתן בכל השטח, תוך מילוי החללים ביניהן בחומר דק יותר להיווצרות סוללה צפופה ומוצקה.

ב. חומר מילוי

מילוי בגב הקיר ועד למרחק 80 ס"מ יורכב מחומר גרנולרי המכיל עד 5% דקים וגודל מקסימלי 3" (המשמש לנקז). לחילופין יש לפרוס יריעה מנקזת מסוג "אנקדריין".

ג. הידוק

ההידוק כולל הרטבת החומר או ייבושו, הידוק החומר עד קבלת שיעור הידוק של 98% ממודיפייד א.א.ש.א.ו.

40.16.9. מדידה לתשלום

המדידה לתשלום תהיה לפי מ"ק ותכלול את כל העבודה והחומרים הדרושים לרבות: כל עבודות העפר, הבטון, נקזים, תפרים, מילוי והידוק בגב הקירות, וכל הנדרש לביצוע מושלם של העבודה.

40.17. מערכת גג ירוק (FGR-01) ברשימת התגמירים האדריכליים

40.17.1. הסבר כללי ודרישות מוקדמות

א. אין להתחיל את ביצוע עבודות הגג הירוק לפני סיום כל העבודות האחרות במקום ולפני ניקיון יסודי של הגג על מנת למנוע נזקים לאיטום הגג.

ב. לפני תחילת העבודה יוודאו הקבלן והמתכנן שמערכת הניקוז מתאימה לעבודות הגיבון וההשקיה הנדרשות בחוזה וכי מיקום מוצא הנגר מהגג אל מחוץ לבנין נלקח בחשבון וכי גג המבנה בנוי לשאת את תוספת העומסים שיהיו עליו לאחר הקמת הגג הירוק.

ג. התקנת מרכיבי הגג הירוק דורשת מהימנות ומקצועיות והמתכנן יאשר את מבצעי הגג של הקבלן גגות ירוקים טרם תחילת העבודה ולאחר שהוסמכו לכך ע"י יבואן או יצרן מערכות הגג הירוק.

ד. יש להקפיד ולבצע את עבודות הקמת הגג הירוק לפי להוראות ההתקנה של היצרן ועם המרכיבים והציוד ייחודיים שנועדו לכך.

ה. כל עוד לא נקבע אחרת, המזמין יספק על חשבונו לפני תחילת העבודות את כל אמצעי הבטיחות הנדרשים עפ"י תקנות הבטיחות

הקיימות לעבודה בגובה ואשר ידרשו לצורך ביצוע הגג הירוק ,
לביקורי עובדיו
ומפקחיו ולתחזוקת הגג הירוק על ידי אנשיו.

40.17.2. איטום - הנחיות כלליות לביצוע בגג הירוק

- א. מערכת האיטום תבוצע ע"י מתקין מוסמך ועפ"י התקן הישראלי .
בביצוע איטום ביטומני המתקין יהיה חייב להיות מוסמך לפי תו תקן
1752 חלק 2. המלצת התקן היא איטום ב-2 שכבות כשהגג מגונן.
האיטום יהיה איכותי ביותר ויבדק לפני תחילת עבודות הגיגון עפ"י
הנחיות יועץ האיטום.
ב. גובה האיטום הרצוי בקירות ומעקות 15 ס"מ לפחות מעל לגובה
מצע הגיגון או האגרגטים הצמודים לקיר/ מעקה ולא פחות מ-5 ס"מ
מעליהם כשישנה דלת יציאה לגג במקום.
ג. בקירות ומעקות נמוכים יגיע האיטום לגובה של 10 ס"מ ובשיפוע גג
הגדול מ-5% לגובה של 5 ס"מ מעל גובה מצע הגיגון או האגרגטים
כנ"ל.

40.17.3. הגנה על האיטום

- א. יריעת לחסימת שורשים כגון "גנסטופ היילסטיק" או שו"ע:
במידה והאיטום עשוי מביטומן שאינו עמיד לחדירת שורשים (עמידה למשך 25
שנים לפחות) או מחומר אחר החדיר לשורשים יש להניח עליו יריעה לחסימת
שורשים מסוג היילסטיק בעובי 0.8 מ"מ - 1.50 מ"מ **התואמת לדרישות המכון
הגרמני FLL** . היריעה תהייה עשויה תערובת פוליאיתילן EVA + של דופן או
TPO בעלת עמידות של 100 שנה בקרקע ובעלת עמידות מלאה למגע עם
ביטומן. ההתקנה תהייה עפ"י הוראות ההתקנה של היצרן על כל שטח יריעות
האיטום. סוג היריעה כמצוין בכתב הכמויות, יבחר ע"י המתכנן בהתאם לאופי
הצמחייה, הגן ועובי שכבת הגידול. חיבור השוליים ביריעות יעשה בהלחמה
באוויר חם בחפיפה של 10 ס"מ לפחות ולפי הוראות היצרן.
ב. יריעות גיאו סינטטיות להגנה מכאנית ולאגירת רטיבות כגון
"גנטקס" או שו"ע:
נושאות תו תקן CE להתקנה במבנים תת קרקעיים, במאגרים ובמערכות ניקוז .
שימת דגש מיוחדת תהייה לעמידותן לחדירה (CBR) ולחוזקן למתיחה לפי
מפרט.
עמידותן לחדירה (CBR) תהייה ביריעות 300 גר 'למ"ר לפחות 1500 ניוטון ,
ביריעות 400 גר 'למ"ר לפחות 2200 ניוטון, וביריעות 500 גר 'למ"ר לפחות 2700
ניוטון, ביריעות 900 גר 'למ"ר לפחות 6500 ניוטון, לפי סוג הגן ומשקל שכבת
הגידול והאלמנטים השונים המרכיבים את הגג הירוק. היריעה תונח על מערכת
האיטום או על יריעת חסימת השורשים במידה ותותקן (בכיסוי מלא של
האיטום או שטח יריעות חסימת השורשים). חיבור הקצוות יעשה בחפיפה של
10 ס"מ.

40.17.4. שיפועי גג

- א. מינימום 1.5% לפי תקן ישראלי. שיפועים קטנים יותר ידרשו
התייחסות מיוחדת והתאמת שכבת הניקוז לשיפוע למרחקי
סילוק המים.
ב. שיפועי גג מומלצים בשטחים מרוצפים : להולכי רגל מינימום 2%
ובמיסעות מינימום 2.5% .

40.17.5. סוגי פתחי ניקוז המים מהגג המגונן

- א. פתחי ניקוז רגילים: ברצפת הגג או במעקה בגובה הרצפה.
- ב. פתחי חרום: לניקוז עודפי מים כתוצאה מתקלה, יהיו בדרך כלל במעקה הגג.
- ג. כל פתחי הניקוז יהיו מוגנים ע"י תאי בקרה אשר יאפשרו גישה אל פתחי הניקוז לצורך תחזוקה שוטפת. התא יהיה עפ"י מפרט והנחיות יצרן מוצרי התשתית ועם מכסה מקובע / ננעל ועמיד לרוחות.
- ד. תאי הבקרה יוגנו בפני צימוח שורשים וצמחיה בקרבתם ע"י יצירת חיץ של חלוקי נחל שרוחבו 30 ס"מ.

40.17.6 קצב ניקוז מינימאלי של מי ההשקיה והגשמים (מהגג) עפ"י דרישות התקן הגרמני DIN 4095 לניקוז

- א. על גגות: מעל 0.03 ליטר/מ"ר/שנייה.
- ב. מתחת לריצוף: מעל 0.003 ליטר/מ"ר/שנייה.
- ג. בצמוד לקירות: מעל 0.3 ליטר/מ"ר/שנייה.

40.17.7 הגנה על אזורי רגישים לכוחות עילוי של רוחות ולחדירת שורשים. יצירת רצועות מניעת אש

- א. בכל מפגש של ערוגה עם מעקה או קיר תהיה רצועת הפרדה מאגרגטים שרוחבה 30 ס"מ. במידה ובקיר גודל האגרגטים ברצועות ההפרדה יהיה 3 ס"מ - 6 ס"מ. חלוקי נחל, בהיותם חלקים יותר מאגרגטים רגילים עדיפים בגגות (להקטנת סיכוני פגיעה באיטום).
- ב. סביב כל אזור רגיש כמו תאי בקרה לפתחי ניקוז או מתקן הבולט מהגג כגון פתחי אוורור, עמודים, מזגנים, תפרי התפשטות וארובות תהיה גם כן רצועה כנ"ל ברוחב 30 ס"מ.
- ג. **מניעת שריפות-שבילי** אש "פנויים מצמחיה במידה והגינן יהיה מסוג אקסטנסיבי אשר מצהיב לעיתים יש צורך להתקין רצועות הפרדה ברוחב 1 מטר למניעת אש כל 40 מטר.
- ד. **משקל חלוקים ואגרגטים**: אומדן משקל רצועת הפרדה מחלוקי נחל כנ"ל ברוחב 30 ס"מ ובגובה 20 ס"מ:
 - כ - 120 ק"ג למ"א = שו"ע לכ - 400 ק"ג למ"ר. רצועה כנ"ל אבל בגובה 30 ס"מ תהיה כבדה ב. - 50% רצועה שגובהה 40 ס"מ - כבדה ב 100% והלאה.

40.17.8 החומרים מהם בנויים מרכיבי ותשתיות הגג הירוק

- א. כל מערכות התשתית לגג הירוק יישאו אישורי יצרן לעמידותן למשך 25 שנים לפחות למגע עם ביטומן, דשנים, מיקרואורגניזם, רטיבות וכל חומר אחר העשוי להיות בקרבתן בגג הירוק לאחר התקנתן והכל לפי המצוין במפרטים ובתוכניות. כל המרכיבים יישאו אישורי יצרן לתאימותם למגע זה עם זה על מנת שלא תיווצר ריאקציה כלשהי ביניהם.
- ב. כל החלפה של מרכיב כלשהו מהמרכיבים שאינו נכלל במפרט הטכני ו/או בתוכניות, תיעשה אך ורק בתיאום מראש של 10 י"ע לפחות עם האדריכל והמפקח ורק לאחר קבלת אישורו בכתב לביצוע ההחלפה.

סוף פרק 40 – עבודות פיתוח נופי

פרק 70 - מחסומי אש

70.1 תנאים כלליים

70.1.01 תאור:

העבודה המתוארת להלן מתייחסת ל התקנת מחסומי האש הנדרשים בתקרות, רצפות, במעטפת פירים וורטיקליים ובמחיצות אש - לקבלת מחסום אש תקני המונע מעבר אש, עשן, וגזים למשך שעותיים לפחות או זמן אחר הנדרש בתוכנית הבטיחות אש - בכל מקום בו קיים פתח או מעבר בתקרות ובמחיצות האש (פתחים למעבר תשתיות - מוליכים, כבלים, צנרות, תעלות וכיו"ב; תפרים בתקרות ובקירות אש; מישקים וכיו"ב).
העבודה כוללת את כל הפעולות והחומרים הנדרשים לביצוע העבודה עצמה, העבודות המקדימות הנדרשות לאפשר נגישות אל וחשיפה של הפתח/השרוול בו נדרש מחסום האש ואת כל הפעולות והחומרים הנדרשים להשבת המצב לקדמותו.

70.1.02 בדיקה ע"י מכון בדיקות מוכר:

- א. כל מערכות מחסומי האש המוצעות במסגרת עבודה זו יהיו בעלי אישור בדיקה להתאמתם ליעודם ולקבלת עמידות האש הנדרשת.
הבדיקה תבוצע בכפוף לתקן ישראלי 931 חלק 2 ותאושר על ידי מכון התקנים הישראלי. בנוסף תבדק בכפוף לפחות לאחד מהתקנים הבאים:
- ASTM E 814 (UL 1479);
 - DIN 4102;
 - BS 476 : PART 20.
- הבדיקה תבוצע במכון בדיקות מוכר דוגמת UL, FM, ULC, IFBT או מכון בדיקות אחר מאושר ע"י המזמין.
- ב. הקבלן ידרש להציג אישור בדיקות של מכון התקנים הישראלי כנ"ל לעמידות המערכת במבחן זרנוק המים.

70.1.03 מסמכים כלליים:

הקבלן ידרש להציג את המסמכים הבאים:

מסמכים מקדימים:

- א. ספרות ומפרטי היצרן למערכות המוצעות לרבות אישורים ותעודות היצרן כי המערכות המוצעות מתאימות ליעודן במבנה כמפורט להלן.
- ב. אישורי היצרן כי תוחלת החיים של מחסומי האש המוצעות הינה 10 שנים לפחות לאחר יישומם.
- ג. אישור מכון התקנים הישראלי להתאמה ליעודה במבנה ולקבלת עמידות האש הנדרשת
- ה. אישור יצרן מערכת מחסום האש כי הקבלן הוסמך לבצוע העבודה.
- ז. שרטוטי ביצוע המתארים את המערכות המוצעות ואופי יישומם בסוגי הפתחים השונים במבנה. בשרטוט יפורטו הפתח, החומרים והאבזרים בהם יעשה שימוש ואופן קביעתם במקום - השרטוט יכלול ממדי הפתח, עובי שכבות החומרים ויציין עמידות האש ועמידות למעבר החם המתקבלים.

מסמכים עם תום העבודה :

- א. אישור מהנדס הפיקוח מטעם הקבלן כי כל הפתחים לגביהם נדרשה העבודה נאטמו בהתאם לתוכנית הבטיחות ובכפוף למפרטי היצרן לסוג הפתח הנדון לפי להלן.
- ב. אחריות הקבלן לטיב העבודה לשלמותה ותקינותה למשך 10 שנים מיום אישור השלמת העבודה ע"י המפקח המוסמך מטעם המזמין.

70.1.04 מידע מקדים :

הקבלן יוודא שיש בידיו את כל המידע הנדרש לצורך מתן הצעתו. על הקבלן לבדוק את תכניות המבנה ולוודא את כל התנאים שמערכת המחסומים צריכה לעמוד בהם לצורך מתן הצעתו. במידה וחסרים בידו מידע או פרטים - יפנה אל המזמין בבקשת פרטים משלימים לפני הגשת הצעתו.

מודגש בזאת שלא כל הפתחים והמעברים מסומנים בתוכניות. שינוי בכמות הפתחים ובמעברים במהלך הביצוע לא יהווה עילה לתשלום כלשהו לקבלן.

70.2 התאמת המערכת ליעודה :

70.2.01 עמידות אש :

מחסום האש יבטיח עמידות אש שוות ערך או גדולה יותר מעמידות אש של הקיר או התקרה בה המערכת מיושמת, אך לא פחות משתי שעות. המערכת תהיה יציבה ותתמוך בצנרת שנשרפה ושניתקה בזמן שריפה כך שלא תיפול דרך המעבר, המערכת תעמוד בכוחות הנוצרים עליה בזמן שריפה - להבטיח אטימותה ועמידותה בפרק הזמן הנדרש.

70.2.02 סווג בשריפה :

בחומרים המוצעים לא יהיה משום סיכון אש שהוא בעת אחסונם, בעת יישומם ולאחר יישומם. בכל מקרה סווג החומרים בשריפה בבדיקה על פי תקן ישראלי ת"י 755 יהיה V.4.4 לפחות.

70.2.03 קורוזיביות :

חומרים ואביזרים של מערכות מחסומי האש יהיו תואמים לחומרים ולצנרות איתם הם באים במגע. לא יעשה שימוש בחומרים העשויים ליצור קורוזיה או להתקיף את חלקי הבנין, הצנרת או התשתית הסמוכים להם. לא יעשה שימוש בחומרים על בסיס ממיסים.

70.2.04 רעילות :

חומרי האיטום לא יכילו אסבסט, חומרים מסרטנים או חומרים רעילים שהם. חומרי האיטום לא ישחררו גזים רעילים בעת יישומם, לאחר יישומם או בזמן השריפה.

70.2.05 התאמה למקום :

המערכות המוצעות במסגרת עבודה זו יתאימו ליעודם ולמקומם במבנה - סוג וגודל הפתח, סוג התשתית והתנאים הסביבתיים במקום.

א. סוג הפתח :

פתח ברצפה, פתח בקיר בטון, בלוק או גבס, תפר התפשטות בבנין וכו'.

ב. ממדי הפתח :

עומק הפתח, מידות הפתח.

ג. סוג הצנרת :

- צנרת פלדה, צנרת פלסטיק, צנרת חמה, יציבות הצינור, כבלי חשמל ותקשורת וכו'.
- ד. איטום נגד מים:
במקומות בהם נדרשת אטימות למעבר מים - איטום מעברי צנרת מים ומעברים חשופים בתקרות בין קומות וכו' - יעשה שימוש במערכת אשר בנוסף לאטימת האש תבטיח גם אטימות נגד מים.
- ה. עמידות במים:
כל החומרים והאביזרים של מערכות מחסומי האש יהיו עמידים מים ובלתי מסיסים. החומרים יעמדו בתנאי לחות גבוהים ורטיבות העלולה להתהוות במקום.
- ו. טמפרטורה אופיינית:
חומרים ואביזרים של מערכות מחסומי אש יתאימו ויהיו ניתנות ליישום בטמפרטורות הצפויות במקום.
- ז. ויברציה:
חומרי מחסום האש במקומות בהם קיימת אפשרות לתזוזה או רעידה (ויברציה) יתאימו ליעוד זה ללא פגיעה בעמידות האש שלהם.
- ח. גמישות:
מערכת מחסום אש במקומות בהם צפויה העברה מחדש שכיחה של צנרת וכבלי התשתית העוברת במקום - תאפשר הוצאה והחדרה של הצנרת והכבלים ללא פגיעה בעמידות האש של המערכת.
- ט. כבלי חשמל ותקשורת:
ציפוי כבלי חשמל לא יפגע במוליכות החשמלית של הכבלים. ציפוי כבלים יהיה אלסטי ויאפשר כי כבל בקוטר 12 מ"מ יכופף עד לקוטר של 3 ס"מ ללא היווצרות סדקים. מערכות מחסומי אש לכבלים תהיינה גמישות לפי סעיף ח' לעיל. מערכת מחסום האש וציפוי הכבלים תהיה בעלת אישור ממכון בדיקות מוכר להתאמתה לשימוש עם סוגי הכבלים (כבלי כח, בקרה, תקשורת, סיבים אופטיים וכו'), צורת העברת הכבלים (כבל בודד, צמות כבלים, סולמות כבלים) והחומרים (מעטפת הכבלים, מגשים או מובילים עשויים פלדה, אלומיניום, חומרים פלסטיים וכו').
- י. צנרת מתכתית:
חומר האיטום במעברי צנרת מתכתית יהיה כזה המעכב התפשטות החום מצידו האחד של הפתח אל צידו השני באמצעות הצנרת - שימוש בחומרים אנדוטרמים או שווה ערך.

70.3 תנאים מקדימים לביצוע:

- 70.3.01 ביקורת מקדימה:
על הקבלן לבדוק את כל תוכניות ההצעה ע"מ לבדוק היכן יש צורך במעבר אש. הקבלן לא יקבל כל תוספת שהיא עקב מעברים אשר אינם מופיעים בתוכניות ויתווספו במהלך הביצוע.
- 70.3.02 אישורי המזמין:
הקבלן לא יתחיל בעבודתו לפני קבלת אישור המזמין לשרטוטי הביצוע של מערכות מחסומי האש המוצעות.
- 70.3.03 דוגמא:
על פי דרישת המזמין, יבצע הקבלן דוגמת אטימת אש בפתח מפתחי הבנין כפי שיקבע ע"י המזמין - לאישורו המוקדם של המזמין.

70.3.04 מיומנות:

ביצוע העבודה בפועל יעשה ע"י אנשים מיומנים ומנוסים בלבד.

70.3.05 בטיחות:

הקבלן ינקוט בכל אמצעי המגן והבטיחות הנדרשים להגנה על העובדים במבנה, על אלמנטי בניה, ליווד וריהוט במבנה - בכפוף להוראות היצרן, פקודת הבטיחות בעבודה ותקנותיה ולפי כללי המקצוע המתחייבים.

70.3.06 אספקה ואחסון:

כל החומרים יובאו לאתר במיכליהם המקוריים, כאשר הם סגורים וללא נזקים וכאשר תוויות הזיהוי שלהם ברורות. חומרי האיטום יאוחסנו באתר במקום מאושר ע"י המפקח המוסמך מטעם המזמין כאשר הם מוגנים מפגיעה או מתנאי סביבה - כפוף למפרטי היצרן. מיכלים פגועים או מקולקלים יסולקו מיידית מאתר הבניה.

