

מכרז מס' 2/15

להקמת מבנים בקרית הכבאות בראשל"צ:

א. פנימיית ביה"ס לכבאות

ב. תחנת כיבוי ראשל"צ מערב

ג. מבנה אנרגיה

ד. אנדרטה

ה. כבישים תשתיות ופיתוח שטח

מסמך ג'-1 - תנאים כלליים מיוחדים

(המהווה חלק בלתי נפרד ממכרז/חוזה זה)

רשימת היועצים:

נושא	היועץ	איש קשר	טלפון	פקס	כתובת
אדריכל	קנפו כלימור אדריכלים	דוד קנפו	03-5624262	03-5628262	קרליבך 14 ת"א
		אופיר אורן			
היזם	נציבות הכבאות	טפסר בכיר שמעון בן נר	03-9430146	03-9532255	שד' רחבעם זאבי 1, ראשון לציון
		יעקב בן ששון (רע"ן בינוי)	03-9532203	03-9532287	
קונסטרוקציה	עשת הנדסה בע"מ	גאורגי קרמודצייב	073-2370370	073-2370360	הפלמ"ח 72 באר שבע
		חנית מלול			
בטיחות	כדאי בטיחות	אסי פטל	08-8530225	08-8530607	האורגים 18 אשדוד
קרקע	זליו דיאמנדי יועצים	גבי מגנזי	03-5756517	03-5757694	כנרת 15 בני ברק
אדריכלות נוף	דוד אלחנתי אדריכלות נוף	דוד אלחנתי	04-9895705		קיבוץ רמות מנשה 1924500
		סיון אורנאי			
תנועה	עשת הנדסה בע"מ	דורון עוז	073-2370301	073-2370360	הפלמ"ח 72 באר שבע
		מארק ולדמן			
חשמל	טיקטין	יובל טיקטין	08-9310500	08-9463905	ברגמן 2 קריית המדע רחובות
		ניר סקופ	073-2698633		
סניטציה	סניט	עמיר גלוטר	03-5612342	03-5612344	קרליבך 12 תל אביב
		הדי כרמי			
		ניקולאי קיינר			
אנרגיה	וישקין מהנדסים	אבנר וישקין	09-7888424	09-7888422	בת שבע 11 הרצליה, 46740
		עלית קנדלר			
כתב כמויות ועריכת מכרז	מאיר גרינברג	מאיר גרינברג	03-6193670	03-5707777	אהרון דב פוקס 6, בני ברק
		רמי פלדמר	03-6190636		
בידוד תרמי ובנייה ירוקה	AES	יקיר למדן	04-8573616	04-8574301	האתגר 2 טירת הכרמל
נגישות	כדאי בטיחות	ארז גלבגיסר	08-8530225	08-8530607	האורגים 18 אשדוד
מדידה ותצ"ר	יאיר איזבוצקי מדידות	אינגה	03-9607316	03-9603067	מושב חמד 125 50295

רשימת המסמכים למכרז/חוזה זה:

מסמך	מסמך מצורף	מסמך שאינו מצורף
מסמך א'	הצעת הקבלן ותנאים נוספים	
מסמך ב'		תנאי החוזה לביצוע מבנה על ידי קבלן - מדף 3210 (החוזה הסטנדרטי של מדינת ישראל - נוסח תשס"ה 2005).
מסמך ג'		כל פרקי המפרט הכללי הבינמשרדי לעבודות בנין ואופני המדידה ותכולת המחירים המצורפים למפרטים הכלליים, במהדורות העדכנית ביותר.
מסמך ג'-1	תנאים כלליים מיוחדים	
מסמך ג'-2	מפרט מיוחד ואופני מדידה מיוחדים	
מסמך ד'	כתב כמויות	
מסמך ה'	מערכת התכניות	
מסמך ו'	דו"ח יועץ קרקע	

הערות:

א. המפרטים הכלליים המצוינים לעיל, שלא צורפו למכרז / חוזה זה ואינם ברשותו של הקבלן, ניתנים לרכישה בהוצאה לאור של משרד הבטחון, או להורדה ברשת באופן חופשי בכתובת:

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

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

פרק 00 - מוקדמות

00.01 תאור העבודה והנחיות שונות

- א. מכרז/חוזה זה מתייחס להקמת קרית הכבאות בראשון לציון, כמפורט במסמכי המכרז השונים.
- ב. מסמך ד' - כתב הכמיות מחולק ל-5 מבנים כדלקמן:
מבנה 01 - פנימייה
מבנה 02 - יחידה מרחבית
מבנה 03 - מרכז אנרגיה
מבנה 04 - אנדרטה
מבנה 05 - כבישים, תשתיות ופיתוח שטח
- ג. מודגש בזאת שהמזמין שומר לעצמו את הזכות לא לבצע מבנים בכתב הכמויות כפי ראות עיניו ו/או למסור מבנים לביצוע לקבלנים אחרים, וזאת מבלי שלקבלן תהיה תביעה לתוספת מחיר ו/או לשינוי כלשהו בהצעתו.
- ד. מודגש בזאת שכל האמור בפרק 00 מתייחס לכל מבנה בנפרד בכתב הכמויות, כדוגמת גידור, מבנה למפקח וכדומה וכל הנדרש בפרק 00.

00.02 תכולת פרק 00 "מוקדמות" במסמך ג'

- כל הסעיפים מתוך הפרק 00 - וקדמות של מסמך ג' (המפרט הכללי) מחייבים מכרז/חוזה זה למעט סעיף 00.09 (מדידת פאושר).
מטרת מסמך זה לפרט את התנאים המיוחדים המתייחסים לעבודה זו, השונים או המנוגדים או המשלימים את האמור בפרק 00 של מסמך ג'.

00.03 בניה ירוקה

- המזמין מעוניין לקבל תו תקן "בניה ירוקה" למבנה בהתאם לת"י 5281. על הקבלן לקבל הנחיות לבניה ירוקה. כל האמור בהנחיות אלו יבוצע ע"י הקבלן ועל חשבונו, כלול במחירי היחידה ולא ימדד בנפרד.
למען הסר ספק, בכל מקום בו מצוין חומר מסוים, רשאי המזמין לדרוש חומר ש"ע אך בעל תו תקן ירוק, ללא כל תוספת למחירי היחידה.
כל המוצרים שיסופקו ע"י הקבלן יאושרו גם ע"י יועץ הבניה הירוקה.

00.04 אחריות

- א. הקבלן מצהיר בזאת שביקר באתר המיועד לביצוע הפרויקט, בדק את תנאי המקום והקרקע לרבות את הצורה והמידות של המבנה המוצע, דרכי הגישה וכו', קרא ולמד את מסמכי המכרז/חוזה הזה, לרבות התכניות הנלוות ושאלו לו ולא תהיה לו כל תביעה שהיא בגין קשיי עבודה הנובעים מתנאי המקום ומהאילוצים שהוזכרו לעיל.
- ב. רואים את הקבלן כאדם היודע את מטרת העבודה, כי הוא מומחה ובעל ניסיון בביצוע עבודות מסוג זה וכי בדק ובחן באופן קפדני את התכניות, המפרטים, סוגי חומרים וכל יתר הדרישות למיניהם של עבודה זו וכי הוא בקיא בהם ובתנאי העבודה המיוחדים לשטח בו תבוצע העבודה.
לפיכך רואים את הקבלן כאחראי לפעולה התקינה ולשלמותם של המתקנים המבוצעים על ידו ועליו להפנות את תשומת לבו של המפקח בכל פרט בתכניות, טעות בתכנון, אי התאמה במידות וכו', אשר עלולים לגרום לדעתו לכך שהמתקנים לא יפעלו כראוי, זאת בפרק הזמן שהוקצב לו, דהיינו 14 יום ממועד החתימה על החוזה עם המזמין. לא עשה כך, רואים אותו כאחראי בלעדי, ועליו לשאת בכל האחריות הכספית והאחרת.
- ג. רואים את הקבלן כאילו כלל בהצעתו הוצאות כתוצאה מהפרעות בלתי נראות מראש, משבירת צינורות או מתקנים אחרים קיימים, מהעובדה כי טיב הקרקע

אינו כטיב שהונח בטרם החלה עבודה, כתוצאה ממזג אויר, כתוצאה מפעולת צד שלישי או מכל סיבה אחרת. הקבלן לא יקבל כל תמורה שהיא עבור הוצאות אלו.