70.4 ביצוע:

70.4.01 הכנות:

- א. הקבלן ידאג לכל ההגנות הנדרשות להגנה מפגיעה או לכלוך של סביבת עבודתו לרבות על חלקי בנין וצנרות סמוכים, תוך שימוש בכיסויים, יריעות, סרטי הדבקה וכיו"ב.
- ב. הקבלן יבצע את כל הפעולות הנדרשות לאפשר נגישות אל וחשיפה של השרוול/הפתח בו נדרש מחסום האש.
- ג. הקבלן יהיה זהיר ובאחריותו שלא לפגוע בכבלים ובצנרות אותם הוא אוטם. על כל נזק ופגיעה בצנרת, או בכבל (לרבות בידוד מוליכים) יש להודיע מיד למפקח המוסמך מטעם המזמין.
- ד. על הקבלן לוודא אם קיים מקור סיכון שהוא במקום בו מבוצעות עבודות איטום האש. על הקבלן לוודא ניתוק כל מקור סיכון אחר - לתאום עם המפקח המוסמך מטעם המזמין - באחריות הקבלן.
- ה. כל שטחי המגע של פני הפתח והצנרות יהיו נקיים מלכלוך, מחלקים רופפים, מחלודה, שמן וכו' - העלולים לפגוע באטימת הפתח - באחריות הקבלן.
- ו. הקבלן ידאג לכל ההגנות הנדרשות להגנה מפגיעה או לכלוך של סביבת עבודתו לרבות על חלקי בנין וצנרות סמוכים, תוך שימוש בכיסויים, יריעות, סרטי הדבקה וכיו"ב.

70.4.02 יישום:

- א. מערכת מחסום האש תבוצע כפוף לנדרש ולפי הוראות היצרן.
- ב. הקבלן יוודא איטומו המלא של הפתח, לרבות חדירת חומר האיטום בין צנרות, בין כבלים. במידת הצורך תפורק ארעית צנרת, חומרי האיטום יוחדרו היטב בין הצינורות והצנרת תחובר מחדש - באישור ובתאום מוקדם עם המפקח המוסמך מטעם המזמין.

70.4.03 השלמות:

- א. אביזרי תמיכה ואמצעי עזר אחרים יוסרו רק לאחר שחומרי האטימה הגיעו למלוא חוזקם - כפוף להוראות היצרן.
- ב. הקבלן ינקח כל שאריות ולכלוך שגרמה עבודתו מחלקי בנין, צנרות, תעלות, כבלים וכו'.
- ג. מערכת מחסום האש לא תחופה בחומרי גמר או חלקי בניה אחרים עד אשר לא תאושר ע"י המפקח המוסמך מטעם המזמין.

- ד. עם אישורה ע"י המפקח המוסמך מטעם המזמין, תחופה המערכת לפי הוראות היצרן וכפוף לדרישות המפקח המוסמך מטעם המזמין.
- ה. עם השלמת התקנת מערכות מחסומי האש, ישולטו המערכות ע"י שילוט מזהה מתאים "מחסום אש - הפגיעה אסורה!" - שלטים בגודל 125X75 מ"מ אותיות בגוון שחור על רקע צהוב זוהר.
- ו. עם קבלת אישור המפקח המוסמך מטעם המזמין, הקבלן יבצע את כל הנדרש להשבת המצב לקדמותו ויבצע כל תיקון והשלמה הנדרשים עקב עבודתו, לקבלת עבודה מושלמת מוכנה למסירה למזמין - לשביעות רצון המפקח המוסמך מטעם המזמין.

70.5 אחריות הקבלן:

- 70.5.01 הקבלן יגיש כתב אחריות היצרן כי התוצרת שסופקה בפועל הינה באיכות הגבוהה ביותר וללא פגמים שהם.
- 70.5.02 הקבלן יגיש כתב אחריותו כי נאטמו מלוא הפתחים והשרוולים בתקרות ובמחיצות האש בבנין וכי העבודה בוצעה באופן המקצועי והמושלם כפוף לשרטוטי הביצוע שאושרו ע"י היזם.
- 70.5.03 הקבלן יגיש כתב אחריותו לטיב ושלמות העבודה למשך 10 שנים מיום אישור השלמת העבודה ע"י המפקח המוסמך מטעם המזמין.

70.6 מפרט טכני:

- על הקבלן להגיש לאישור המפקח את מפרטי הביצוע לאיטום כולל האישורים הנדרשים המוכיחים כי המערכת המוצעת מתאימה ליעודה ומבטיחה את עמידות האש הנדרשת.

70.7 אופני מדידה ותכולת המחירים:

- 70.6.01 מערכת מחסומי האש בפתחים, עבור כל האיטומים אשר יידרשו, כולל כל החומרים והאביזרים הנדרשים לשם ביצוע מושלם תיקני ונאות של העבודה ולקבלת עמידות האש הנדרשת **נכללת בתכולת עבודות צנרת וכבילה לסוגיה, תעלות מ"א, תעלות חשמל, מובילים מגשים לסוגיהם בכל פרקי העבודה ולא ישולם עבורה בנפרד**
- 70.6.02 בנוסף לנאמר בתנאים הכלליים למכרז זה, הצעת הקבלן כוללת גם את כל העבודות הבאות:
- א. את כל הפעולות הנדרשות לאפשר נגישות אל וחשיפה של שרוול/הפתח בו נדרש מחסום האש טרם ביצוע עבודת האיטום, כל העבודות וההשלמות הנדרשות להשבת המצב לקדמותו עם השלמת עבודת האיטום.
- ב. את כל המפורט במפרט הכללי ובמפרט הטכני.
- ג. הכנת כל המסמכים לרבות שרטוטי ביצוע.
- ד. כל עבודה הנדרשת, כל החומרים וחומרי העזר, לרבות התאמות וניקוי הפתחים והצנרות לפני איטומם, ההשלמות והתיקונים לאחר ביצוע עבודת האיטום ניקוי סביבת העבודה עם השלמת עבודת האיטום - הכל לקבלת עבודה מושלמת מאושרת ע"י המפקח המוסמך מטעם המזמין.
- ה. אספקת והובלת חומרי איטום ואביזריהם לאתר, אחסונם באתר, סילוק חומרים שלא אושרו ע"י המזמין, סילוק פסולת ולכלוך שנגרמו ע"י הקבלן.

- ו. תאום עם כל הגורמים הנדרשים.
- ז. שמירה והגנה על חלקי בנין וצנרת סמוכים למניעת פגיעה בהם, הגנה על מערכות מחסומי האש שבוצעו מפגיעה עד למסירתם ואישורם ע"י המפקח המוסמך מטעם המזמין.
- ח. שילוט המערכות בשלטי אזהרה.
- ט. אחריות הקבלן.
- י. קבלת אישור מכון התקנים ו/או כל מעבדה מוסמכת אחרת והשגת כל אישור הנדרש לצורך איכלוס המנה

סוף פרק 70 – מחסומי אש

פרק 71 – עבודות מיגון קרינה מציוד חשמלי

71.00. מבוא

- א. לקבלן המבצע ניסיון מוכח של מעל 5 שנים בתחום המיגון והסיכון.
- ב. יועברו ע"י הקבלן רשימה של 5 ממליצים שונים מפרויקטים דומים, בעלי ערך כספי דומה/מורכבות דומה או יותר עם פרטי איש קשר, כאשר לפרויקטים בוצעה בדיקה מעשית ע"י בודק מוסמך ובפורמט תקני של המשרד להגנת הסביבה והתקבל בעבורם היתר הפעלה.
- ג. עדיפות שלקבלן המבצע אישור הסמכה תקף ל- ISO בהתקנת מיסוך לשדות אלקטרומגנטיים ואו תאימות אלקטרומגנטית.
- ד. טרם ביצוע העבודה על הקבלן להגיש לאישור היועץ:
 1. שרטוט השטחים בהם יבוצע הסיכון כולל ציון מידות.
 2. סוג חומרי הסיכון בכל מקום בציון מספר השכבות.
 3. מיקום הארקות משטחי הפלדה לצורך רציפות חשמלית לפי חוק חשמל.
 4. תעודת בדיקת איכות של המוצר חתומה ע"י מבקר האיכות של היצרן לכל אחד מחומרי הסיכון בהם הוא ישתמש. החומרים בהם יעשה שימוש יעמדו בכל התקנים הרלוונטיים הנדרשים.
 5. תכנית הסיכון תועבר לאישור היועץ והעבודה תחל רק לאחר אישור של היועץ בכתב.
- ה. קבלן המיגון יתחייב לעמידה ביעדי המיגון בהתאם לתצורת ההתקנה ולכתב הכמויות.
- ו. במידה וקבלן המיגון לא יוכל להתחייב לעמידה ביעדי המיגון על פי התכנון הקיים, יספק הקבלן תכנון מיגון מפורט מצדו, ויתחייב לעמידה ביעדים על פי התכנית שסיפק.
- ז. בכל מקרה יועץ המיגון יאשר את תכנית המיגון שתבוצע ע"י הקבלן טרם הביצוע.
- ח. הקבלן יתחייב לעמידה בל"ז שיוגדר ע"י היזם וידאג להעמיד לטובת ביצוע העבודות את כמות כח האדם הנדרשת לעמידה בל"ז.
- ט. לקבלן המבצע ישנם הביטוחים הנדרשים בגין ביצוע עבודה קבלנית כפי שתדרוש חברת הביטוח של היזם.
- י. הקבלן המבצע ייתן אחריות לפרק זמן של 5 שנים לפחות לאיכות החומרים ותצורת ההתקנה של המיגון.
- יא. המחיר בהצעה יכלול את כל החומרים והעבודות להפחתת הקרינה ע"פ המפרט ולא יינתנו עליו תוספות, הצעת הקבלן תכלול את כל ההוצאות הישירות והעקיפות בהצעתו כגון התקנת אמצעי עזר (כדוגמת פיגומים וכדומה), לביצוע עבודת פירוק והרכבה של תשתיות העלולות להפריע לביצוע העבודה.
- יב. במידה ויידרש הקבלן לביצוע תוספות מיגון עפ"י הנחיות היועץ, יתומחרו תוספות אלו בהתאם למחיר אותו הגיש למכרז.
- יג. אישור סופי לסיום עבודת הקבלן המבצע יינתן ע"י יועץ הקרינה של הפרויקט.

71.01. כללי

המיגון יותקן בשלוש שכבות כמתואר להלן – פלדה מגנטית, בידוד ואלומיניום, כאשר שכבת האלומיניום פונה לצד הקורן, הפלדה המגנטית פונה לאזור המיועד למיגון ושכבת הבידוד ביניהן. כלומר כאשר המיגון מותקן על דופן הקיר הפונה למקור הקורן, הפלדה המגנטית תותקן על הקיר, עליה יותקן הבידוד ועליו האלומיניום, ואילו כאשר המיגון מותקן על דופן הקיר הפונה ליעד המיגון, האלומיניום יותקן על הקיר, עליו יותקן הבידוד ועליו הפלדה המגנטית.

71.02. התקנת האלומיניום:

- א. יש להשתמש ביריעות אלומיניום בעלות התנגדות סגולית מרבית של 4×10^{-6} אוהם-סנטימטר.

- ב. יריעות האלומיניום יהיו מסוג O-1050 או שווה ערך.
- ג. שכבת האלומיניום תהיה בעובי מצטבר בהתאם למפרט המיגון כמופיע בכתב הכמויות.
- ד. לוחות האלומיניום יטופלו להולכה ולמניעת קורוזיה ע"י ציפוי ב-Alodine או שווה ערך.
- ה. יש ליצור חפיפה של לפחות 50 מ"מ בין יריעות האלומיניום בנקודות התפר ובפינות.

71.03. התקנת הפלדה המגנטית:

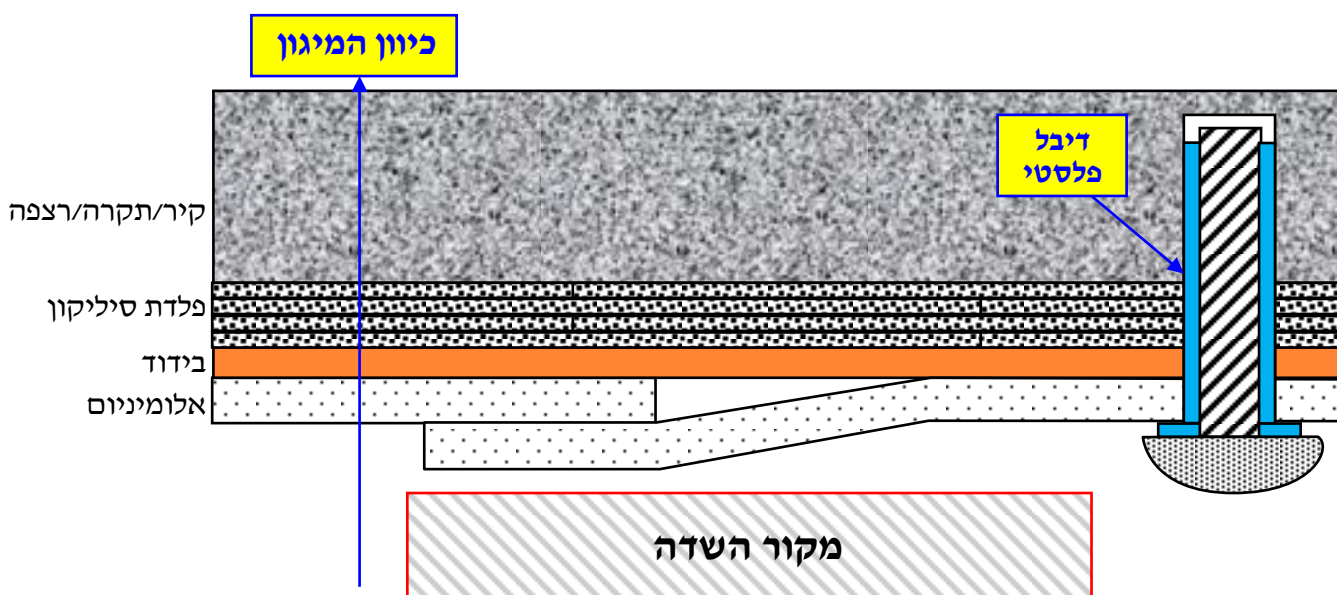
- א. יש להשתמש בפלדת סיליקון לא מקוטבת (Non Oriented Silicon Steel) מצופה לכה משני הצדדים, מסוג M47 בעלת מקדם חדירות מגנטית יחסית של לפחות 5000.
- ב. פלדת הסיליקון תותקן בשכבות בעובי מצטבר בהתאם למפרט המיגון כמופיע בכתב הכמויות.
- ג. שכבות הפלדה המגנטית יחוברו זה לזה בהדבקה בלחץ כדי למנוע מרווחי אוויר בין הפחים.
- ד. יש ליצור חפיפה של לפחות 100 מ"מ בין לוחות הפלדה המגנטית בנקודות התפר.

71.04. התקנת הבידוד:

- בין יריעות הפלדה המגנטית לבין יריעות האלומיניום יותקן בידוד PVC/פוליאתיילן בלתי דליק בעובי של 2 מ"מ לצורך מניעת היווצרות מגע ישיר בין יריעות הפלדה המגנטית ללוחות האלומיניום ועידוד השיתוך (קורוזיה) בלוחות הללו.

71.05. דגשים לביצוע

- א. יש להקפיד על כיוון המיגון – לוחות האלומיניום בצד מקור הקרינה, פלדת הסיליקון בצד האזור הממוגן.
- ב. יש להקפיד לא ליצור מגע ישיר בין לוחות פלדת הסיליקון ללוחות האלומיניום.
- ג. יש לשאוף לעובי שכבת בידוד קטנה ככל האפשר.
- ד. בזוויות בין הקירות לבין קירות מאונכים או תקרה, יש להשתמש בזוויות אלומיניום בכדי ליצור רצף אחיד של שכבת אלומיניום.
- ה. חיבור בין משטחי הפלדה המגנטית יעשה על פי הוראות היצרן.
- ו. חיבור האלומיניום אל הפלדה ואל הקיר יעשה באמצעות ברגים דרך דיבל פלסטי שימנע מגע גלוני בין לוח האלומיניום לבין לוח הפלדה.
- ז. לוחות הפלדה והאלומיניום יחוברו להארקת המבנה ע"י מוליך נחושת מבודד בחתך 10 ממ"ר.
- ח. במידה ויש צורך בעבודות קבלניות נוספות ע"ג המיגון מעבר לפירוט המופיע במסמך זה, ובכל מצב בו יש ספק לפגיעה במיגון (ריצוף, חיפוי קירות, התקנת מסילות וכדומה), חובה להתייעץ עם קבלן המיגון בשיתוף יועץ הקרינה לקבלת דגשים לעבודה ע"ג המיגון (ביצוע קידוחים, ריתוך, דפיקות, כושר העמסה וכו').



פרק 72 – הנחיות תרמיות

72.00. מטרה

מטרת מסמך הנחיות שלהלן היא לספק פתרונות תרמיים העונים על דרישות התקנים הבאים, במידה והמבנה יבוצע על פי ההנחיות שבמסמך זה, המבנה יימצא כמתאים ל: א. ת"י 1045 חלק 3: משרדים (2005) - לבניינים שבאיזור אקלים א' (ראשון לציון מערב).
ב. ת"י 5282 חלק 2: בנייני משרדים (2011)

72.01. אחריות

ההנחיות שבדו"ח מסתמכים על תכניות שהועברו למשרדינו ע"י האדריכל.
הקבלן - אחראי לביצוע העבודה ע"פ הנחיות שלהלן:
א. הקבלן יהיה אחראי לקבלת אישור לביצוע שינויים להנחיות שלהלן מהיועץ התרמי.
ב. הקבלן יהיה אחראי לזמן את היועץ התרמי לפיקוח בשלבי ביצוע בשטח של ההנחיות שלהלן.

72.02. תקנים

המסמך שלהלן עונה על דרישות התקנים הבאים:
א. ת"י 1045 חלק 3: משרדים (2005) - לבניינים שבאיזור אקלים א' (ראשון לציון מערב).
ב. ת"י 5282 חלק 2: בנייני משרדים (2011) – דירוג בניינים לפי צריכת אנרגיה

כמבנה ירוק, חל על הפרויקט עמידה בדרישות ת"י 5282, בנוסף לעמידה בת"י 1045 (ע"פ חוקי התכנון והבנייה). לכן, ההתייחסות במסמך הנחיות שלהלן הינה לפי הדרישה המחמירה שבין שני התקנים. היכן שדרישות תקן 5282 אינן חלות, רשום במסמך רק הדרישות של תקן 1045.

72.03. דרישות ת"י 1045-3

א. **התנגדות תרמית אופיינית של אלמנטי המעטפת** - תענה על דרישות ת"י 1045-3 פרק 6 והנקוב בטבלה 1 לפי איזור אקלים א'. ראו תיאור מפורט בהמשך לאלמנטים הבאים:
1. **קירות חיצוניים**
2. **קירות הפרדה**
3. **גגות**
4. **רצפות**
5. **זיגוג**
ב. **מקדם רווח חום סולארי מקסימאלי של מערכות הזיגוג (SHGCmax)** - יענה על דרישות ת"י 1045-3 פרק 8 (ראה תיאור מפורט בסעיף 72.09 "זיגוג" במסמך זה).

72.04. דרישות ת"י 5282-2, לפי שיטה מירשמית (ראה נספח 2)

איפיון אלמנטי המעטפת (ראו תיאור מפורט בהמשך):

1. **קירות חיצוניים**
2. **קירות הפרדה**
3. **גגות**
4. **רצפות**
5. **זיגוג**

72.05. קירות חיצוניים

דרישה (לפי ת"י 5282): $U < 0.6$

הקירות החיצוניים בבנין יתוכננו לפי ההרכבים הבאים העומדים בדרישות תקן 1045 ו-5282:

72.05.1. מבנה חדר האוכל

קיר 1: חיפוי יבש (פייברצמנט לבן ואדום) עם בידוד פנימי צמר סלעים (טיפוסי)					
מרכיבי חתך הקיר	עובי השכבה	מוליכות תרמית סגולית	מסה סגולית מרחבית	משקל אפקטיבי	התנגדות תרמית
חוץ	d [cm]	λ [Watt/(m x °C)]	ρ [Kg/m³]	W [Kg/m²]	r [m² x °C/Watt]
גמר לפי בחירת אדריכל (פייברצמנט או אחר)					
בטון (מינימום 20 ס"מ)	20	2.1	2,400	480	0.10
צמר סלעים/צמר זכוכית בדחיסות מעל 17 ק"ג/מ"ק	7	0.044	25	2	1.59
לוח גבס	1.2	0.21	900	11	0.06
גמר פנים					
פנים	W				
	r				
	התנגדות פנית				
	R				
	U				

קיר חיצוני 2: בטון חשוף עם בידוד פנימי צמר סלעים (ק. קרקע)					
מרכיבי חתך הקיר	עובי השכבה	מוליכות תרמית סגולית	מסה סגולית מרחבית	משקל אפקטיבי	התנגדות תרמית
חוץ	d [cm]	λ [Watt/(m x °C)]	ρ [Kg/m³]	W [Kg/m²]	r [m² x °C/Watt]
בטון (מינימום 20 ס"מ)	20	2.1	2,400	480	0.10
צמר סלעים/צמר זכוכית בדחיסות מעל 17 ק"ג/מ"ק	7	0.044	25	2	1.59
לוח גבס	1.2	0.21	900	11	0.06
גמר פנים					
פנים	W				
	r				
	התנגדות פנית				
	R				

0.52	U

72.05.2. מבנה משרדים

קיר 3: חיפוי יבש (פייברצמנט לבן ואדום) עם בידוד חיצוני צמר סלעים (טיפוסי)					
מרכיבי חתך הקיר	עובי השכבה	מוליכות תרמית סגולית	מסה סגולית מרחבית	משקל אפקטיבי	התנגדות תרמית
חוץ	d [cm]	λ [Watt/(m x °C)]	ρ [Kg/m ³]	W [Kg/m ²]	r [m ² x °C/Watt]
גמר לפי בחירת אדריכל (פייברצמנט או אחר)					
צמר סלעים/צמר זכוכית בדחיסות מעל 17 ק"ג/מ"ק	7	0.044	25	2	1.59
בטון (מינימום 20 ס"מ)	20	2.1	2,400	480	0.10
לוח גבס	1.2	0.21	900	11	0.06
גמר פנים					
פנים					
				W	492.55
				r	1.74
				התנגדות פניית	0.17
				R	1.91
				U	0.52

קיר חיצוני 2: בטון חשוף עם בידוד פנימי צמר סלעים (ק. קרקע)					
מרכיבי חתך הקיר	עובי השכבה	מוליכות תרמית סגולית	מסה סגולית מרחבית	משקל אפקטיבי	התנגדות תרמית
חוץ	d [cm]	λ [Watt/(m x °C)]	ρ [Kg/m ³]	W [Kg/m ²]	r [m ² x °C/Watt]
בטון (מינימום 20 ס"מ)	20	2.1	2,400	480	0.10
צמר סלעים/צמר זכוכית בדחיסות מעל 17 ק"ג/מ"ק	7	0.044	25	2	1.59
לוח גבס	1.2	0.21	900	11	0.06
גמר פנים					
פנים					
				W	492.55
				r	1.74
				התנגדות פניית	0.17
				R	1.91
				U	0.52

קיר 4: (קיר מעל לקיר מסך - "ספנדריל")					
מרכיבי חתך הקיר	עובי השכבה	מוליכות תרמית סגולית	מסה סגולית מרחבית	משקל אפקטיבי	התנגדות תרמית
חץ	d [cm]	λ [Watt/(m x °C)]	ρ [Kg/m ³]	W [Kg/m ²]	r [m ² x °C/Watt]
זכוכית				0	
שכבת אוויר				0	0.18
צמר סלעים/צמר זכוכית בדחיסות מעל 17 ק"ג/מ"ק	7	0.044	25	2	1.59
לוח גבס	1.2	0.21	900	11	0.06
צבע					
פנים				W	12.55
				r	1.83
				התנגדות פנית	0.17
				R	2.00
				U	0.50

72.05.3. מבנה חינוך

קיר 3: חיפוי יבש (פייברצמנט לבן ואדום) עם בידוד חיצוני צמר סלעים (טיפוסי)					
מרכיבי חתך הקיר	עובי השכבה	מוליכות תרמית סגולית	מסה סגולית מרחבית	משקל אפקטיבי	התנגדות תרמית
חץ	d [cm]	λ [Watt/(m x °C)]	ρ [Kg/m ³]	W [Kg/m ²]	r [m ² x °C/Watt]
גמר לפי בחירת אדריכל (פייברצמנט או אחר)					
צמר סלעים/צמר זכוכית בדחיסות מעל 17 ק"ג/מ"ק	7	0.044	25	2	1.59
קיר בטון קיים	2.1	2.1	2,400	0	0.00
גמר פנים					
פנים				W	1.75
				r	1.59
				התנגדות פנית	0.17
				R	1.76
				U	0.57

72.05.4. גשרי קור

דרישה: (לפי ת"י 1045) $r > 0.4$ (עבור קיר כבד)
הנחייה: 3 ס"מ פוליאש

72.06. קירות הפרדה

קירות הפרדה מוגדרים כקירות בין חלל ממוזג (מחומם או מקורר) לחלל סגור שאיננו ממוזג.

דרישת ת"י 1045 להתנגדות תרמית אופיינית (קיר מעל ל-200 קג/מ"ר): $r > 0.3$

דרישת ת"י 1045 להתנגדות תרמית אופיינית (קיר מתחת 100 קג/מ"ר): $r > 1.25$

דרישת ת"י 5282: אין דרישות

קירות ההפרדה בבנין יתוכננו לפי ההרכבים הבאים העומדים בדרישות תקן 1045 ו-5282:

קיר הפרדה 1: גבס (קיר בין חלל ממוזג ללא ממוזג)					
מרכיבי חתך הקיר	עובי השכבה	מוליכות תרמית סגולית	מסה סגולית מרחבית	משקל אפקטיבי	התנגדות תרמית
פנים	d [cm]	λ [Watt/(m x °C)]	ρ [Kg/m³]	W [Kg/m²]	r [m² x °C/Watt]
לוח גבס	1.2	0.21	900	11	0.06
לוח גבס	1.2	0.21	900	11	0.06
צמר סלעים/צמר זכוכית בדחיסות מעל 17 ק"ג/מ"ק (בין ניצבי גבס 5 ס"מ)	5	0.044	25	1	1.14
לוח גבס	1.2	0.21	900	11	0.06
לוח גבס	1.2	0.21	900	11	0.06
פנים				W	44.45
				r	1.31
				התנגדות פנית	0.17
				R	1.48
				U	0.68

קיר הפרדה 2: בטון או בלוק בטון (קיר בין חלל ממוזג ללא ממוזג)					
מרכיבי חתך הקיר	עובי השכבה	מוליכות תרמית סגולית	מסה סגולית מרחבית	משקל אפקטיבי	התנגדות תרמית
פנים	d [cm]	λ [Watt/(m x °C)]	ρ [Kg/m³]	W [Kg/m²]	r [m² x °C/Watt]
בטון/בלוק בטון מינימום 10 ס"מ	10	2.1	2,400	240	0.05
פוליסטירן מוקצף קשיח (כדוגמאת פוליאש של פוליביד או ש"ע עם מוליכות תרמית חישובית 0.065 וט ל(מ"ק) לכל היותר)	2	0.065	30	1	0.31
פנים				W	240.60
				r	0.36
				התנגדות פנית	0.17

0.53	R
1.90	U

72.07. גגות

דרישה: (לפי ת"י 5282) $U < 0.6$

גגות בבנין יתוכננו לפי ההרכבים הבאים העומדים בדרישות תקן 1045 ו-5282:

גג 1 - בטון					
מרכיבי חתך הקיר	עובי השכבה	מוליכות תרמית סגולית	מסה סגולית מרחבית	משקל אפקטיבי	התנגדות תרמית
חץ	d [cm]	λ [Watt/(m x °C)]	ρ [Kg/m ³]	W [Kg/m ²]	r [m ² x °C/Watt]
חיפוי לפי בחירת אדריכל - גג ירוק/ריצוף/ ללא חיפוי					
ביטומן	0.05	0.17	1,200	1	0.00
בטקל	4	0.62	1,200	48	0.06
פוליסטירן מוקצף קשיח מיוצר בשיחול (כדוגמאת FLOORMATE של DOW או ש"ע עם מוליכות תרמית חישובית 0.033 וט (למ"ק) לכל היותר)	5	0.033	30	2	1.52
בטון	20	2.1	2,400	480	0.10
פנים					
				W	530.10
				r	1.68
				התנגדות פנית	0.21
				R	1.89
				U	0.53

גג 2 - גג קל					
מרכיבי חתך הקיר	עובי השכבה	מוליכות תרמית סגולית	מסה סגולית מרחבית	משקל אפקטיבי	התנגדות תרמית
חץ	d [cm]	λ [Watt/(m x °C)]	ρ [Kg/m ³]	W [Kg/m ²]	r [m ² x °C/Watt]
חיפוי לפי בחירת אדריכל (פח, אלומיניום)					
צמר סלעים/צמר זכוכית בדחיסות מעל 17 ק"ג/מ"ק	7	0.044	25	2	1.59
חיפוי לפי בחירת אדריכל (לוחות OSB)					
פנים					
				W	1.75
				r	1.59
				התנגדות פנית	0.21
				R	1.80
				U	0.56

72.08. רצפות

72.08.1. רצפה צמודת קרקע

דרישות ת"י 1045 - אין דרישה.

72.08.2. רצפה מעל חלל פתוח או מעל לחללים סגורים שאינם מחוממים או מקוררים

דרישה: $U < 1.19$ (לפי ת"י 1045)

הריצפה תתוכנן לפי ההרכב הבא העומד בדרישות תקן 1045 ו-5282:

רצפה 1					מרכיבי חתך הקיר
פנים	עובי השכבה	מוליכות תרמית סגולית	מסה סגולית מרחבית	משקל אפקטיבי	התנגדות תרמית
d [cm]	λ [Watt/(m x °C)]	ρ [Kg/m ³]	W [Kg/m ²]	r [m ² x °C/Watt]	
0.7					ריצוף
5					חול / סומסום
5	0.033	30	2	1.52	פוליסטירן מוקצף קשיח מיוצר בשיחול (כדוגמאת ROOFMATE של DOW או ש"ע עם מוליכות תרמית חישובית 0.033 וט ל(מ"ק) לכל היותר)
25	2.1	2,400	600	0.12	בטון
			W	601.50	חוץ
			r	1.63	
			התנגדות פניית	0.21	
			R	1.84	
			U	0.54	

72.09. חלונות

72.09.1. זיגוג

דרישה כללית:

1. $SHGC < 0.5/0.6$

2. $VT > 0.5/0.6$

3. $U < 1.8$

דרישה ספציפית לזיגוג עם SHGC מופחת (לפי אחוזי זיגוג והפנייה):

1. $SHGC < 0.35$

2. $VT > 0.6$

3. $U < 1.8$

הנחייה:

1. זיגוג כללי:

Solar ban 60 עם 12 מ"מ אוויר לפחות או ש"ע
($SHGC=0.38$, $VT=0.7$, $U=1.67$)

2. זיגוג עם SHGC מופחת:

לישום בבניין משרדים באטריום, בקיר מסך הדרום מערבי, בחזית צפון מערבית.

Solar ban z50 עם 12 מ"מ אוויר לפחות או ש"ע
($SHGC=0.32$, $VT=0.42$, $U=1.7$)

PPG Industries Performance Glass Calculator Calculated Center-of-Glass Thermal and Optical Properties Based on NFRC 100-2001 Environmental Design Conditions

Details for Double Glazing as Specified			
Outdoor Glass Lite	1/4" (6mm) Solarban 60 on Clear (Surface #2)		
Gas Cavity Dimension	1/2" (13mm)		
Gas Fill	Air		
Indoor Glass Lite	1/4" (6mm) Clear		
Calculated Thermal and Optical Properties			
Shading Coefficient	0.43		
Solar Heat Gain Coefficient	0.38 → 545C		
U-Values (K-Values)	Metric (Kcal/hr/m²/C)	Metric (W/m²/C)	English (BTU/hr/ft²/F)
Winter Nighttime	1.43	1.67	0.29
Summer Daytime	1.35	1.57	0.28
Relative Heat Gain	Metric (Kcal/hr/m²) 246	Metric (W/m²) 286	English (BTU/hr.ft²) 91
LSG (Light to Solar Gain Ratio)	1.86		
Transmittance (%)			
Visible	70 → 70%		
Ultraviolet / Krochman Damage Weighted	18 / 34		
Total Solar Energy	32		
Reflectance (%)			
Visible (Out)	11 → 11%		
Visible (In)	12		
Total Solar Energy (Out)	29		
Color Properties	L*	a*	b*
Transmittance	87.15	-4.51	1.91
Reflectance	39.94	-2.09	-3.02
While PPG believes this calculated performance data to be reasonably accurate, it may not precisely agree with similar performance data calculated using the LBL Window 5.2 program. PPG's published data is based on the LBL Window 5.2 program.			

Low-E Glass
 Plus

22/01/13

PPG Industries, Inc. - Glass Performance Calculator

PPG Industries Performance Glass Calculator Calculated Center-of-Glass Thermal and Optical Properties Based on NFRC 100-2001 Environmental Design Conditions

Outdoor Glass Lite		1/4" (6mm) Solarban z50 (Surface #2)	
Gas Cavity Dimension		5/8" (16mm)	
Gas Fill		Air	
Indoor Glass Lite		1/4" (6mm) Clear	
Calculated Thermal and Optical Properties			
Shading Coefficient		0.36 → 0.33	
Solar Heat Gain Coefficient		0.32 → 0.30	
U-Values (K-Values)	Metric (Kcal/hr/m ² /C)	Metric (W/m ² /C)	English (BTU/hr/ft ² /F)
Winter Nighttime	1.46	1.70	0.30
Summer Daytime	1.16	1.35	0.24
Relative Heat Gain	Metric (Kcal/hr/m ²) 206	Metric (W/m ²) 239	English (BTU/hr.ft ²) 76
LSG (Light to Solar Gain Ratio)		1.65	
Transmittance (%)		52	
Visible		14 / 28	
Ultraviolet / Krochman Damage Weighted		26	
Total Solar Energy			
Reflectance (%)		8	
Visible (Out)		11	
Visible (In)		25	
Total Solar Energy (Out)			
Color Properties	L*	a*	b*
Transmittance	77.54	-3.69	-3.72
Reflectance	34.29	-0.68	-5.51

While PPG believes this calculated performance data to be reasonably accurate, it may not precisely agree with similar performance data calculated using the LBL Window 5.2 program. PPG's published data is based on the LBL Window 5.2 program.

Lasry Glass
Plus Ltd



נתונים טכניים לוחות פוליאש

משקל מרחבי/צפיפות	200 ק"ג למ"ק
מוליכות חשמלית	0.065 וואט למ"ר למעלת צלסיוס
התנגדות תרמית	עובי 2 ס"מ - 0.31 מ"ר*מעלת צלסיוס לזואט עובי 3 ס"מ - 0.46 מ"ר*מעלת צלסיוס לזואט עובי 4 ס"מ - 0.62 מ"ר*מעלת צלסיוס לזואט עובי 5 ס"מ - 0.77 מ"ר*מעלת צלסיוס לזואט
סיווג אש	V.4.3
חוזק שליפה	0.13 מגפ"ס
חוזק לחיצה	0.9 מגפ"ס
מעבר אדים	12.67 μ
ספיגות נימית	9.6%

FLOORMATE .72.10.5

THE DOW CHEMICAL COMPANY
SALES SPECIFICATION

Page: 2

SPECIFIED MATERIAL: 00173193-S

Effective: 25 AUG 2011

NAME: FLOORMATE(TM) TR-X Extruded Polystyrene Foam

TEST REQUIREMENTS (CONTINUED)

TEST ITEM AND CONDITION	LIMIT	UNIT	METHOD	N
Flatness, (in width and in length), for length >4000mm	28 Max	mm	EN 825	
Compressive Strength, vertical	200 Min	kPa	EN 826	
Declared Thermal Conductivity	33 Max	mW/m.K	EN 13164	
Density	32 Nom typical	kg/m3	EN 1602	
Fire Performance, (Reaction to Fire)	Euroclass E		EN 13501-1	

NOTES

1. Caution: This material contains a halogenated flame retardant system to inhibit accidental ignition from small fire sources. During shipment, storage, installation and use, this material should not be exposed to flame or other ignition sources.
2. This product can be stored OUTSIDE. Protect from direct sunlight if prolonged outside storage.
3. Standard width is 600 mm and standard length is 1200 mm.
4. Standard thickness are: 30, 40 and 50 mm.
5. Warning: Fabrication methods, which involve cutting into this product, will release the flammable blowing agent remaining in the cells. Provide adequate ventilation. In order to prevent build-up of combustible vapors, do not store large quantities of this product in unventilated spaces. Transport bulk shipments of this product in ventilated vehicles and containers.
6. TM: TRADEMARK OF THE DOW CHEMICAL COMPANY

Continued on Next Page

ROOFMATE .72.10.6

THE DOW CHEMICAL COMPANY
SALES SPECIFICATION

Page: 2

SPECIFIED MATERIAL: 00174531-S

Effective: 28 FEB 2012

NAME: ROOFMATE(TM) TR-SL-X Extruded Polystyrene Foam

TEST REQUIREMENTS (CONTINUED)

TEST ITEM AND CONDITION	LIMIT	UNIT	METHOD	N
Flatness, (in width and in length), for length >2000 and <=4000mm	21 Max	mm	EN 825	
Flatness, (in width and in length), for length >4000mm	28 Max	mm	EN 825	
Compressive Strength, vertical	300 Min	kPa	EN 826	
Compressive Modulus, vertical	12 Aim	MPa	EN 826	
Long Term Load, 50 Y, < 2% Deformation	90 Aim	kPa	EN 1606	
Density	33 Aim typical	kg/m3	EN 1602	
Water Absorption, by Diffusion	WD/V/3		EN13164/EN12088	
Water Absorption, after Freeze-Thaw	1 Max	%	EN 12091	
Water Absorption, by immersion	0.5 Max	%	EN 12087	
Declared Thermal Conductivity	33 Max	mW/m.K	EN 13164	
Fire Performance, (Reaction to Fire)	Euroclass E		EN 13501-1	
Deformation, under spec. compr. load and temperature	DLT 5		EN 1605	

NOTES

1. Caution: This material contains a halogenated flame retardant system to inhibit accidental ignition from small fire sources. During shipment, storage, installation and use, this material should not be exposed to flame or other ignition sources.
2. This product can be stored OUTSIDE. Protect from direct sunlight if prolonged outside storage.

Continued on Next Page

ת"י 1045 חלק 3 (2005)

טבלה 1 - התנגדות תרמית אופיינית (r) מינימלית של אלמנטי מעטפת

של בנייני משרדים (אנב)

(מ"ר °צ לווט)

ערכי ההתנגדות התרמית האופיינית לפי אזור האקלים				המסה ליחידת השטח (ק"ג למ"ר)	האלמנט
ד	ג	ב	א		
0.90	0.80	0.65	0.40	≥ 300	קיר חוץ (ג) (ד)
1.10	1.00	0.95	0.75	200	
1.70	1.50	1.50	1.30	≤ 100	
0.40	0.40	0.40	0.30	≥ 200	קיר הפרדה בין משרד לחללים סגורים שאינם מחוממים או מקוררים
1.25	1.25	1.25	1.25	≤ 100	
1.60	1.40	1.30	1.00	≥ 300	תקרה עליונה ותקרה מתחת לחללי גג
2.00	1.60	1.60	1.40	≤ 100	
1.10	1.00	0.90	0.70	≥ 300	רצפה מעל חללים פתוחים
1.65	1.40	1.35	1.25	≤ 100	
0.80	0.70	0.60	0.45	≥ 300	רצפה מעל חללים סגורים שאינם מחוממים או מקוררים
1.10	1.10	1.00	1.00	≤ 100	

הערות לטבלה:

- (א) ערכי ההתנגדות התרמית האופיינית המינימלית לאלמנטים במעטפת, שהמסה שלהם ליחידת שטח שונה מהנקוב בטבלה זו, ייקבעו על ידי ביון לינארי.
- (ב) ברצפת הצמודה לקרקע - אין דרישה לגבי ההתנגדות התרמית האופיינית המינימלית. רצפה תיחשב צמודה לקרקע כאשר גובה פניה (למעט מילוי וריצוף) מעל פני הקרקע הסופיים אינו גדול מ-60 ס"מ ותחתיות קורות היסוד נמצאות מתחת לפני הקרקע הסופיים.
- (ג) בקירות מסך - חלק הקיר שאינו חלון.
- (ד) בשלד מתכת - נוקטים אמצעים מיוחדים כדי לבטל את הגשרים התרמיים הנוצרים על ידי אלמנטי מתכת.