ד. הקבלן מתחייב לתקן, להחליף ולהחזיר למקומו, על חשבונו, ובאופן מיידי, לפי דרישת המפקח, כל נזק שנגרם בגלל שגיאה בעבודה ואי מילוי הוראות המפקח, שימוש בחומר בלתי מתאים או בטיב גרוע, ביצוע העבודה שלא בהתאם לחוזה, לתכניות ולמפרט, או כל תקלה אחרת שהמפקח מצא את הקבלן אחראי לה, בתנאי שהמזמין יודיע על הנזק במהלך הביצוע או תוך תקופת האחריות והבדק. דעתו של המפקח תקבע סופית את מידת אחריותו של הקבלן. על הקבלן לבצע תיקונים אלה תוך זמן מתקבל על הדעת שיוקצב לו ע"י המפקח. באם לא ימלא הקבלן אחרי דרישה זאת, הרשות בידי המזמין לבצע את התיקון בעצמו או ע"י קבלן אחר, על חשבון הקבלן. המזמין רשאי לחייב את הקבלן בכל ההוצאות שיהיו לו וההפסדים שנגרמו לו או לנכות מסכום כלשהו אשר הוא חייב לקבלן, או להפעיל את הערבות המתאימה שניתנה לו ע"י הקבלן.

ה. הקבלן לא יקבל כל תמורה נוספת בגין כל האמור בסעיף זה.

00.05 אתר ההתארגנות וארגון האתר

- א. תחום העבודה וההתארגנות יוגדרו לקבלן לפני תחילת העבודה.
- ב. תחומי העבודה ודרכי הכניסה והיציאה לאתר ייקבעו בהתאם לנתונים הקיימים ובהתאם להוראות המפקח.
- ג. תוך שבעה ימים מקבלת צו התחלת עבודה יגיש הקבלן לאישור המפקח תרשים ארגון האתר הכולל מבנים קיימים, מבנים מוצעים, דרכי גישה, שערי כניסה ותוואי הגדר. שטח ההתארגנות באתר העבודה יהיה אך ורק במקום שיקבע על ידי המפקח. על הקבלן לקבל אישור מראש בכתב מהמפקח למיקומם של המתקנים השונים.

00.06 גידור

- א. תוך 7 ימים מהיום הנקוב ב"צו התחלת עבודה" יקים הקבלן באתר גדרות, מחיצות ושערים סביב העבודות להגנה על בני אדם ולהגנת הרכוש, כולל שלטי אזהרה "כאן בונים", הכל בהתאם לחוקי הבטיחות ולפי תקנות משרד העבודה. תוואי הגדר יכלול את כל שטח הפיתוח, בהתאם להנחיות המפקח.
- ב. הגדר תהיה אטומה, עשויה מפחי "איסכורית" חדשים בגובה 2 מ' לפחות, נסמכים על קונסטרוקציה פלדה צבועה. כל פרטי הקיר והקשירות בתיאום עם המפקח. יש להתקין פתחי ראייה בקירות לפי הנחיות המפקח. הגדר תענה לדרישות הבטיחות המחמירות ביותר ולהנחיות הרשות המקומית.
- ג. על הקבלן לקחת בחשבון אפשרות שיידרש להזיז קטעי גדרות או מבני עזר בהתאם להתקדמות העבודה, וזאת ללא תשלום כלשהו, לרבות מיקומם מחדש על מערכותיהם.
- ד. במקומות הדרושים יותקנו שערים להכנסת כלי רכב, ציוד וחומרי בניה והולכי רגל, אשר יוחזקו במצב נעול במהלך כל העבודה. השערים יהיו מפלדה צבועה.
- ה. עבור מילוי דרישות סעיף זה ע"י הקבלן, נקיטת כל אמצעי הבטיחות, הזזת מבנים וגדרות וכו' לרבות פירוקם בגמר העבודה, לא ישולם לקבלן בנפרד ועל הקבלן לכלול את ההוצאות בקשר עם זה במחיר ההצעה.

00.07 שלט

- א. הקבלן יכין יתקין, על חשבונו, שלט פח בגודל 3X2 מטר לפחות, באתר הבנייה או בסמוך לו. השלט יכיל את שם העבודה, שמות המתכננים, שם הקבלן ופרטים נוספים. תוכן השלט, צורתו, גודל האותיות, צורת ומיקום ההתקנה, וכל עניין אחר הקשור בשלט - יקבעו בלעדית ע"י המפקח.
- ב. כחלק מהשלט תוכנס בו הדמיה **ממוחשבת צבעונית ברמה גבוהה ("פרוצס")**. ההדמיה תבוצע ע"י הקבלן בהתאם לתוכניות הממוחשבות המופיעות במכרז, שיסופקו לקבלן ע"י האדריכל. קובץ ממוחשב של תכנון השלט עם ההדמיה, יימסר למפקח בסוף תכנונו, ועל הקבלן לקבל את אישור המפקח טרם ייצורו.
- ג. הקבלן יגיש למפקח אישור ממהנדס על קונסטרוקציה השלט ואופן התקנתו באתר. פרט לשלט זה לא יורשה כל שילוט אחר אלא עם הורה על כך המפקח ו/או נדרש ע"פ חוקי הבטיחות.
- ד. על הקבלן להביא בחשבון, כי יתכן שבמהלך הפרויקט יידרש לשנות את מיקומו של השלט, ללא תמורה, כתוצאה מאילוצים של התקדמות העבודות או עקב דרישות של המפקח או מכל סיבה אחרת.
- ה. עבור תכנון השלט לרבות ההדמיה, ייצורו, התקנתו, שינויים במיקומו, אחזקתו וסילוקו בגמר העבודה לא ישולם לקבלן בנפרד והתמורה לכל אלו תיחשב ככלולה במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות.
- ו. פרט לשלט זה לא יורשה כל שילוט אחר אלא עם הורה על כך המפקח ו/או נדרש ע"פ חוקי הבטיחות. הקבלן יגיש לאישור את תכנון השלט.