3. 6. התנאים לחריגה מערכי הדרישות להתנגדות התרמית האופיינית המינימלית שבטבלה 1 יהיו כמפורט להלן:

3. 6. בבניינים בעלי שלד בטון וקירות בני מבלוקים, אם רוחב הגשר התרמי בקיר אינו גדול מעובי הקיר כפול 1.5, ושטח כל הגשרים התרמיים שבקיר אינו גדול מ-15% משטחו המלא של הקיר, המחושב מציר לציר - מותר לחקטין את הדרישה להתנגדות התרמית האופיינית המינימלית של הגשר התרמי כלהלן:

א. בבניין הנמצא באזורי האקלים א, ב, ג או ד⁽¹⁾ תהיה ההתנגדות התרמית האופיינית המינימלית של הגשר התרמי קטנה ב-0.1 מ"ר °צ לווט מזו הנדרשת בטבלה 1 לאלמנט, שמסתו ליחידת שטח 300 ק"ג למ"ר או יותר.

72.11.2. תקן 2-5282, 2011 לבנייני משרדים
דרישות מירשמיות

טבלה 2 - מאפייני יחידת בניין המשרדים בשיטה המרשמית

אזור אקלימי	עומק	דרגה
א	עד 5.0 מ'	A

מספר סידורי	מאפייני הבניין (א)	כיווני חזיתות						
		צ (N)	צמז (NE)	מז (E)	דמז (SE)	ד (S)	דמז (SW)	מז (W)
1	מערכת בקרת תאורה	L2 או L3						
2	הצללה קבועה	VILs, VsLI, VsLs, HILI, HILs, HsLI, HsLs, LI, Ls						
3	הצללה דינמית	פנימית או חיצונית						
4	סוג חזיגוג	G3						
5	שטח זיגוג ב-% משטח הרצפה (מקסי-מיני)	27-23	32-28	32-23	32-28	35-23	27-18	27-23
6	U מקסי לקיר חוץ	0.6						
7	גון קיר חוץ	- בינוני, בהיר						
8	מסה תרמית של קיר חוץ	- כבד						
9	חדירת אוויר מקסי (ach)	1						
10	אוורור לילה (ach)	25-7						
הערות לטבלה:								
(א) ראו תיאור המאפיינים וסימונם בספח ב.								

טבלה 7 - מאפייני יחידת בניין המשרדים בשיטה מרשמית

אזור אקלימי	עומק	דרגה
א	מ-5.0 מ' עד 8.2 מ'	A

מספר סידורי	מאפייני הבניין ^(א)	כיווני חזיתות							
		צ (N)	צמז (NE)	מז (E)	דמז (SE)	ד (S)	דמע (SW)	מע (W)	צמע (NW)
1	מערכת בקרת תאורה	L3 או L2							
2	הצללה קבועה	HsL1, HIL1		VsLI, HILI, HsLI, HsLs, LI			HsL1, HsLs, LI		
3	הצללה דינמית	-		פנימית או חיצונית		-		פנימית או חיצונית	
4	סוג חזיגוג	G3					G4 או G3		G3
5	שטח זיגוג ב- % משטח הרצפה (מקסי-מיני)	25-18							
6	U מקסי לקיר חוץ	0.6					1.2	0.9	0.6
7	גון קיר חוץ	-		בינוני, בהיר		-			
8	מסה תרמית של קיר חוץ	כבדה ^(ב)					-		
9	חדירת אוויר מקסי ^(ach)	1							
10	אוורור לילה (ach)	25-7							
הערות לטבלה:									
(א) ראו תיאור המאפיינים וסימונם בספח ב.									
(ב) עבור הכיוונים N ו-NE, אם משתמשים בבקרת תאורת מסוג L3, אין הגבלה למסה תרמית של קירות.									

סוף פרק 72 – הנחיות תרמיות

פרק 73 – בנייה ירוקה

73.00. פללי

73.00.1 תחום הפרק

הבניינים שבפרויקט הנדון (להלן יקרא "הבניין" או "הבניינים") יבנו ע"פ עקרונות הבניה הירוקה ובהתאם לדרישות ת"י 5281 "בנייה בת קיימה". הקבלן מתחייב שביצוע העבודות בבניינים יעמדו בדרישות תקן 5281, אשר מופיעות במפרט זה ושהוטמעו במסמכי התכנון השונים של הפרויקט (דרישות התכנון מפורטות בסעיף 73.05: אלמנטי בנייה ירוקה).

73.00.2 תיאור העבודה

הבניינים הסופיים נדרשים לקבל תו תקן ממכון התקנים.
הבניינים יעמדו בדרישות ת"י 5281 "בנייה בת-קיימה (בנייה ירוקה), חלק 1: דרישות לבניינים שאינם בנייני מגורים (2016).
בדרגת הסמכה של מינימום: **כוכב אחד** (כלומר הבניין יצבור מינימום 55 נקודות ויעמוד בכל תנאי הסף של התקן).

73.00.3 ת"י 5281 "בנייה בת קיימה" (בנייה ירוקה)

מטרת "הבנייה בת קיימה" (בנייה ירוקה) היא לשפר את נוחות הדייר תוך כדי צמצום הפגיעה בסביבה. ת"י 5281 בוחן את התכנון והביצוע של המבנה על פי מדדים סביבתיים. מדדים אלה מחולקים בתקן לתשעה פרקים ראשיים: אנרגיה, קרקע, מים, חומרים, בריאות ורווחה, פסולת, תחבורה, ניהול אתר הבנייה, חדשנות. בכל פרק ראשי יש פרקי משנה הכוללים מאפיינים/קריטריונים למדידה ולהערכה. העמידה בדרישות המפורטות בפרקי המשנה של התקן מעניקה ניקוד. צבירת ניקוד מזכה לפרויקט דרוג מכוכב אחד ועד חמישה כוכבים.

73.00.4 הליך קבלת תו התקן 5281

הליך קבלת תו תקן דורש הוכחת ביצוע הדרישות למכון התקנים. לשם כך, מכון התקנים יבצע **שני סיורי בקרה באתר**, יש לידע את יועץ בנייה ירוקה על מהלך התקדמות העבודה, על מנת שיתאם את הסיורים לפי השלבים הבאים:

1. בשלב שלד - לאחר התקנת בידוד תרמי ולפני סגירת הקירות
2. בסיום הבניה - לאחר השלמת הפיתוח ולקראת האכלוס.

המפקח מטעם מכון התקנים רשאי לדרוש מהקבלן שימציא לידיו אישורים בכתב על התאמת העבודה או כל חלק ממנה לדרישות התקן, והקבלן מתחייב להמציא אישורים אלו אם יידרש. לכן, על הקבלן לתעד את תהליך הבנייה באופן שוטף שיאפשר הגשה למכון התקנים לשם קבלת תו תקן (ראה סעיף 73.00.8).

73.00.5 אחריות הקבלן והממונה מטעמו לתיאום הבניה הירוקה

נדרש שיתוף פעולה הדוק בין הקבלן ויועץ הבניה הירוקה לגבי דרישות לביצוע ולתיעוד אלמנטי הבניה הירוקה. לצורך כך הקבלן ימנה מטעמו **אחראי לבניה ירוקה** אשר יהיה אחראי על תיאום בין פעילות הבניה וליועץ לבנייה ירוקה, לרבות:

1. **ניהול סביבתי של האתר** (כמפורט בסעיף 73.00.9).
2. **אישורי ציוד** - של אלמנטי הבניה הירוקה (כמפורט בסעיף 73.00.6).
3. **ביצוע** - של אלמנטי הבניה הירוקה (כמפורט בסעיף 73.00.7).
4. **תיעוד הביצוע** - של אלמנטי הבניה הירוקה (כמפורט בסעיף 73.00.8).

5. **תיאום שוטף** - בין פעילות הבנייה וליועץ לבנייה ירוקה, לרבות תיאום סיורים של מכון התקנים (ראה סעיף 73.00.4 "הליך קבלת תו התקן 5281")
6. **הנחייה ותיאום קבלני המשנה** - באשר לדרישות הבנייה הירוקה.

73.00.6. אישורי ציוד

הקבלן יגיש דפים קטלוגיים/תעודות לכל אלמנט לאישור יועץ בנייה ירוקה. רשאי הקבלן להציע כאלטרנטיבה מוצר שווה ערך מבחינת טיבו, מראהו ותכונותיו כפי שמצוינות בסעיף 73.05: אלמנטי בנייה ירוקה. הקבלן ישמור העתק מאושר ב"תיק אתר" (כמפורט בסעיף 73.00.8).

73.00.7. ביצוע של אלמנטי הבניה הירוקה

יש לבצע את אלמנטי הבניה הירוקה אשר הוטמעו במסמכי תכנון השונים ואשר מתוארים בסעיף 73.05: אלמנטי בנייה ירוקה. באחריות הקבלן להנחות את קבלני המשנה שביצוע העבודות בפרויקט – חומרים, מוצרים, מלאכות, התקנות וכל הנוגע לניהול האתר – ישיגו את האיכות המוכתבת במפרט זה ובהתאם לדרישות תקן 5281.

73.00.8. תיעוד הביצוע

על הקבלן לתעד את ביצוע דרישות שבמסמך זה ואת ביצוע אלמנטי הבניה הירוקה שהוטמעו במסמכי התכנון השונים. התיעוד יכלול תמונות, קבלות רכישה, דפי יצרן, תעודות, תוכניות, וכו'. הקבלן יכין "תיק אתר" לנושא הבניה הירוקה (קלסר עם חוצצים - מחיצה לכל אלמנט בנייה ירוקה). הקבלן ישמור בתיק האתר את כל התיעוד הדרוש להוכחת ביצוע אלמנטי הבניה הירוקה. תיעוד הביצוע ישמר הן במדיה דיגיטלית והן בכתב. לכל אלמנט יסופק התיעוד הבא:

1. אישור הציוד - דף מוצר עם אישור יועץ בניה ירוקה.
2. קבלות רכישה - המאשרות את רכישת המוצרים הנ"ל
3. צילום ביצוע - המעידים כי המערכות הנדרשות הותקנו בהתאם למסמכי התכנון.
4. תיעוד נוסף לפי הנחיות ספציפיות במסמך זה ובסעיף 73.05: אלמנטי בנייה ירוקה.

73.00.9. ניהול סביבתי של האתר

מאחר והבניין הנדון מיועד לקבל תו תקן "ירוק" עפ"י תקן 5281 על הקבלן להכין תוכנית ניהול סביבתית של האתר ולפעול לפי סעיפי התקן בנושאים הבאים:

1. חלק 1- התארגנות באתר
2. חלק 2 - טיפול בפסולת בניין
3. חלק 3 - חומרי בנייה
4. חלק 4 - תהליך מסירה

73.01. התארגנות באתר

מטרה: מניעת הפרעת פעילות הבניה על הסביבה

73.01.1. מזעור השפעות אתר הבניה [ת"י 5281 (2016) סעיף 8.2]

תוצג תוכנית לניהול סביבתי של אתר הבניה מטרת התוכנית למזער את הפרעת פעילות הבניה על הסביבה. התוכנית תכלול קריטריונים להערכה ואופן הבדיקה לאורך כל תהליך הבניה. כמוכן ימונה אחראי מטעם הקבלן על היבטים סביבתיים בפרויקט. התוכנית תכלול את הנושאים הבאים לפחות:

1. הקבלן יגדר את אתר הבניה בגדר אטומה (ללא רווח בינה לקרקע) בגובה 2 מ' שתמנע "זליגה" של סחף ולכלוך אל מחוץ לאתר.
2. אמצעי גישה וסגירת האתר (שערים), גידור ושילוט. לרבות פרטי אנשי קשר לפניות בשילוט, שעות העבודה באתר וכדומה ;
3. אמצעים לצמצום זיהום אוויר, בדגש על להפחתת היווצרות של חומרי אבק הגורמים לגירוי באתר ובדרכי גישה בתוך האתר. כולל :
 - כיסוי דרכי השינוע באתר ע"י אספלט גרוס או חומר פסולת דומה.
 - להתקין את שריולי העברת פסולת בנייה החל מהקומה השנייה לבניין. דרכם תשונע הפסולת מהמבנה אל אזור האצירה.
 - במידה ויהיה צורך לבצע קידוחים, אזי יבוצעו קידוחים רטובים אשר ימזערו את פליטות האבק באזור.
4. מניעת מפגעי רעש ומפגעי אור חריגים מהאתר אל הסביבה - ;
5. מניעת מפגעים מפעילות כלי רכב כבד (גלגלים עם בוך- , מעופה של פסולת או אבק, רעש, פקקי תנועה בפתח האתר וכדומה/)
6. מניעת תשטיפים מתוך האתר אל הסביבה מחוץ לאתר. כולל הגנה על תעלות ניקוז עירוני מפני סתימות.
7. מניעת חלחול תשטיפים ונטרול מוקדי מים עומדים - ; אין לשפוך לקרקע שאריות שמנים, דלקים, כימיקלים או מי שטיפה מזוהמים (כגון מניקוי חביות כימיקלים ומכלי ריסוס) יש לאוספם בנפרד ולהעבירם לאתר מורשה או למיחזור. את האריזות והמיכלים הריקים יש לפנות לאתר מורשה, על-פי הנחיות המשרד להגנת הסביבה. הקבלן ימנע משטיפת כלי עבודה וציוד, המכילים כימיקלים, באתר העבודה, באופן שיגרום לפגיעה במקורות מים ובסביבה.
8. מניעת פגיעה בעצים מוגנים - ;
9. מניעת סחף קרקע - ;
10. אחסון עודפי עפר, אגרגאטים וחומרים למחזור - ;
11. אמצעים לתרומת האתר לשיפור הסביבה (כמו גדר היקפית- אטומה הכוללת בחלקה החיצוני תמונות המסייעות לשלב את האתר בחזות הנוף).
12. הובלת חומרי בנין תעשה כנדרש בתקנות התעבורה תוך הקפדה מיוחדת על כך שלא יתפזרו חומרים (חצץ, חול וכו') בדרך ובסביבה ע"י כיסוי המשאיות.
13. ידוע דיירי השכונה לגבי הפרעות או מטרדים שעלולים להיווצר בתקופת הבנייה.
14. הפחתת צריכת חשמל ומים באתר בתהליך ההתארגנות
15. הקבלן לא ישפוך עודפי בטון נוזלי מיציקה או מי שטיפה המכילים מלט בסביבה, או בדרכים אל האתר או ממנו או לקווי ביוב וניקוז. גם שפך מקרי ממערבל בטון או מלט, ינוקה ויסולק.
16. בנוסף לנדרש בחוקים ובתקנות, הקבלן יעמיד לרשות העובדים שירותים זמניים (שירותים זמניים יכולים להיות שירותים כימיים, "שירותים ביולוגיים" או בתי שימוש רגילים) עם נקודות מים לשטיפת ידיים, ומיכלי אשפה לאיסוף שאריות מזון. הפסולת והאשפה מהמתקנים שלעיל יטופלו ויסולקו באופן שלא ייגרמו מטרדים תברואיים (זבובים, צחנה וכו').
17. סילוק שפכים (מבורות רקב, בורות ספיגה, מפרידי שומן וכד') ותמלחות ייעשה אך ורק לאתרים מוסדרים ומאושרים לקליטת שפכים מסוג זה. הקבלן חייב בהצגת אישורי שפיכה מאתרים אלו.
18. הקבלן יעביר מסמך חתום המאשר ביצוע ההנחיות הסביבתיות לניהול האתר למלווה הבנייה הירוקה.
19. הקבלן יסמן ע"ג תוכנית ההתארגנות באתר את משרדי האתר, את בתי השימוש, המקום המיועד לאכילה, מכלים לאחסון פסולת בניין, פחי

אשפה, נקודות תדלוק, האמצעים למניעת זליגת המזהמים, דרכי גישה לאתר, שטחי התארגנות ומיקום חומרי הגלם באתר.

73.01.2. אקולוגיית האתר: [ת"י 5281 (2016) סעיף 2.3]

א. שימור אדמת חישוף וקרקע מקומית לשימוש חוזר (קריטריון 2.2)

1. יש לשמור את אדמת החישוף לעומק של 40 ס"מ לפחות.
2. יש לאחסנה (יש להקצות איזור אחסון בתשריט האתר).
3. לאחר השלמת עבודות הבנייה החזרת אדמת החישוף ב-50% מאיזורי הגינון בפרוייקט לפחות.
4. אם נמצאו גאופיטים אך הקרקע לא הוחזרה לאתר, יועברו הגאופיטים לבית גידול חלופי בתיאום עם רשות הטבע והגנים.

ב. הגנת רכיבים אקולוגיים קיימים- כגון עצים והעתקת גאופיטים

(קריטריון 2.1 ו-2.3)

יש להגן על מאפיינים בעלי ערך אקולוגי בהתאם להנחיות יועץ הנוף וכן להגן באופן סביר מנזק בזמן החישוף, בזמן הכנת האתר ובמהלך תהליך הבנייה על רכיבים אקולוגיים כולל: עצים קיימים יוגנו בעזרת מחסומים, שורשי העצים יוגנו מניתוק או חניקה ויסופקו להם מים כנדרש, יוקמו מחסומים עבור שיחים ואזורים טבעיים הדורשים הגנה, ימנע יצירת סחף וזיהום של ערוצי מים ובוצות באמצעות תעלות ניתוק ובאמצעות ניקוז האתר כדי למנוע זרימת נגר מזוהם, מי נגר עילי המנוקזים מאזור המגרש אל השטח הפתוח יבוצרו (בעזרת רכיב המפזר את הזרימה) לפני היציאה משטח המגרש, כדי שלא לבתר את הקרקע ולייצר סחף, לפי הצורך יועברו בעלי חיים לאתרים חלופיים בהם יוכלו להסתגל. שמירה על עצים קיימים במגרשים סמוכים מפני פגיעה במהלך הבנייה לפי הנחיות משרד החקלאות בנספח הנחיות לעבודה בקרבת עצים, עמודים 10-11. במגרש שיש בו עצים לשימור, יוגש מיפוי עצים קיימים וינקטו פעולות לשמירה על העצים במהלך הבנייה לפי הנחיות לעבודה בקרבת עצים של משרד החקלאות.

73.02. טיפול בפסולת בנייה

מטרה: לצמצם את כמות פסולת הבנייה על ידי קידום השימוש החוזר בחומרים, באתר הבנייה ובאתרים אחרים, וסילוקה לאתרים מורשים. הערה:

פסולת בנייה (או "פסולת בניין") היא חומר פסולת שנוצר כתוצאה מתהליך הבנייה, לרבות אלה: פסולת מהריסה, פחת של חומר שהותקן בבנין, אריזות ותוצרים אחרים כחלק מתהליך הבנייה, וכן עודפי עפר טבעי או תוצרי חפירה, למעט קרקע מזוהמת (המוגדרת במאפיין בפרק קרקע).

73.02.1. הפרדה באתר של פסולת למחזור (או לשימוש חוזר) - ת"י 5281 (2016) סעיף 8.1

(קריטריון 11-2)

פסולת הבנייה תפונה למחזור באתר שקיבל הרשאה על ידי המשרד להגנת הסביבה, או תמויין באתר הבנייה לשימוש חוזר.

1. התקשרות עם אתר מיחזור פסולת בניה מאושר ע"י משרד להגנת

הסביבה – אליו יש להעביר את כל פסולת הבניין, כדוגמת אתר "מטמנת

ברקת – י.א. מעוף ניהול ואחזקות בע"מ" ליד שוהם (יגדל אך/קרון תום

050-2248544 או "נען- גרין קליטה ומיחזור" בקיבוץ נען (עופר גולינסקי

052-6662787 או שווה ערך.

- נדרש להגיש חוזה התקשרות עם אתר המיחזור לרבות אישור מהאתר אודות תהליך המיחזור ואחוזי המיחזור שנעשה בו.

- נדרש לשמור רישומי קבלות/תעודות שקילה עם כמויות תכולת מכולות האשפה (לפי טון או מ"ק) שפנו לאתר המחזור.
- נדרש לקבל סיכום מאתר המחזור של סך פסולת הבניה מהפרוייקט.
- 2. פסולת בניין המיועדת לשימוש חוזר (באתר הפרוייקט או אתר אחר) יש לתעד בצילום ובמסמכים את התהליך לרבות איחסון הפסולת, השימוש החוזר שנעשה באתר או העברתה לאתר אחר, כמויות.
- 3. יש להפריד ולאחסן באתר מספר סוגי פסולת בניין שישוכמו עם היועץ ולהכין תוכנית לטיפול בהם (כגון שליחה לאתר מיחזור פסולת בניין, שליחה לאתר מיחזור ייעודי, שימוש חוזר בפרוייקט, שימוש חוזר באתר אחר, החזרה לספק).
- 4. הקצאת איזור איחסון בתשריט ההתארגנות באתר לכלי קיבול (בהתאם להערכת סוג וכמויות הפסולת לפרוייקט)
- 5. יש לשים שילוט על גבי כלי הקיבול המורה על סוגי פסולת לאיסוף לשימוש חוזר ו/או למחזור.
- 6. פעולות נוספות: עדות מצולמת המאשרת את מיקום, גודל וקיבולת פתרון האחסון כולל סימון ושילוט.

73.02.2. טיפול בעודפי עפר ת"י 5281 (2016) סעיף 8.1 (קרטיון 3)

עודפי העפר יטופלו באתר או יועברו לאתר מורשה. יש להקצות איזור איחסון בתשריט ההתארגנות באתר, יש לתעד בצילום ובמסמכים את התהליך לרבות איחסון העפר, השימוש החוזר שנעשה באתר או העברתה לאתר אחר, כמויות.

73.03. חומרי בנייה

מטרה: שימוש בחומרים ידידותיים לסביבה ושפגיעתם באיכות האוויר בפנים המבנה פחותה.

73.03.1. כללי - אישור חומרים

הקבלן יגיש לאישור יועץ בנייה ירוקה מפרטי יצרן של חומרים טרם רכישתם. המפרטים יכללו מידע אודות תכונות החומר הרלוונטיות (על-פי הפירוט בסעיפים הבאים). אין ליישם בפרוייקט חומר שלא אושר על-ידי יועץ הבנייה הירוקה. הקבלן יציג מפרטים או תעודות לגיבוי הטענות וכן ישמור את הנתונים והקבלות המאשרות את רכישת המוצרים הנ"ל בקלסר.

73.03.2. חומרים ומוצרים בעלי תו ירוק – [ת"י 5281 (2016) סעיף 4.1]

מובא בזאת לידיעת הקבלן כי לפחות 15 חומרים מחומרי הבנייה העיקריים יהיו בעלי "תו ירוק" ישראלי או ש"ע. יעשה שימוש בחומרים בעלי "תו ירוק" בכל אחת מהקטגוריות שונות: חומרי שלד, חומרי גמר, חומרי פיתוח המגרש, חומרים למערכות (למשל אינסטלציה, תעלות מיזוג אוויר). יש לספק קבלות רכישה ואישור תו ירוק.

1. רשימה מלאה ומעודכנת של חומרים בעלי תו ירוק נמצאת באתר מכון התקנים הישראלי.

<https://portal.sii.org.il/heb/qualityauth/ishur/greencertificate/tavyarok.aspx>

2. חומרים בעלי תו ירוק לדוגמא:

- בלוקים - רביד / אשקלית / איטונג
- צמנט – נשר
- טיח - תרמוקיר / אורבונד / כרמית
- צבע - נירלט / טמבור

- קרמיקה - נגב
- ריצוף חוץ - אקרשטין

73.03.3. חומרים ממוחזרים - ת"י 5281 (2016) סעיף 4.2

מובא בזאת לידיעת הקבלן כי יעשה שימוש ב-4 חומרים עיקריים בעלי תכולה ממוחזרת, כאשר יהיה חומר אחד לפחות מכל קטגורייה: חומרי שלד, חומרי גמר, חומרי פיתוח המגרש, חומרים למערכות (למשל אינסטלציה, תעלות מיזוג אוויר). חומרים ממוחזרים מוגדרים אם יש בהם תכולה של 20% חומר ממוחזר לפחות.

(כגון: ברזל זיון שבחלקו ממוחזר, תקרות אקוסטיות מסיבי זכוכית ממוחזרת, אלומיניום שבחלקו ממוחזר וכו').

1. חומרים ממוחזרים יעמדו בדרישות תקנים ישראליים ומפרטי תו ירוק או בהעדר תקנים ישראליים בדרישות תקנים בינלאומיים.
2. חומרים בעלי תוכן ממוחזר לדוגמא:

- מצעים ממוחזרים
- ריצוף חוץ
- מילוי חול בריצוף
- תקרות אקוסטיות

73.03.4. חומרים מקומיים - ת"י 5281 (2016) סעיף 4.3

מובא בזאת לידיעת הקבלן כי לפחות 10 חומרים מחומרי הבנייה העיקריים יהיו בעלי "תו מיוצר בישראל", כאשר יהיה חומר אחד לפחות משתיים מתוך הקטגוריות הבאות: חומרי שלד, חומרי גמר, חומרי פיתוח המגרש, חומרים למערכות (למשל אינסטלציה, תעלות מיזוג אוויר).

73.03.5. הגבלת פליטות וקרינה רדיואקטיבית מחומרי בנייה - ת"י 5281 (2016) סעיף 5.2

1. חומרי שלד (בטון ובלוקים) יעמדו בדרישות ת"י 5098 להגבלת קרינה רדיואקטיבית.
2. מומלץ שימוש בחומרי בנייה לשימוש פנימי בעלי רמת פליטה מופחתת של תרכובות אורגניות נדיפות (VOC) תרכובות ברום (BFR) המזיקים לבריאות.

73.04. תהליך מסירה

73.04.1. פיקוח עליון ובדיקות לפני מסירה של מערכות הבניין - ת"י 5281 (2016) סעיף

8.3

1. הקבלן יגיש לאישור יועץ בנייה ירוקה מפרטי יצרן של מערכות השונות טרם רכישתם
2. מתכנן/ים, יועץ/ים או גורם ממונה אחר יסקרו ויבצעו את מסירת מערכות הבניין.
3. הקבלן יגיש ליועץ בנייה ירוקה דוחות בדיקה לפני מסירה לכל המערכות. דרישות מסירה לכל מערכת יקבעו לפי מפרטים טכניים בכל דיסיפלינה.

73.04.2. מדריך למשתמשי הבניין הירוק - ת"י 5281 (2016) סעיף 8.4

- המדריך יוצג למשתמשי הבניין או/וגם לחברת הניהול (אם יש).
- תוכן המדריך ינוסח בעברית (ובשפה נוספת לפי דרישה), בסגנון ובלשון המתאימים למשתמשים בבניין שאינם בעלי ידע טכני.
- המדריך יכלול את הנושאים האלה לפחות (אם ישנם):
1. הנחיות לתפעול ולתחזוקה של מערכות לחיסכון באנרגיה.
 2. הנחיות לתפעול ולתחזוקה של מערכות פסיביות לאקלים.

3. דרכי מדידה ובקרה במערכות הבניין, לרבות אופני קריאת המונים.
4. מתקני תחבורה, כגון: מתקני חניה, מתקני אופניים, מתקני טעינה לרכב חשמלי.
5. פסולת: מידע על אפשרויות הפרדה והַן ה (קומפוסטציה).
6. הנחיות בדבר חומרי הגמר הירוקים של הבניין (צבעים, תקרות אקוסטיות וכדומה)
7. הנחיות בדבר סוג גופי התאורה והנורות, סוג החיישנים וסוג מערכות האקלום, לרבות המפרטים הטכניים של מערכות אלה.
8. עבור כל המערכות יוצגו תעודות אחריות יצרנים, חוברות הפעלה והנחיות תחזוקה יצרנים, נתוני כיוון ותכנות של המערכות הרלוונטיות.

73.05. אלמנטי בניה ירוקה

להלן רשימת אלמנטי הבנייה הירוקה אשר הוטמעו בתכנון (מסודרים לפי סדר פרקי התקן הירוק). ראשי הקבלן להציע כאלטרנטיבה מוצר שווה ערך מבחינת טיבו, מראהו ותכונותיו שמצוינות מטה.

הקבלן מתחייב שביצוע העבודות בבניינים יעמדו בדרישות תקן 5281, אשר הוטמעו במסמכי התכנון השונים של הפרויקט: באחריות הקבלן להנחות את קבלני המשנה שביצוע העבודות בפרויקט – חומרים, מוצרים, מלאכות, התקנות וכל הנוגע לניהול האתר – ישיגו את האיכות המוכתבת במסמכי התכנון ובהתאם לדרישות תקן 5281.

על הקבלן לתעד את ביצוע כל אלמנטי הבנייה הירוקה. התיעוד יכלול תמונות, קבלות רכישה, דפי יצרן, תעודות, תוכניות, וכו' כפי שמתואר במפרט בניה ירוקה בפרק "תיעוד".

73.05.1. אנרגיה

א. איזור מפולש [ת"י 5281 (2016) סעיף 1.1.1] – הביצוע יהיה לפי הוראות

ותוכניות ארכיטקטורה ויועץ אלומיניום, תוך הקפדה על:

1. יותקנו רשתות על החלונות
2. למעלה מ- 20% משטח הבניין יאוורר באופן טבעי.

ב. זירוג אנרגטי ובידוד מעטפת המבנה (קירות, רצפות, גג וזיגוג) [ת"י 5281

(2016) סעיף 1.1.4] – הביצוע יהיה לפי הוראות נספח תרמי, תוך הקפדה על:

הבניין יעמוד בת"י 5282 ובת"י 1045. ביצוע אלמנטי הצללה, פתחי זיגוג וגלאי אור ונוכחות בהתאם לתוכניות ולנספח התרמי.

ג. תאורה מלאכותית [ת"י 5281 (2016) סעיף 1.2.1] **ותאורה מלאכותית ונוחות**

חזותית [ת"י 5281 (2016) סעיף 5.6]

הביצוע יהיה לפי תוכניות יועץ חשמל, תוך הקפדה על:

1. רמת ההארה תהיה לפי ת"י 8995.
2. ייעשה שימוש בנורות בעלות מקדם מסירת צבע (CRI) של 80 לפחות.
3. נצילות האורית של גופי התאורה תהיה 81% לפחות
4. היעילות האורית של הנורות תהיה לפחות 69 לומן לווט.
5. יותקנו מנגנונים לכיבוי אוטומטי של התאורה, כגון חיישני נוכחות, חיישני אור, לחצן אוטומטי ב-40% מהשטחים לפחות.
6. תאורת חניונים תחולק לאזורי הדלקה שונים, בהתאם למרחק ממקור תאורה טבעית (אם קיים). נוסף על כך יותקנו מנגנונים אוטומטיים

לכיבוי התאורה, כגון חיישני נוכחות, חיישני אור, לחצן אוטומטי, שעון (טיימר) ב-50% לפחות מהשטח המואר.

7. תאורת החוץ תבוקר ע"י מנגנון כיבוי אוטומטי.
8. תותקן מערכת מרכזית לכיבוי התאורה (כגון מערכת ניהול תאורה או שעון מרכזי).
9. התאורה תחולק לאזורי הדלקה בכל שטחי הבניין, אזורי הדלקה יתוכננו בהתאם למקור התאורה הטבעית, אם קיים.

ד. חימום מים [ת"י 5281 (2016) סעיף 1.2.2]

הביצוע יהיה לפי תוכניות יועץ אינסטלציה, תוך הקפדה על: חימום מים באמצעות מערכות תרמו-סולאריות (במבנה חדר האוכל). וכן יותקנו אמצעים אוטומטיים לניהול המים החמים של כל הבניין, כגון קוצב זמן (טיימר) המאפשרים פעולות כגון: קביעת מועדים לחימום מים, שליטה על כמות המים המחוממת, אמצעים לחיווי כמות המים החמים בדוודים.

ה. מערכת מיזוג אוויר [ת"י 5281 (2016) סעיף 1.2.4]

- הביצוע יהיה לפי תוכניות יועץ מ"א, תוך הקפדה על: יותקנו מערכות בעלות נצילות אנרגטית גבוהה.
1. דירוג יחידות מיזוג אוויר בעלות תפוקה של עד 18 קילוואט ייקבע בהתאם לתקנות מקורות אנרגייה (יעילות אנרגטית, סימון אנרגטי ודירוג אנרגטי במזגנים), התשס"ה 2004-, על עדכוניהן. המערכות יהיו בדירוג B לפחות.
 2. דירוג יחידות מיזוג אוויר שתפוקתן 19 קילוואט ויותר ייקבע בהתאם לדרישות התקן הישראלי ת"י 5280 חלק 3 בטבלות סעיף 6.8.1 (לפי דרישות הקירור), Minimum Efficiency Requirement Listed Equipment - Standard Rating and Operating Conditions. המערכות יראו שיפור נצילות של 10% לפחות ביחס לדרישות ת"י 5280.
 3. במערכות חימום ייעשה שימוש במשאבות חום בעלות מקדם יעילות ≥ 4 (COP) או ייעשה שימוש בחום שמקורו בהשבת חום שיורי של יחידת קירור ≥ 3 (COP) בעלת מקדם יעילות.
 4. החלונות הניתנים לפתיחה יכללו מפסק חיישן לגילוי פתיחה, המחובר ליחידת המיזוג, לצורך סגירה אוטומטית של המערכת כאשר החלונות פתוחים ב-50% לפחות מהשטחים המאוקלמים.
 5. יהיה חיישן נוכחות לבקרה על מערכות המיזוג ב-50% מהשטחים המאוקלמים.
 6. תיעשה חלוקה לאזורים בעלי שליטת משתמשים עצמאית ובקרת טמפרטורה אזורית בתוך החלל המאוכלס. ביחידות דיור תותקן מערכת דירתית לבקרת טמפרטורה בכל יחידה המאפשרת שליטה עצמאית לכל חדר בנפרד. יותקנו מערכות בקרת טמפרטורה (תרמוסטט) המאפשרות בקרת משתמשים עצמאית בכל חלל ממוזג.

ו. אמצעים משניים למדידה ובקרה של אנרגיה [ת"י 5281 (2016) סעיף 1.2.6 קריטריון 1.3].

הביצוע יהיה לפי תוכניות יועץ חשמל, תוך הקפדה על: יותקנו מוני אנרגיה משניים למנייה נפרדת לפי הצרכן הסופי- עבור ארבע מערכות לפחות מתוך המערכות הבאות: מ"א, מים חמים, תאורה (פנים/חוץ/חניונים), מעליות ודרגנועים, משאבות, תריסים חשמליים, או מערכות צורכות אנרגייה עיקריות אחרות.

ז. מערכות לניהול אנרגייה בבניין BEMS [ת"י 5281 (2016) סעיף 1.2.6 קריטריון 2.3].

הביצוע יהיה לפי תוכניות יועץ חשמל, תוך הקפדה על: תותקן מערכת בקרה אוטומטית מרכזית (כגון מערכת BEMS) שתשלוט על 3 ממערכות הבניין, בפחות ב 75%- משטחי הבניין. המערכת תספק פתרונות לחיסכון באנרגייה.

ח. מעליות [ת"י 5281 (2016) סעיף 1.2.7] הביצוע יהיה לפי הוראות ותוכניות יועץ מעליות, תוך הקפדה על: המעליות בפרויקט יהיו בעלות דירוג אנרגטי B לפחות על פי דרישות התקן הישראלי ת"י 4707 חלק 1

73.05.2. סרקע

א. אקולוגיית האתר [ת"י 5281 (2016) סעיף 2.3] שימור אדמת חישוף וקרקע מקומית לשימוש חוזר יש לפעול לפי הוראות מפרט טכני לבנייה ירוקה ובהתאם להנחיות יועץ הנוף. הגנת רכיבים אקולוגיים קיימים - יש לפעול לפי הוראות מפרט טכני לבנייה ירוקה ובהתאם לממצאים ולהנחיות הסקר האקולוגי ולהגן על מאפיינים בעלי ערך אקולוגי ובהתאם להנחיות יועץ הנוף.

ב. זיהום אור לילי [ת"י 5281 (2016) סעיף 2.4] הביצוע יהיה לפי תוכניות יועץ חשמל, תוך הקפדה על: בתאורת חוץ זווית ההארה ומבנה הפנס לא יאפשרו זליגת אור כלפי השמים (זווית גדולה מ- 90)

ג. מירוב ואיכות השימוש בקרקע - [ת"י 5281 (2016) סעיף 2.8] הגינון ע"פ הוראות ותוכניות אדריכל נוף, תוך הקפדה על הדרישות הבאות: תכנון הבניין יכלול מירוב שטחים פתוחים איכותיים, הכוללים אזורים בעלי תשתיות ושירותים לרווחת המשתמשים (שטחי גינון, שטחים מרוצפים (לא כולל חנייה ומדרכות), רכיבי הצללה, ספסלים, מתקני משחקים וספורט, שבילי הליכה וכד')

ד. מיתון "אי החום" העירוני - [ת"י 5281 (2016) סעיף 2.9] כל שטח גגות הבניינים יטופלו באחת מהדרכים הבאות: 1. גג הבניין ייצבע בצבע לבן ובכל מקרה בגוון בהיר בעל מקדם בליעה (α) קטן מ-0.35 ובהתאם להוראות יועץ איטום. 2. גינת גג (בב 20%- לפחות משטח הגג הפנוי ממערכות) 3. יותקנו מצללות במפלס הגג.

ה. התאמת הבניין לתבליט הטבעי ולתוואי השטח - [ת"י 5281 (2016) סעיף 2.9] הגינון ע"פ הוראות ותוכניות אדריכל נוף, תוך הקפדה על הדרישות הבאות: קירות תמך לא יעלו על 3 מ'

73.05.3. מים

א. חיסכון בשימוש במים שפירים בבניין - [ת"י 5281 (2016) סעיף 3.1] הקבלן אחראי לביצוע ע"פ הוראות ותוכניות מהנדס האינסטלציה, תוך הקפדה על הדרישות הבאות:

1. כל האבזורים הבאים במגע עם מי שתייה ייעמדו בדרישות התקן הישראלי ת"י 5452
2. אסלות – התקנת מיכלי הדחה דו-כמותיים עם צריכה של 6 ל"3 ל" לכל היותר.
3. משתנות - הדחת משתנות תעשה ב 2 ליטרים לכל היותר. (מספר המשתנות יהיה לפי ההגדרות בהל"ת)
4. ברזי רחצה בשירותים וברזי מטבח – התקנת חסכמים 6 ל" לדקה לכל היותר
5. או/וגם
6. ברזים אלקטרוניים וברזים בעלי פתיחה וסגירה אוטומטיות.
7. מקלחות – התקנת מקלחים עד 9.6 ליטרים לדקה. (ווסתי ספיקה במקלחים, הם יעמדו גם בדרישות התקן הישראלי ת"י 148).

ב. אמצעי מדידה ובקרת מים - [ת"י 5281 (2016) סעיף 3.2]

- הקבלן אחראי לביצוע ע"פ הוראות ותוכניות מהנדס האינסטלציה, תוך הקפדה על הדרישות הבאות:
1. יותקן מד מים נפרד ובקר השקיה עבור הגינון.
 2. תותקן על המונה הראשי מערכת איתור/ניטור דליפות המסוגלת לגלות דליפות גדולות במערכת האספקה או שימוש-יתר במים ולהתריע על כך (כדוגמת מערכת LEAKBUSTER של חברת AQUARIMAT או ש"ע).
 3. יותקנו אמצעים להפחתת הצטברות אבנית או למניעת שיתוך (קורוזיה) בצנרת ובאבזורים לאספקת המים (כל המערכות יעמדו בדרישות משרד הבריאות למי שתייה)

ג. חיסכון במים שפירים להשקייה בגינון - [ת"י 5281 (2016) סעיף 3.3]

- ביצוע ע"פ הוראות ותוכניות יועץ נוף, תוך הקפדה על הדרישות הבאות:
1. צמחיה תהיה חסכונית במים – צמחיה מקומית המותאמת לתנאי האקלים ולאופי האזור, שמבטיחה גינון חסכוני ועמיד בתנאי מזג האוויר.
 2. מערכת השקייה חסכונית (כגון טפטפות).

ד. חיסכון במים שפירים להשקייה בגינון - [ת"י 5281 (2016) סעיף 3.4]

- ביצוע ע"פ הוראות ותוכניות יועץ נוף, תוך הקפדה על הדרישות הבאות:
- יבוצעו פתרונות לטיפול במי הנגר על ידי השהייה ו/או החדרה.
- מערכת הניקוז תותקן בהתאם להוראות תמ"א 34 ב"4 בתיאום עם רשויות הניקוז הארציות ובהתאם לרדיוסי המגן המפורטים בתקנות בריאות העם (תנאים תברואיים לקידוח מי שתיה), התשנ"ה 1995.

73.05.4. חומרים

א. חומרים ומוצרים בעלי תו ירוק [ת"י 5281 (2016) סעיף 4.1]

יעשה שימוש ב-15 חומרי בניין בעלי 'תו ירוק' של מכון התקנים או ש"ע.

ב. חומרים ממוחזרים [ת"י 5281 (2016) סעיף 4.2]

יעשה שימוש בלפחות 4 חומרים עיקריים מכל קטגורייה: חומרי שלד, חומרי גמר, חומרי פיתוח המגרש, חומרים למערכות (למשל אינסטלציה, תעלות מיוזג אוויר

ג. חומרים מקומיים [ת"י 5281 (2016) סעיף 4.3]

יעשה שימוש ב-10 חומרי בניין בעלי 'תו מיוצר בישראל'.

ד. הגבלה על חומרים בעלי קרינה רדיואקטיבית [ת"י 5281 (2016) סעיף 5.2]
באחריות הקבלן לפי הוראות מפרט טכני לבנייה ירוקה- במבנה יעשה שימוש בחומרי שלד (בטון ובלוקים) העומדים ב-ת"י 5098.

73.05.5. בריאות ורווחה

א. איכות האוויר בתוך הבניין [ת"י 5281 (2016) סעיף 5.1]-

ביצוע עפ"י הוראות ותוכניות מ"א, תוך הקפדה על:

1. שיעור האוויר הצח בחללים המאוכלסים יהיה גבוה ב-30% לפחות מהשיעורים בדרישות המזעריות לפי סעיף Ventilation rate procedure 6.2 - (כולל טבלה - Minimum ventilation rates in breathing zone 6.1) בתקן הישראלי ת"י 6210
2. יותקן מסנן אוויר בדרגה (F6) MERV11
3. יותקנו חיישני פחמן דו חמצני לשליטה על אספקת האוויר הצח בחללים הרלוונטיים.
4. המרחק בין פתחי יניקת האוויר לבין פתחי יציאת האוויר יהיה - גדול מ-10 מ'
5. או-בהתאם לדרישות המפורטות בת"י 6210 בטבלה 5.1 Air intake . minimum separation distance

ב. קרינה אלקטרומגנטית וקרינה מיקרו-מגנטית [ת"י 5281 (2016) סעיף 5.3]

ביצוע ע"י יועץ קרינה ולפי הוראות ותוכניות יועץ חשמל, תוך הקפדה על:

1. תערך הדמייה לאיתור קרינה (בתחילת הפרוייקט) ובתום הבנייה (ולאחר חישמול הבניין) תיערך בדיקה בבניין לאיתור קרינה מסוגות ממקורות של מתקני שנאים ומרכזי הולכה ו/או של תמסורת החשמל, ויתקבל אישור כי הקרינה אינה גבוהה מהמותר לפי המלצת המשרד להגנת הסביבה.
2. יבוצע מיגון ככל שידרש.

ג. תאורה טבעית ונוחות ויזואלית [ת"י 5281 (2016) סעיף 5.5]

הביצוע יהיה לפי הוראות ותוכניות ארכיטקטורה, תוך הקפדה על:

- מערכות הצללה פנימיות (תריסים / וילונות) בשליטת המשתמש בבניין יותקנו על גבי חלונות, דלתות מזוגגות, חלונות גג וכד' בכל שטחי הבניין הרלוונטיים (בחללי עבודה, לימוד וספורט).

73.05.6. פסולת

ניהול הפסולת המוצקה (תפעולית) [ת"י 5281 (2016) סעיף 6.1]

ביצוע לפי הוראות ותוכניות אדריכל ואדריכל נוף, תוך הקפדה על:

- הבניין יאפשר את הפרדת הסוגים או/וגם הזרמים השונים של הפסולת (לדוגמה: יבש ורטוב, אריזות, נייר, זכוכית, בקבוקים) באמצעות תכנון חדרי אצירה או מתקנים מתאימים ומתון ים (מסומנים) לאצירת פסולת. תתאפשר הפרדה ל-5 זרמים לפחות.

73.05.7. תחבורה

א. נגישות לתחבורה חלופית - [ת"י 5281 (2016) סעיף 7.1]-

ביצוע לפי הוראות ותוכניות אדריכל ויועץ תחבורה, תוך הקפדה על:

- חניה לרכבים בעלי דרגת זיהום מופחתת - יסופקו מקומות חניה מועדפים לרכבים בעלי דרגת זיהום אוויר 2 ומטה (לפי דירוג משרד התחבורה). מקומות החניה יהיו הקרובים ביותר לכניסה לבניין (למעט המקומות

לנכים), ויוקצו להם 5% מסך כל מקומות החניה. מקומות החניה יהיו מסומנים או משולטים.

או- תסופק עמדת טעינה לרכב חשמלי (או כל מקור אנרגייה חלופי אחר שיאושר על ידי משרד התחבורה). תסופק עמדת טעינה ל 5%- מסך כל מקומות החניה. מקומות החניה יהיו הקרובים ביותר לכניסה לבניין (למעט מקומות לנכים) ויהיו מסומנים או משולטים.

חניה לנסיעות משותפות - יסופקו מקומות חניה מועדפים לנוסעים בנסיעות משותפות. מקומות החניה יהיו הקרובים ביותר לכניסה לבניין (למעט המקומות לנכים), ויוקצו להם 5% מסך כל מקומות החניה. מקומות החניה יהיו מסומנים או משולטים.

ב. **מתקנים וחנייה לאופניים** - [ת"י 5281 (2016) סעיף 7.2]
ביצוע מתקני האופניים והמקלחות ע"פ ההוראות והתוכניות של האדריכל, אדריכל הנוף ויועץ אינסטלציה, תוך הקפדה על הדרישות הבאות:

1. מתקני חנייה לאופניים (עבור 85 זוגות)
 - יהיה מרחק מינימלי של 80 ס"מ בין מקומות החנייה של האופניים.
 - התאורה באזור חניית האופניים תתאים לדרישות התקן האירופי EN 12464-2.
 - חניית האופניים תהיה מקורה להגנה מפני גשם.
2. הקבלן יקפיד על בניית מקלחות בבניין, בהתאם לתוכניות אינסטלציה.

ג. **מסלולים בטוחים עבור הולכי רגל ורוכבי אופניים** - [ת"י 5281 (2016) סעיף 7.3]

- ביצוע שבילי אופניים והולכי הרגל לפי הנחיות אדריכל נוף:
1. שבילי אופניים יספקו גישה ישירה לכל מתקני חניית אופניים באתר ללא צורך לסטות משביל האופניים, והשבילים יתחברו לשבילי אופניים מחוץ לאתר.
 2. שבילי אופניים ושבילי הולכי רגל יעמדו בהנחיות של משרד הבינוי והשיכון ומשרד התחבורה והבטיחות בדרכים החלות עליהם.
 3. שבילי הולכי הרגל יהיו מופרדים מתנועת כלי הרכב (לרבות אופניים). רוחב שביל ההליכה ויעמוד בדרישות טבלה 4.3 שבמסמך ההנחיות לתכנון רחובות בערים: תנועת הולכי רגל (2009), ויהיה 1.3 מ' לפחות. שביל ההליכה ייצור רצף הליכתי מהכניסה לבניין ועד למדרכה ציבורית

73.05.8. ניהול אתר הבנייה

א. **הפרדה באתר של פסולת למחזור (או לשימוש חוזר)** – [ת"י 5281 (2016) סעיף 8.1_ (קרטיון 10-2)]

- באחריות הקבלן לפי הוראות מפרט טכני לבנייה ירוקה, תוך הקפדה על:
- התקשרות עם אתר מיחזור פסולת בניה מאושר ע"י משרד להגנת הסביבה
 - הקבלן יפריד באתר הבנייה את פסולת הבניין למספר סוגים הניתנים למיחזור.

ב. **טיפול בעודפי עפר** – [ת"י 5281 (2016) סעיף 8.1_ (קרטיון 3)]
באחריות הקבלן לפי הוראות מפרט טכני לבנייה ירוקה, תוך הקפדה על: עודפי העפר יטופלו באתר או יועברו לאתר מורשה.

ג. מיזעור השפעות אתר הבנייה - [ת"י 5281 (2016) סעיף 8.2]

באחריות הקבלן לפי הוראות מפרט טכני לבנייה ירוקה, תוך הקפדה על :
תוצג ותנוהל תוכנית לניהול סביבתי של אתר מטרת התוכנית למזער את
הפרעת פעילות הבנייה על הסביבה.

ד. פיקוח עליון ובדיקות לפני מסירה של מערכות הבניין - [ת"י 5281 (2016) סעיף 8.3]

- באחריות הקבלן לפי הוראות מפרט טכני לבנייה ירוקה, תוך הקפדה על :
- הקבלן יגיש לאישור יועץ בנייה ירוקה מפרטי יצרן של מערכות השונות טרם רכישתם
 - הקבלן יגיש ליועץ בנייה ירוקה דוחות בדיקה לפני מסירה לכל המערכות.

ה. מדריך למשתמש בבניין הירוק - [ת"י 5281 (2016) סעיף 8.4]

באחריות הקבלן לפי הוראות מפרט טכני לבנייה ירוקה, תוך הקפדה על :
בעת מסירת הבניין, הקבלן יגיש מדריך בסגנון ובלשון המתאימים למשתמשים בבניין שאינם בעלי ידע טכני הכולל הנחיות לתפעול ותחזוקה של מערכות צורכות אנרגיה בבניין (כגון חימום, קירור, מערכות חשמל, תאורה, חימום מים).

73.05.9. תקנים אחרים

העבודה תבוצע בהתאם לכל דין ובכלל זה כל הנחייה או הוראה של כל רשות מוסמכת. להלן רשימת התקנים הישראליים והזרים העיקריים הנוגעים לפרק זה :

- ת"י 5281 (2016) חלק 1 בנייה בת-קיימה (בנייה ירוקה) : דרישות לבניינים שאינם בנייני מגורים.
- ת"י 5281 (2016) חלק 0 בנייה בת-קיימה (בנייה ירוקה) : דרישות כלליות
- ת"י 5282 חלק 2 : דירוג בניינים לפי צריכת אנרגיה : בנייני משרדים.
- ת"י 1045 : בידוד תרמי של בניינים.
- ת"י 1004 חלק 3 אקוסטיקה בבנייני מגורים : מפלס לחץ הקול הנגרם ממעליות-דרישות ושיטות בדיקה.
- ת"י 1034 : אקוסטיקה.
- ת"י 2004 חלק 1 אקוסטיקה במבנים שאינם למגורים : מרחבי למידה במבני קבע – קריטריונים, דרישות תכן וקווים מנחים.
- ת"י 1483 : וסתי ספיקה.
- ת"י 1525 חלק 4 ניהול תחזוקת בניינים : מסמכי עדות.
- ת"י 1886 : מצעים וחומר מילוי נברר לכבישים, לרחבות ולשדות תעופה.
- ת"י 2004 חלק 2 אקוסטיקה במבנים שאינם למגורים : משרדים.
- ת"י 4707 חלק 1 מעליות : יעילות אנרגטית.
- ת"י 5003 : אגרגאטים ממוחזרים.
- ת"י 5098 : תכולת יסודות רדיואקטיביים טבעיים במוצרי בנייה.
- ת"י 5280 חלק 1.1 אנרגיה בבניינים : מעטפת הבניין – בנייני מגורים.
- ת"י 5280 חלק 2 אנרגיה בבניינים : מערכות תאורה.
- ת"י 5280 חלק 3 אנרגיה בבניינים : מערכות אקלים (חימום, אוורור ומיזוג אוויר).

- ת"י 5280 חלק 4 אנרגיה בבניינים: מערכות חימום מים, חשמל, משאבות ומעליות.
- ת"י 5452 בדיקת מוצרים הבאים במגע עם מי שתייה.
- ת"י 6147 חלק 1 מערכות מים אפורים: מערכות המיועדות לספיקה הגדולה מ-1 מ"ק ביממה.
- ת"י 6210 אוורור לשמירת איכות אוויר נאותה בתוך בניינים.
- ת"י 6245 מצנחות פסולת בבנייני מגורים.
- ת"י 8995: תאורה למקומות עבודה שבתוך מבנים.
- ת"י 10000: מערכת ניהול אחריות חברתית.
- ת"י 14001 מערכות ניהול סביבתי: דרישות והנחיות לשימוש.
- ת"י 14025 תיווי והצהרות סביבתיות - הצהרות סביבתיות מטיפוס III- עקרונות ותהליכים.
- ת"י 14040 ניהול סביבתי - הערכת מחזור חיים - עקרונות ומסגרת.
- ת"י 15000 שיטה לבדיקת הביצועים של מערכות לאגירת קור.
- ת"י 18001 מערכות ניהול בטיחות ובריאות בתעסוקה – דרישות.
- ת"י 50001 מערכות ניהול אנרגיה - דרישות והנחיות לשימוש.
- ת"י 5068 מערכות זיגוג בבניינים.
- חוק התכנון והבנייה התשכ"ה – 1965 ותקנותיו, על עדכוניהן
- תקנות בריאות העם (תנאים תברואיים לקידוח מי שתיה), התשנ"ה – 1995, על עדכוניהן
- תקנות מקורות האנרגיה (יעילות אנרגטית, סימון ודירוג אנרגטי במזגנים), התשס"ה – 2004, ועדכוניהן
- תמ"א 34 /ב' 4 - תכנית מתאר ארצית משולבת למשק המים – איגום מים עיליים, החדרה, העשרה והגנה על מי התהום

• **תקנים אירופיים**

- EN 12464-2 - Lighting of work places: Outdoor work places

• **תקנים לאומיים**

- BS 8555 - Environmental management systems – Guide to the phased implementation of an environmental management system including the use of environmental performance evaluation

• **מסמכים זרים**

- AA 1000 - Accountability principles standard
- SA 8000 - Social Accountability
- ASHRAE 62.1

73.05.10. פרקים אחרים

כל הנאמר בפרק זה חל גם על שאר פרקי המפרט הכללי.

סוף פרק 73 – בנייה ירוקה

נספח א' למסמך ג'-2: דו"ח קרקע

1. נתונים כלליים

איתור

א.

האתר נמצא ברח' רחבעם זאבי בראשל"צ (גוש 3947 חלקה 3) שלבים ב' ג' ממוקמים מרביתם באזור הצפוני-מערבי של האתר פרט לאולם ספורט שיבנה באזור הדרומי. פני הקרקע באתר עולים ממפלס כ- 26.5 + בחלק הצפוני של השטח לכ- 30 ÷ 27 + בדרום. במתחם מבנים קיימים.

ב.

תכנית בדיקות הקרקע

- (1) בחודש יולי 2016 בוצעו באתר 8 קידוחי ניסיון לעומק של עד 24 מ' ע"י הקבלן משה בר. בקידוחים בוצעו בדיקות החדרה תקנית לקביעה אינדיקטיבית של צפיפות וחוזק השכבות. מתוך הקידוח נלקחו מדגמים מופרים לצורך מיון הסתכלותי. כן מתבסס דו"ח זה על קידוחי ניסיון וממצאים בזמן ביצוע יסודות בשלב א'.
- (2) קידוחי הניסיון מהווים בדיקה של אחוז מזערי מנפח הקרקע הכללי. אי לכך יתכנו שינויים בין חתך הקרקע בפועל לבין המתואר להלן. בכל מקרה של אי התאמה על המפקח לדווח למהנדס הביסוס ויתכנו שינויים בהמלצות הביסוס **כולל אפשרות של תוספת עלויות לביצוע הביסוס**.
- (3) תיאור קידוח הניסיון מיועד לצורך תכנון הנדסי של היסודות בלבד. אין תיאור זה מיועד לספק לקבלן המבצע נתונים לתכנון התאמת כלים ושיטות עבודה לצורך הביצוע.
- (4) **יסודות ראשוניים יעשו בנוכחות מהנדס הקרקע (יש לידע בהתראה של 48 שעות) וישלימו המידע הדרוש.**

ג.

תאור הפרויקט:

במסגרת דו"ח זה נכללת בנייה כמתואר:

- (1) מתחם צפוני – מבנה מרכז מבקרים, אודיטוריום דו קומתי ומבנה משרדים (6-7 קומות) מעל מרתף משותף.
- (2) מתחם דרומי – מבנה אולם ספורט ואחסנה.
- (3) כמו כן מתוכננים חדרי טרפו + ביתן כניסה לשומר.

שיטת הבניה תהיה קונבציונלית. העומסים הצפויים ביסודות יהיו בתחום 50-550 טון. תכנון המבנה נעשה ע"י משרד עשת הנדסה.

ד.

מהות שירות יעוץ לביסוס

- (1) היעוץ לביסוס נועד לספק נתונים למתכנן לתכנון הנדסי של היסודות ולאפשר למפקח באתר זיהוי שכבת הביסוס אליה היסודות יחדרו.
- (2) שירותינו ההנדסיים לא נועדו:
(א). לאפשר לקבלנים בחירה של ציוד ושיטות לביצוע היסודות.
(ב). להיות תחליף לתכנון מפורט של ניקוז עילי של האתר ומערכת ניקוז תת קרקעית של מרתפים ע"י מתכנני ניקוז ואינסטלציה.
(ג). להיות תחליף לתכנון מפורט של מערכת איטום ע"י יועץ איטום.
- (3) ההנחיות לתכנון לביסוס (כמפורט בדו"ח) תקפות למבנה שתואר לעיל. שינויים כגון תוספת מרתף ו/או ביטולו, שינויים של מעל 0.5 מ' במפלס חפירה/רצפה מתוכננת, תוספת משמעותית של קומות עליונות – מחייבים התייחסות מחודשת של יועץ הקרקע.
- (4) מטבען של הנחיות המבוססות על בדיקה כללית שלה אתר שיתכנו שינויים בחתך הקרקע המתגלים בזמן הביצוע. אי לכך, ביצוע היסודות מחייב פיקוח הנדסי צמוד המבין ההמלצות והדרישות המקצועיות והמזין עדכון לנתוני הביסוס במקרה של שינויים בחתך הקרקע בפועל.
- (5) **יסודות ראשוניים בכל מבנה יבוצעו בנוכחות מהנדס הביסוס באתר וזאת לצורך קביעת העומק הסופי של הביסוס והדרכת המפקח הצמוד. יש לידע על תחילת ביצוע בכתב ובהתראה של 48 שעות לפחות (יש לרשום על תוכנית הביסוס).**

- (6) קיום פיקוח צמוד באתר וקבלת דו"ח בכתב של המפקח הצמוד באתר הם תנאי לאישור היסודות (מבחינת נתוני הקרקע) ולאחריותו המקצועית בפרויקט. על המפקח הצמוד לוודא התאמת חתך הקרקע בפועל למתואר בדו"ח ולאשר יציאת כל יסוד בנפרד.
- (7) דו"ח הביסוס הינו בתוקף עד 3 שנים מיום הפקתו ובתנאי ששולמה התמורה בגינו.

2. חתך הקרקע

חתך הקרקע שבקידוחי הניסיון אינו אחיד אך ניתן לזהות השכבות העיקריות הבאות:

- א. מילוי - נמצא באתר עד לעומק של כ-1 מ'.
 ב. חילופין של חול וחול כורכרי עד כורכר – נמצא בקידוחים מתחת למילוי ועד לסוף הקידוחים. בחלק מהקידוחים נמצאו עדשות כורכר קשות ומאידך בקידוחים 20 ו-21 החלק העליון חולי ("שפיד").

3. מסקנות והמלצות

- א. ניתן לבסס המבנים באחת מהחלופות הבאות:
 (1) רפסודה/פלטות על הקרקע הטבעית.
 (2) באמצעות כלונסאות עמוקים המבוצעים בשיטת ה-C.F.A.
- ב. הבחירה בין החלופות תעשה על בסיס השוואה כלכלית (כולל מהירות ונוחות הביצוע) המביאה בחשבון כי חפירה לביצוע פלטות עלולה לחייב תוספת והעמקת כלונסאות דיפון.
- ג. במבנים ללא מרתף או מבנה עם זירוג במפלס הרצפה או מבנה בו נדרש מילוי ביחס לפני השטח קיימת עדיפות לפתרון ב-C.F.A (בפלטות נדרשים עומק לביסוס גבוה).
- ד. יש להביא בחשבון שביסוס ב"רפסודה" מחייב הגדלת עומק החפירה ומימדיה ולכן קרוב לודאי שיחייב הגדלת הוצאות בתחום הדיפון הנדרש.

4. ביסוס בפלטות (יש לכתוב את ההערות הנוגעות לביצוע על תכנית היסודות)

- א. נתונים לתכנון:
 (1) ניתן לבסס את המבנה בשיטת הפלטות לפי מאמץ מגע של 2.5-2.75 ק"ג/סמ"ר (בדרוג הפוך לעומס).
 (2) המידות המינימליות לפלטות יהיו 80 x 80 ס"מ.
 (3) לקבלת כוחות אופקיים יש להניח מקדם החלקה מותר של 0.3.
 (4) יסודות מועמסים אקסצנטרית יחושו כך ששקול מאמצי המגע יורחק יותר מ-50 ס"מ מקצה היסוד וכך שהמאמץ בקצה היסוד לא יעלה על 120% המאמץ המפורט לעיל.
- ב. עומק הביסוס
 (1) עומק הפלטות המינימלי יבטיח כל הדרישות הבאות:
 - עומק מינימלי של 0.8 מ' מפני רצפת מרתף.
 - 1.5 מ' מרצפת ± 0.0 במבנה ללא מרתף.
 - חדירה של 30 ס"מ לפחות בתוך חול עם דקים עד חול נקי.
 - עומק מינימלי של 1.5 מ' ביחס לפיתוח בהיקף המבנה.
 (2) יתכן הצורך בהעמקה של 0.5-1.0 מ' של חלק מהיסודות.
 (3) במבנים ללא מרתף יתכן עומק ביסוס המגיע לכדי 2.5-3 מ'.
- ג. ייעוץ בזמן ביצוע היסודות
 (1) מהנדס הביסוס יאשר את היסודות הראשונים טרם יציקתם.

- (2) תכניות היסודות והחפירה יועברו למשרדנו לצורך עיון ובדיקת התאמתן לעקרונות המלצות הביסוס.
- (3) המפקח הצמוד באתר יוודא מילוי כל הוראות העומק בפרט ותכנית היסודות בכלל.
- (4) במקרה של מציאת חומר אורגני או מלאכותי בחפירה הכללית או בחפירה ליסודות, יש לזמן את מהנדס הביסוס לביקורת.
- (5) הפרש גובה מותר בין יסוד עליון לפאת חפירה קרובה (או יסוד תחתון) לא יעלה על 40% המרחק החופשי ביניהם. הנ"ל יחייב העמקת חלק מהיסודות באיזור פיר המעלית.
- (6) לפני תחילת ביצוע חפירה ליסוד הבודד יש לבצע חפירה כללית לעומק 60 ס"מ מפני רצפת המרתף לצמצום החפירה ליסוד הבודד (הערה זו תירשם בתוכנית הביסוס).
- (7) חפירת 30 ס"מ האחרונים תעשה בעבודה ידנית. יציקת היסודות תעשה כנגד דופן החפירה. במקרה של חפירה ע"י כלי מכני עד לתחתית הבורות יש להדק השתיית ע"י מכבש ויברציוני ידני.
- (8) ייתכן הצורך בחציבה בעדשות כורכר.

5. ביסוס בכלונסאות "עמוקים"

- א. עומק הכלונסאות המפורט להלן ימדד ממפלס תחתית קורות.
- ב. עקב החתך החולי ביצוע הכלונסאות יעשה בשיטת ה-C.F.A/בנטוניט. יידרש שימוש במכונת קידוח חזקה ובשיטת ה-CFA. תתכן פסילת השיטה במקרה של "חליבת דופן".
- ג. להלן פירוט העומס המותר על פי הקוטר והעומק (הנמדד מתחתית קורות במפלס המרתף) כלונסאות המבוצעים ממפלס ה- ± 0.0 במבנה ללא מרתף יועמקו ב-2 מ' :

בשיטת ה-C.F.A

קוטר ס"מ	עומק (מ')	עומס מותר (טון)	עומס אופקי (טון)
60	12	עד 70	5
60	14	71-85	5
60	16	86-100	5
80	14	101-125	9
80	16	126-155	9
80	18	156-180	9
100	16	181-210	15
100	18	211-240	15

- ד. העומק הסופי יקבע ע"י מהנדס הקרקע באתר. יתכנו שינויים של 1-3 מ' באורך הכלונסאות עם או בלי שינויים בקוטר.
- ה. ביצוע היסודות יעשה בפיקוח הנדסי צמוד בעל הכשרה מקצועית נאותה אשר יהיה נוכח בכל תהליך הביצוע, יוודא קיום הוראות המפרטים לביצוע, יאשר יציקת כל יסוד וידווח למהנדס הביסוס.
- ו. עבור כוחות רוח תותר הגדלה של 33% לעומס המותר המפורט לעיל. עבור רעידת אדמה תותר הגדלה של 50% לעומס.
- ז. המומנט הנובע מכוחות אופקיים יחושב בהנחה שהכלונס מתנהג כ"זיז" חופשי הרתום בעומק 3-5 מ' (ביחס ישיר לקוטר).
- ח. עומסים גבוהים מהנ"ל יתקבלו ע"י זוגות כלונסאות. המרחק בין הדפנות יהיה 50 ס"מ תוך הפחתת תסבולת ב-15%.

ט. עומס שליופה יתקבל ע"י 90% ממשקל הבטון בכלונס בתוספת חיכוך מותר של 1 טון/מ"ר (בהזנחת 3 מ' עליונים).

י. כל הכלונסאות יבדקו בשיטה הסונית.

6. ביצוע ותכנון חפירה

א. ביצוע חפירה ללא תימוך אפשרי בשיפוע של 1 אנכי ל-1.5 אופקי. בהעדר יכולת לביצוע חפירה ללא תימוך יש לתכנן ולבצע קיר המורכב מכלונסאות. ידרש דיפון בחלקים מהיקף המבנים המתוכננים בשל הקרבה למבנים סמוכים.

ב. בתכנון החפירה יש להתחשב בחפירה כללית נוספת של כ-50 ס"מ מתחת לרצפת המרתף במקרה של כלונסאות וחפירה נוספת של 100 ס"מ במקרה של תכנון "רפסודה". כמו כן יש להביא בחשבון החפירות הנדרשות לפיר המעלית ולמתקנים טכניים.

ג. שיטת התימוך:

(1) תימוך יבוצע באמצעות כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר. קורת קשר תחבר את ראשי הכלונסאות.

(2) קדיחת כלונסאות הדיפון תעשה באמצעות מכונת קידוח חזקה ותוך שימוש במקדחים סגורים (כדי למנוע נפילת חול מהמקדח). חשש ליציבות מחייב קידוח בשיטת ה-C.F.A או בנטוניט.

ד. קיר קונסולי (למצב סופי לחפירה של עד 4.5 מ').

(1) המומנט המתקבל בחישוב גס יהיה $0.18H^3$ ביחידות של טון x מטר למ"א קיר כאשר H הינו גובה התמיכה בתוספת 0.5 מ' (עבור עומס נייד).

(2) עומק החדירה של כלונס "קונסולי" מתחת למפלס החפירה יהיה שווה לגובה התמיכה הכללי המפורט לעיל בתוספת 1 מ'.

(3) במקרה של חפירה מעל 4.5 מ' יש לתכנן קיר עם עוגנים. נתונים יינתנו בנפרד.

7. רצפות המבנה

א. הבטחת יציבות מלאה אפשרית בתכנון רצפה "תלויה". לא נדרש פרט הפרדה.

ב. במסגרת סיכון מחושב שיאושר ע"י המזמין ניתן לתכנן רצפות מרתף באיזורי חניה כרצפות "צפות", דהיינו, מנותקת מהקורות ועל שכבת מצעים (סוג א') בעובי 20 ס"מ. המצע יהודק לצפיפות של 98% ממודיפייד (כנ"ל תחתית החפירה).

ג. ברצפה "צפה" יתכנו תזוזות של כ-1 ס"מ ולא ניתן לקבל איטום מלא. יש לקבל אישור המזמין לביצוע רצפה "צפה".

ד. קידוחי ניקוז (במידה ויבוצעו) יורחקו 3 מ' מיסודות המבנה.

ה. יש לחזק את שלד המבנה באמצעות קורות מעל ומתחת לפתחים שיחוברו לעמודי המבנה.

ו. קירות תומכים המהווים חלק מהמבנה יתוכננו ללחץ עפר צידי בשיעור 0.5.

ז. המילוי החוזר בגב קירות המרתף יעשה מחול נקי תוך הידוק בשכבות של 20 ס"מ ע"י מכבש ויברציוני ידני. העדר הקפדה על הידוק יביא לשקיעה בפיתוח.

ח. חישוב תמיכה למצב סופי ע"י קירות המרתף יעשה לפי מקדם במנוחה 0.5.

8. ביתן שימור + חדר טרפו

- א. ביסוס המבנה יעשה באמצעות רפסודה על מצעים (סוג א') מהודקים (כמפורט לעיל).
- ב. עובי המצעים יהיו 40 ס"מ (2 שכבות) או ככל שיקבע באתר ע"י מהנדס ביסוס.
- ג. יש להשלים החפירה למפלס המתוכנן דלעיל (לפחות 60 ס"מ מפני קרקע קיימים) ולזמן משרדנו לכולנסאות לבחינת הממצאים.
- ד. פני החפירה שיאושרו יהודקו לצפיפות של 98% ממודיפייד ע"י מכבש ויברציוני (ששה מעברים).
- ה. החפירה תיעשה עם "שוליים" של 1 מ' ביחס לקוי המבנה.

9. יעוץ בזמן ביצוע (יש לכתוב על תוכנית הביסוס)

- א. יסודות ראשוניים יבוצעו בנוכחות מהנדס הביסוס באתר וזאת כדי לבחון האם נדרשים שינויים בהמלצות הביסוס, לקבוע העומק הסופי של היסודות ולהדריך המפקח הצמוד באתר.
- ב. הזמנת משרדנו ליעוץ בזמן ביצוע (ביקור באתר) יעשה בכתב ובהתראה של 48 שעות לפחות.
- ג. קיום פיקוח הנדסי צמוד במהלך ביצוע כל היסודות וקבלת דיווח בכתב של המפקח הצמוד באתר הינם תנאי לאישור תקינות היסודות (מבחינת נתוני הקרקע) ולאחריותנו המקצועית בפרוייקט.

10. פיתוח גיבון וניקוז כללי

- א. תכנון הפיתוח ומערכות המים והביוב בקרבה למבנה יעשה בצורה שתמנע הרטבה של הקרקע הסמוכה למבנה ותאשר ניקוז מהיר של המים ע"י יצירת שיפועים מתאימים המכוונים אל מחוץ למבנה והנועדים להבטיח הרחקה מהירה של המים. הנ"ל נועד למנוע סיכון לתקינות היסודות. (ראה תקן ישראלי לאחזקת מבנים תי 1525).
- ב. ההוראות דלעיל מתייחסות גם למערכת המים והביוב (אשר יש להרחיקם 3 מ' לפחות או לתת פתרון הנדסי אשר מבטיח העדר נזילות גם בעתיד הרחוק) וכן המנועות מנטיעת עצים בסמוך למבנה (עד למרחק 5 מ' לפחות מהמבנה).
- ג. תכנון הניקוז ומערכת המים והביוב יעשו ע"י מתכננים מנוסים וההנחיות דלעיל יובאו לידיעתם. על מתכנן הניקוז לבדוק ניקוז הכללי של האתר ביחס לסביבה.
- ד. על הקבלן לנקוט בכל האמצעים להבטחת ניקוז האתר במהלך ביצוע העבודות (במידת הצורך עליו להתייעץ עם יועץ ניקוז מטעמו).
- ה. אין לבצע כל חפירה הן בשלב הביצוע והן בעתיד למפלס הנמוך ממפלס יסודות. במקרה של ביסוס בכלונסאות אין לבצע חפירה לעומק הגדול מ-1 מ' בסמוך ליסודות. בכל מקרה של ספק יש להתייעץ עם המהנדס המתכנן.

בכבוד רב,

אינג' זליו דיאמנדי

תיאור קידוחי ניסיון

<u>קידוח</u>	<u>עומק במ'</u>	<u>תיאור השכבה</u>	<u>% דקים</u>	<u>צבע</u>
ק-20	0.0-1.1	חול נקי מילוי?	5-10	לבן
	1.1-14.7	חול נקי		לבן
	14.7-17.2	חול עם דקים		חום בהיר
	17.2-19.3	חול נקי		לבן
	19.3-22.5	חול כורכרי		לבן
ק-21	0.0-0.3	מילוי חול חרסיתי	25-35	חום
	0.3-7.3	חול נקי	5-10	לבן
	7.3-8.5	חול עם דקים		חום
	8.5-24.5	חול כורכרי עם כורכר		לבן
ק-22	0.0-22.0	חול כורכרי עד כורכר קשה		לבן
ק-23	0.0-0.2	מילוי חול כורכרי		לבן
	0.2-22.5	חול כורכרי עד כורכר		לבן
ק-24	0.0-0.4	מילוי חול עם דקים		חום
	0.4-12.0	כורכר עד חול כורכרי		לבן
	12.0-24.0	חול כורכרי עד כורכר		לבן
ק-30	0.0-0.4	מילוי חול חרסיתי	15-25	חום
	0.4-7.5	חול כורכרי עד כורכר		לבן
ק-31	0.0-0.6	מילוי חול חרסיתי	20-30	חום
	0.6-7.5	חול כורכרי עד כורכר		לבן
ק-32	0.0-1.3	מילוי חול נקי		לבן
	1.3-7.5	חול כורכרי עד כורכר		לבן

תוצאות בדיקות החדרה תקנית

<u>קידוח</u>	<u>עומק במ'</u>	<u>מס' חבטות</u>
ק-20	2	(10,17,22)39
	4	(8,15,26)41
	6	(14,27,31)>50
	8	(17,27,35)>50
	10	(12,26,36)>50
	12	(17,29,37)>50
	14	(13,27,38)>50
	16	(8,15,24)39
	18	(17,20,35)>50
	20	(23,39,45)>50
	22	(19,31,48)>50
ק-21	2	(6,8,13)21
	4	(9,16,28)44
	6	(10,18,24)42
	8	(7,11,17)28
	10	(13,24,37)>50
	12	(9,27,41)>50
	14	(16,25,34)>50
	16	(13,34,43)>50
	18	(15,39,50)>50
	20	(26,42,50)>50
	22	(18,31,49)>50
	24	(18,31,49)>50
	26	(24,46,50)>50
ק-22	2	(17,48,41)>50
	4	(25,37,48)>50
	6	(26,45,50)>50
	8	50 חדר 12 ס"מ
	10	(37,45,50)>50
	12	50 חדר 11 ס"מ
	14	50 חדר 11 ס"מ
	16	(21,46,50)>50
	18	50 חדר 12 ס"מ
	20	(23,41,47)>50
	22	50 חדר 10 ס"מ

<u>קידוח</u>	<u>עומק במ'</u>	<u>מס' חבטות</u>
ק-23	2	(17,14,26)40
	4	(18,23,30)>50
	6	(23,38,41)>50
	8	(16,27,40)>50
	10	(26,43,50)>50
	12	(17,29,43)>50
	14	(26,42,50)>50
	16	(21,46,50)>50
	18	50 חדר 12 ס"מ
	20	(23,41,47)>50
	22	(19,32,48)>50
ק-24	2	50 חדר 13 ס"מ
	4	50 חדר 5 ס"מ
	6	50 חדר 5 ס"מ
	8	50 חדר 2 ס"מ
	10	50 חדר 7 ס"מ
	12	50 חדר 6 ס"מ
	14	50 חדר 5 ס"מ
	16	50 חדר 8 ס"מ
	18	50 חדר 10 ס"מ
	20	50 חדר 9 ס"מ
	22	50 חדר 6 ס"מ
	24	50 חדר 6 ס"מ
ק-30	2	(12,17,41)>50
	4	(17,29,43)>50
	7	(24,37,42)>50
ק-31	2	(17,42,34)>50
	4	(23,28,40)>50
	7	(20,34,46)>50
ק-32	2	50 חדר 9 ס"מ
	4	(19,38,42)>50
	7	(25,48,41)>50

מפרט לביצוע קידוחים בשיטת ה-C.F.A

(בנוסף יש להתייחס לכל הדרישות שבפרק 23 של המפרט המיוחד וכן של המפרט הבינמשרדי)

1. המפקח באתר יבדוק אנכיות ומרכזיות הכלונסאות. הסטייה המותרת מהמרכז הינה 5% מהקוטר והסטייה מהאנך 1%. סטיות גדולות מהנ"ל ידווחו למהנדסי הביסוס, הקונסטרוקציה ויחייבו תוספת זיון ביסוד או אמצעים נוספים אחרים.
2. מידות המקדחים יהיו זהות למידות הכלונס המופיעות בתוכנית היסודות.
3. הנתונים המפורטים להלן (של ציוד המדידה הנדרש) ירשמו עבור כל יסוד בנפרד באופן רצוף) ויוגשו לאישור מהנדס הביסוס בסוף העבודה.
4. מכונת הקדיחה תהיה מצוידת באמצעים הבאים:
 - א. מד נפח בטון מוזרם.
 - ב. מד לחץ הבטון בראש המקדח.
 - ג. מד מומנט לקשיי הקדיחה.
 - ד. עומק המקדח מתחת לפני הקרקע.
5. תחילת היציקה תעשה לאחר הרמת המקדח בלא יותר מ- 15 ס"מ מתחתית הקידוח. אם פקק הצינור לא משתחרר בתחילת היציקה ותדרש קדיחה חוזרת, יש להעמיק הקידוח ב- 2 מ' לעומת המתוכנן.
6. בכל מהלך היציקה, יש להקפיד על שמירת לחץ בטון שלא יפחת מ-0.75 אט"מ. כן יש לבדוק את נפח הבטון הנצרך תוך השוואה מתמדת עם הנפח התאורטי עד לאותו מפלס.
7. היציקה תהיה רצופה, כאשר הפסקה בתהליך תביא לפסילת הכלונס.
8. הבטון היצוק יהיה ב- 30 לפחות ללא אגרגט גס ("פוליה") ובעל שקיעה של 7" לפחות. יש להתייחס לדרישות המפורטות במפרט 23 של המפרט הבינמשרדי. יש להתייעץ עם טכנולוג בטון ביחס לתערובת הנדרשת.
9. כמות הזיון תקבע לפי הכוחות והמומנטים אך לא יפחת מ-5 פרומיל משטח החתך (ביחס הפוך לקוטר). אורך הברזל יהיה כאורך הכלונס פחות 2 מ' ועד למקסימום של 12 מ'.
10. הברזל יהיה בקוטר מינימלי של 14 מ"מ, יכלול טבעות חיזוק של ספירלה בקוטר 14 מ"מ במרווחים של 3 מ'. כלוב הזיון ירוחק במפעל כולל ריתוך של כל הספירלות. קוטר כלוב הזיון יהיה קטן ב-20 ס"מ מקוטר הקידוח.
11. הכנת כלוב הזיון תעשה לאחר הכנסת 3 ספייסרים באורך 6 מ' לתוך הקידוח, זאת בנוסף לקשירת שומרי מרווח נוספים לאורך כלוב הזיון.
12. בגמר הביצוע יש לסתת הבטון בראש הכלונס עד לקבלת בטון נקי בעל חוזק מתאים. בד"כ עובי הסיתות אינו עולה על 20-10 ס"מ.
13. ביצוע העבודה תעשה בהשגחה צמודה של מפקח בעל הכשרה מקצועית נאותה, אשר ידאג למילוי הוראות המפרט וידווח למהנדס הביסוס. על המפקח להקפיד ולוודא עומק הביצוע בפועל בכל כלונס וכלונס, תוך שהוא נעזר במד העומק המותקן במכונה ומוודא את האיפוס בתחילת הקדיחה בקרקע. קידוח בקוטר 90 ס"מ ומעלה יבוצע בפיקוח מעבדה צמודה במשך לפחות יומיים כדי לוודא קצב קדיחה תקין.
14. בכל הכלונסאות יבוצעו בדיקות סוניות (לאחר הסיתות).
15. ביצוע C.F.A מחייב שתית יציבה. במקרה של קרקע חרסיתית יש לבצע 2 שכבות מצעים מהודקים (מעל שתית מהודקת) ובמקרה של קרקע חולית שכבה אחת.
16. יומיים לאחר תחילת ביצוע כלונסאות בקוטר 90 ס"מ ומעלה יש לבצע 3 קידוחי ניסיון עם בדיקות S.P.T במרחק 1 מ' מהכלונסאות שבוצעו כדי לאשר המשך ביצוע בשיטה זו.
17. אישור יועץ הקרקע יהיה תנאי להמשך ביצוע (על בסיס תוצאות ה- S.P.T) בשיטה זו.

סוף דו"ח קרקע

נספח ב' למסמך ג'-2: הנחיות להכנת ספר מתקן

המהווה חלק בלתי נפרד ממכרז/חוזה זה

1. תכולת ספרי המתקן

הקבלן ימסור למזמין, עם סיום ההקמה וההרצה של מערכות ועד חודשיים לפני תחילת התפעול והתחלת תהליכי קבלת המתקנים, חמישה עותקים מושלמים של ספרי המתקן. עותקים כאמור של ספרי המתקן ימסרו לכל קבוצת מערכות הפועלות במשותף כמערכת אחת וקשורות ביניהן באמצעות מע' פיקוד ובקרה אלקטרונית, ויכללו את כל מרכיבי מערכות הבודדות ואת המרכיבים של המערכת המשותפת, כל אחד בנפרד. ספרי המתקן יהיו מותאמים למתקנים הספציפיים ויכללו הפניות מכל חומר טכני לנתונים אחרים בתיק המתקן עליהם הוא נסמך.

2. פורמט ההגשה - ספרי המתקן יכללו את כל המפורט להלן:

2.1 הקבלן יגיש את כל החומר לרבות תוכניות, סכמות, קטלוגים, הוראות תפעול ואחזקה, בשני פורמטים:

- א. פורמט מודפס ואורגינלי של היצרנים כשהם ערוכים בתיקים מתאימים בעלי כריכה קשה, כמפורט להלן.
- ב. פורמט במדיה מגנטית כאשר השרטוטים הינם בתוכנת שרטוט בגרסה אחידה שתבחר עפ"י נוהלי הרשות, צרובים על סי.די.רום והקטלוגים וכל החומר המודפס במדיה סרוקה, אף הם ע"ג סי.די.רום.

2.2 החומר המודפס, הקטלוגים ותוכניות מודפסות, יוגשו כשהם מתואמים בקלסרים בעלי כריכה פלסטית קשה. הקלסרים יערכו באופן הבא:

- א. הקלסרים, קשיחים, יהיו בגוון שונה לכל סוג מתקן. הגוונים המדויקים יוגשו ע"י הקבלן לאישור המזמין.
- ב. על גב הקלסר יודפס סמל משרד הביטחון או צה"ל בהתאמה ויצוין שם המתקן מס' מערכות _____ בנין _____ גוש _____ . הכתוביות יודפסו באותיות גדולות ככל הניתן.
- ג. על כריכת הקלסר בצידה הפנימי יודבק דף הוראות בטיחות.
- ד. אחד הקלסרים בכל קבוצת מערכות יהווה מסטר לכלל מערכות ויכלול פרוט תוכן כל הקלסרים הכלולים בספר המתקן, כשהם מפורטים עפ"י הנושאים הראשיים השונים. הגוון של קלסר זה יהיה כהה יותר מגוון יתרת הקלסרים.
- ה. בתחילת כל קלסר בודד ימצא דף ובו תוכן הקלסר. רמת פרוט תוכן העניינים תאפשר למשתמש למצוא תוכנית או קטלוג או הוראה או כל חומר אחר המתואם בקלסר ללא חיפוש נוסף.
- ו. כל חומר הדפים שיתואם בקלסר יוכנס לתוך שקיות ניילון שקופות. בכל שקית פריט אחד, תוכנית, קטלוג, הוראת הפעלה, הוראת אחזקה, רשימת חלפים וכדומה. על כל שקית תודבק מדבקה ועליה מודפס מס' הפריט המצוי בתוכה ותאור הנושא. המדבקות יתאמו את תוכן העניינים.
- ז. כל הקלסרים יהיו בעלי שלוש או ארבע שיניים למניעת קריעת השקיות.

2.3 כל החומר במדיה המגנטית יאוכסן במכלים קשיחים מתאימים.

3. פרוט התכולה בספר המתקן

3.1 בכל קלסר של ספר המתקן ישובצו מיד בתחילתו, רצוי על הכריכה הפנימית, דפים מקדימים הכוללים הנחיות בטיחות והדגשה של פעולות שאין לבצען או שיש לבצען תוך נקיטת אמצעי בטיחות מיוחדים וייתנו פרטים נוספים לרבות תאור מפורט הכולל איורים של:

* מרווחים
 * דרכי גישה
 * פרטי ההפרדה בין מערכות באותו פיר.
 * מיקום דלתות חירום ומידותיהן.
 * שיטות לניקוז מים מתחתית פיר מערכות.
 ההנחיות יהיו מפורטות ומותאמות לרמה של מפעילים שקיבלו הכשרה
 בסיסית אך אינם מפעילים מוסמכים.

3.2 תוכניות עדות להתקנה המתאימות למצב בפועל לאחר סיום העבודות.
 התוכניות יכללו מידות מיקום לכל מרכיב במערכת, מרווחים בין רכיבים שונים.

3.3 תאור מילולי מפורט של פעולת המערכת המשלבת מספר מערכות ושל
 מערכות הבודדות. התיאור יכלול בין היתר את תאור מערכות, מהירויות,
 והגבלות השימוש.

3.4 ספר הפעלה לכל מתקן ולכל רכיב במערכת לרבות ספר הפעלת המחשב.

3.5 תאור מפורט של מערכות החשמל, הפיקוד, הבקרה והמחשב ואופן
 כיוולן. התיאור יכלול סכמת פיקוד המבהירה את הפיקוד בכל מערכת ואת שילוב
 הפיקוד בין מערכות באותה קבוצה. הסכמות יהיו ברמה של דיאגרמת סולם עד
 רמת המחשב. על הסכמות יסומנו כל נקודות המדידה והערכים הרצויים
 המשמשים לבדיקה, לכיוול וויסות המתקן הבודד והמערכת המשולבת. במערכות
 הידראוליות תצורף סכמה הידראולית מפורטת.

3.6 כרטסת ציוד ופריטים מרוכזת שתכלול דף מתאים לכל מרכיב במתקן
 ובמערכת עם נתוני יצרן וספקים לרבות כתובות וטלפונים, נתונים טכניים,
 פיזיים ותפעוליים המתאימים לו. דף הנתונים הטכניים יהיה בפורמט של טבלה
 ויכלול הן את הנתונים הנומינליים המצוינים ע"י היצרן והן את נתוני העבודה
 אליהם כויל הציוד וכפי שנמדדו בפועל במהלך הרצת הציוד.
 לכל יחידת ציוד בנפרד, גם כאשר המערכות זהות לחלוטין, יצורף אפיון
 ודיאגרמת עבודה עם ציון של כמה נקודות עבודה כפי שנמדדו בפועל, בעומסים
 שונים. הנתונים יהיו תואמים לנקודות העבודה כפי שמסומנות על גבי המדידים
 המותקנים על הציוד.

3.7 קטלוגים מפורטים ברמה המקצועית המרבית הקיימת בידי היצרן לכל
 פריט ציוד ומרכיב הנכללים במתקנים. הקטלוגים יכללו סימון מודגש של הפריט
 בתוך הקטלוג, הוראות התקנה, הוראות תפעול ואחזקה, איתור תקלות, הנחיות
 לשיפוץ המכלולים השונים, תוכניות הרכבה ופרוק, כולל איורים המתארים כל
 שלב בתהליך הביצוע, רשימות חלפים וחומרים מומלצים ורשימת כלי עבודה
 וציוד בדיקה מיוחדים.

3.8 רשימת אביזרים המותקנים בכל מערכת, מתקן או ציוד, אשר נבחרו
 והורכבו ע"י הקבלן ואשר אינם מהווים חלק אינטגרלי מהמערכת כדוגמת
 מחברים קשיחים וגמישים, אביזרי תמיכה, אביזרי חיץ וכדומה.

3.9 רשימת חלקי חילוף מומלצים לרבות כמויות. הרשימות יכללו הפניה
 מפורטת לקטלוג המתאים, שמות ספקים ופרטיהם, זמני אספקה ותנאי אספקה.
 הרשימות יוכנו תוך התחשבות בכמויות הציוד מאותו סוג המותקנות בכל
 המבנה. הקבלן יפרט את הנוסחאות עליהן ביסס את המלצותיו לכמויות
 החלפים.

3.10 אישורים ונתוני בדיקה של היצרנים ושל בודקים מוסמכים כחוק על
 בדיקת המוצרים לפני אספקתם ולאחר התקנתם והפעלתם. האישורים על פי
 התקנים האירופאים או האמריקאים המתאימים, מותנה בארץ היצור של
 המתקנים.

3.11 כל המערכות, המתקנים והאביזרים החשובים לתפעול ואחזקה, יהיו ממוספרים בשיטה אחידה, ומסומנים, הן בתוכניות ובתרשימים והן ע"ג האביזרים במבנה בפועל.

3.12 הנחיות פעולה מפורטות ומותאמות למצבים שונים של מערכות. ההנחיות יכללו הדרכה לתפעול במצבים שונים האפשריים באותה מעלית. ההנחיות יהיו מפורטות וינחו את המבצע אחר צעד לרבות ציון אביזרים ומספורם במעלית המשמשים לביצוע הפעולות. ההנחיות יכללו בין היתר את ההפעלות כדלקמן:

א. הפעלת מערכת אחת תוך השבתת מערכות אחרות באותה קבוצה.

ב. הפעלת מערכות במצב חירום, לרבות בעת ולאחר אש.

3.13 הוראות אחזקה מונעת והוראות כיול ויסות וסינכרוניזציה בין מתקנים באותה מערכת. ההוראה תפורט לפעולות חודשיות, תלת חודשיות, חצי שנתיות, שנתיות ורב שנתיות. כל הוראה תכלול הנחיות למדידות הנדרשות לקיום ההוראה, לרבות ציון, בסוגריים, של הנתון או הטווח הרצוי. ההוראה תכלול פרוט חומרים וחלקים הנדרשים לביצוע כל פעולה.

3.14 הוראות והנחיות לאיתור תקלות ופתרון. ההנחיות יהיו מפורטות ברמת הקבוצה, מערכות והרכיבים. הנחיות לגבי הקבוצה כולה יוכנו ע"י היצרן או ע"י הקבלן, זאת בהתאם למתכנן פעולת הקבוצה הכוללת. הנחיות לגבי מעלית בודדת יכללו לפחות את הנחיות היצרן כשהן מתורגמות לעברית. ההנחיות יתייחסו למצבים שונים בהפעלת המערכת והמתקן כאמור לעיל.

4. אופן הגשה

- 4.1 הקבלן יגיש את התיקים ותוכניות העדות "והחומר הטכני לאישור המתכנן ולאישור המזמין כשהם מעודכנים ומתאימים למצב הקיים בפועל.
- 4.2 המזמין והמתכננים מטעמו יבצעו בדיקה ראשונית של החומר הטכני המוגש לאישורם ויעירו הערותיהם העקרוניות לגבי מידת התאמתו של החומר הטכני למצב בפועל.
- 4.3 הקבלן יבדוק את כל החומר הטכני שהגיש, על בסיס ההערות העקרוניות של המתכנן, ויתקן כל הנדרש. בתום ביצוע התיקונים יחזיר הקבלן את החומר למתכננים לבדיקה חוזרת.
- 4.4 היה ולמתכננים יהיו הערות חוזרות, על החומר שהוגש לבדיקה, תוטל עלות הבדיקות החוזרות על הקבלן לפי תעריף שעות עבודה של החשב הכללי.

5. כללי

מסירה סופית של המערכת תהיה מותנית במסירה של תיק מתקן מושלם ומעודכן לעת המסירה ובהדרכה של עובדי המזמין בכל הקשור לאחזקת מערכות. ההדרכות יכללו את האחזקה של כל רכיבי המערכת לרבות רכיבים מכניים, רכיבים אלקטרוניים ומערכות ממוחשבות.

7. להלן דוגמא לספר מתקן.

ספר מתקן

חוזה

פרוייקט

הנחיות לקבלן

מצ"ב "נספח ספר מתקן". על הקבלן להגיש ספר המתקן על פי הצורה, גודל, גודל האותיות וסדר הדברים כמופיע בנספח ועל פי ההנחיות המצוינות להלן ובעמודים השונים שבנספח.

הגשה

1. להלן ספרי המתקן אותם יש להגיש בפרוייקט זה :

שם המערכת
שערים
חשמל
מתקני מז"א
מים וביוב
עורנים ומתקני הרמה
גילוי וכיבוי אש
ציוד מכשור מכאני
אוויר דחוס
מתקני ניקוז, כבישים
מתקני תקשורת

ספר מתקן יוגש ב - 5 עותקים.

על הקבלן לתאם עם המפקח הגשת פרטי ספר מתקן שאינם כלולים בנספח ובהנחיות השונות ולקבל אישורו לפני כתיבת הספר.

הדפסה

תתבצע במעבד תמלילים (Word), יועלה על דיסקט ויצורף לספר המתקן בתכנה שתתואם עם המפקח.

כריכה

הכריכה תהיה קשה. כל העמודים יונחו בתוך הכריכה בצורה שניתן יהיה להוציאם בקלות, להחליפם או להוסיף עמודים נוספים. לכריכה יהיה צמוד נרתיק ניילון לתוכו יוכנס דף הכותרת בצבע המתאים.

צבע הכריכה

צבע דף הכותרת על גבי הכריכה יהיה על פי המצוין להלן. צבעי כריכה של נדרש להגיש מערכות שאינן מצוינות להלן - יתואמו עם המפקח.

שם המערכת	צבע כריכה
שערים	טורקיז
חשמל	חום
מתקני מז"א	כחול
מים וביו	ירוק
עגורנים ומתקני הרמה	סגול
גילוי וכיבוי אש	אדום
ציוד מכשור מכאני	אפור
אוויר דחוס	צהוב
מתקני ניקוז , כבישים	לבן
מתקני תקשורת	תכלת

העמוד הראשון במתכונת "ספר מתקן" המצ"ב יהיה כאמור גם על חזית הכריכה תחת מעטפת ניילון ובצבע המתאים.
בצדו של הקלסר יודפסו המילים ספר מתקן, שם הפרוייקט ושם המערכת אליה משתייך ספר המתקן - כל זאת על רקע צבע המערכת.

מועד הגשה

הקבלן יספק למפקח מהדורה ראשונה של ספר מתקן 14 ימים לפני סוף תקופת הביצוע.
קבלן, שים לב!!!

תחילת אחריות תלויה בקבלת ספר מתקן מושלם.

השלמת נתונים

לאחר הגשת המהדורה הראשונה של ספר המתקן כאמור בסעיף לעיל "מועד הגשה" ועד לקבלתו הסופית של כל הציוד יכין הקבלן ויעביר למפקח נתונים נוספים לכל סוגי השינויים שחלו במערכת לגבי המהדורה הראשונה.
הנתונים החדשים יוכנו בצורה שבה הוכנו דפי החוברות כך שניתן יהיה להכלילם בחוברות שהוכנו תוך החלפת דפים או כתוספת לדפים קיימים.

נספח - ספר מתקן

מערכת.....

שם הפרוייקט:

מקום הפרוייקט:

מס' חוזה:

הוכן על ידי: שם

כתובת.....

טלפון

פקס

רק בעלי מקצוע מוסמכים ומורשים רשאים לטפל במערכת זו!

תאריך

מערכת.....

רשימת המערכות בפרוייקט

לציין שמות כל המערכות בפרוייקט זה להלן הוכנו ספר מתקן.

דף אזהרה

עמוד זה יהיה בצבע אדום

לציין סכנות צפויות כגון :
מתח גבוה, כימיקלים רעילים, נוזלים דליקים, חומרים בעלי סיכון פיצוץ, חומרים מסרטנים,
לחצים גבוהים וכו'.

יש לכלול עמוד זה במידה ואחד מהמערכות הבאות קיימות במתקן :

מתח גבוה
מערי' גילוי וכיבוי אש
מערכות קיטור
מתקנים נפיצים
כלורנטורים
חדרי מכונות של בריכות שחייה
מערכות דלק
וכל מערכת אחרת הכלולה בחוזה ואשר בה צפויות סכנות.

בדיקה והפעלת המערכת

מערכת.....

חלק 1 : בדיקה והפעלת המערכת

תוכן העניינים

עמוד מספר

נושא

יש לציין את הסעיפים/נושאים השונים הכלולים בספר המתקן ומספר העמוד בו נמצא הנושא.

חלק 1: בדיקה והפעלת המערכת

תאור המערכת

יש לציין ולתאר את הדרישות על פי סדר הסעיפים כדלהלן:

1. תאור כללי מילולי כולל מיקום.
2. המרכיבים העיקריים מהם בנויה המערכת ותאור כללי של כל אחד מהם.
3. מטרת המערכת וכיצד מושגת מטרה זו.
4. עדכונים נדרשים להשגת תפוקות אופטימליות.

חלק 1: בדיקה והפעלת המערכת

הוראות הפעלה

בחלק זה יש לכלול כמינימום את הוראות ההפעלה בהתאם להנחיות של יצרני כל אחד מרכיבי המערכת והמערכת כמכלול כולל בדיקות נדרשות לפני ובמהלך ההפעלה.
הוראות ההפעלה תהיינה בשפה העברית בצרוף הוראות יצרן מקוריות בשפה האנגלית.

חלק 1: בדיקה והפעלת המערכת

הפעלה בשעת חירום

- * נוהלי שע"ח לתקלות בציוד כדי לאפשר המשך פעולה לזמן קצר או להפסקת הפעולה אם נדרש כדי למנוע נזק מתמשך.
- * הוראות הפסקת חירום לאש, פיצוץ, נזילות וכו'.
- * הדרכה על הפעלות חירום של כל המערכת כולל מיקום מגופים וחלקי המערכת שתחת הבקרה.

חלק 1: בדיקה והפעלת המערכת

רשימת מסמכים מצורפים
יש לכלול את המסמכים הבאים כמינימום :

1. תכנית מבט סכמתית המראה את מיקום הציוד וצורת המערכת בצירוף מקרא.
 2. דפי קטלוג של כל רכיבי המערכת בשפת מקור באנגלית.
 3. תכניות עדות בקנה מידה זהה לתכניות הביצוע או בקנה מידה מוקטן על פי תאום ובאישור המפקח. השינויים יועלו בעט אדומה.
- * כל השרטוטים חייבים להיות תחומים על ידי נציג קבלן מוסמך.
- * במידה ושרטוט או תכנית חורגים מגודל ספר המתקן - יש לקפלו בצורת "אקורדיון" לפריסה נוחה. על קווי הקיפול יש להדביק נייר דבק שקוף משני צדי הקפל.
- * השרטוטים יהיו בתוך נרתיק ניילון שקוף.

מערכת.....

חלק 2

אחזקת המערכת

חלק 2: אחזקת המערכת

תאור מילולי

תאור של עקרונות מנחים והדגשים לאחזקת המערכת.

שלבי אחזקה

תאור מפורט של כל שלבי האחזקה בהתאם להנחיות היצרן

טיפול יומי

חדשי

חצי שנתי

תקופתי

וכו'

הכל יהיה ערוך בצורת טבלה.

חלק 2: אחזקת המערכת

רשימת חלקי חילוף
תאור מפורט של חלקי חילוף נדרשים מנקודות מבט של זמן, שבר, בלאי וכו' על פי רשימות היצרן.

סעיף זה יכלול בנוסף לאמור לעיל:

שם החלק

מס' קטלוגי

שם היצרן

פרטי ספק הצידוד:

כתובת

פקס

טלפון

תקלות ופתרון

רשימת תקלות צפויות והפתרון לתיקון על פי הוראות היצרן והקבלן המקיים את מכלול המערכת.
הרשימה תהיה בצורת טבלה.

נספח ג' למסמך ג'-2: טבלת אישור ציוד

המהווה חלק בלתי נפרד ממכרז/חוזה זה

טבלת אישור ציוד

שם העבודה:

מס' חוזה:

סעיף	תאור המוצר	חומר להגשה			תאריך יעד להגשה	מס' הגשה	תאריך הגשה למשהב"ט	תאריך הגשה לזום	אוסר/נפסל	הערות
		תכנית	קטלוג	דוגמא						
1	2	3	3	3	4	5	6	7	8	9
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX						XX.XX.XX	XX.XX.XX		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

1. סעיף ספציפי במפרט/בתוכניות אשר מכתוב הגשת ציוד כלשהו לאישור.
 2. תיאור המוצר שיש להגיש כמופיע במפרט/בתוכניות.
 3. תיאור החומר אותו הקבלן צריך להציג לזום לצורך אישור המוצר.
 4. תאריך יעד לקבלת החומר לאישור מהקבלן.
 5. הגשה ראשונה, שניה, שלישית.....
 6. התאריך בו הוגש הציוד לידי המזמין - יעודכן לאחר ביצוע הגשה נוספת אם וכאשר הגשה קודמת לא אושרה.
 7. התאריך בו הוגש הציוד לידי המזמין - יעודכן לאחר ביצוע הגשה נוספת אם וכאשר הגשה קודמת לא אושרה.
 8. יסומן ע"י הזום עפ"י הפירוט הבא:
 - a. A - מאושר
 - b. B - מאושר כפוף להערות, אין צורך הגשה נוספת
 - c. C - מאושר עקרונית, נדרשת השלמת פרטים בכפוף להערות
 - d. D - לא מאושר, נדרשת הגשה חדשה.
 9. הסיבה לפסילת הציוד ו/או הערות מנחות, הסתייגויות ותנאי בנוגע לאישור ציוד ספציפי.
- תוך חודשיים מצ.ה.ע. הקבלן ישלים עמודות 1-4 ויגיש לאישור המפקח.
- המפקח יעדכן/יוסיף ויחזיר לקבלן.
- הקבלן ישלים עמודות 5-7
- עמודות 8-9 יושלמו ע"י הזום.