00.08 שמירה

הקבלן ידאג לשמירה על הציוד, החומרים והמבנים. אם יקרה קלקול, אבידה או גניבה למבנים, לחומרים, לציוד, לכלים ולמכשירים שהונחו ע"י הקבלן או בידיעתו בשטח המבנה, ישא הקבלן בכל ההפסד ולא תחול כל אחריות על המזמין.

00.09 מבנה למפקח

- א. תוך 7 ימים מיום הנקוב ב"צו התחלת עבודה", יקים הקבלן, על חשבונו, במקום שיורה עליו המפקח מבנה מוגן בפני השפעות מזג האוויר לשימוש המפקח. שטח המבנה 15 מ"ר לפחות ובגובה מינימלי של 2.5 מ'. המבנה יכלול מיני מטבחון אשר ישמש את המזמין ובאי כוחו ויחובר בחיבור זמני לחשמל, לטלפון, מים וביוב.
- ב. המבנה יכלול: דלת אטומה ניתנת לנעילה, 2 חלונות מזוגגים במידות 80X80 ס"מ לפחות כולל רשת נגד יתושים וסורגים למניעת פריצה, ריצוף או חיפוי רצפה, מזגן מפוצל של 2.5 כ"ס וירוהט בשולחן ישיבות, 10 כסאות, לוח קיר משעם לתליית תכניות וארון פח עם שתי דלתות ניתן לנעילה.
- ג. על הקבלן לדאוג להתקנת 2 קוי טלפון סדיר לשימוש המפקח, עבור תקשורת טלפון ופקסימיליה, כולל אספקת מכשיר טלפון ומכשיר פקסימיליה (לנייר רגיל) ואחזקתם לכל אורך תקופת הביצוע. במידה ולא מתאפשרת קבלת קווי טלפון מבזק, יספק הקבלן, על חשבונו, טלפון סלולרי ומטען לשימוש המפקח ומכשיר פקס שמותאם לתקשורת סלולרית, כולל קו. הקבלן ידאג לתקינותו המלאה של מכשיר הפקס ויחליפו בחדש אם התקלקל, תוך יום עבודה אחד.
- ד. על כל יום ללא מכשיר פקס באתר יוטל עכבון של 200 ש"ח מחשבונו של הקבלן.
- ה. הקבלן יספק, במשך כל הפרויקט, מחשב PC הכולל: מסך 17", תוכנת הפעלה WINDOWS 2007, דיסק קשיח של G.B 500. לפחות, חבילת תוכנות MS OFFICE 2010, תוכנת MS PROJECT עדכנית ללוחות זמנים, תוכנת בנארית ו/או דקל ו/או רמדור לעריכת החשבונות, וכן מדפסת משולבת מכונת צילום

לניירות A4 ו-A3, כולל אספקה שוטפת של נייר עבודה - הכל לשימושו הבלעדי של המפקח. כמו כן ידאג הקבלן לחיבור המחשב לאינטרנט מהיר.

ה. בנוסף יתקין הקבלן, על חשבונו, במקום שיוורה עליו המפקח מבנה שירותים ברמה סניטרית לשביעות רצון המפקח אשר ישמש את המפקח ואת צוות עובדי הקבלן לרבות חיבור לרשת החשמל, המים והביוב כולל אספקת נייר טואלט ומגבות נייר באופן סדיר.

ו. הקבלן ישא בהוצאות הניקיון והאחזקה של המבנים הנ"ל ככל שיידרש לצורך עבודתם כולל תשלומי האגרות השונות כגון: תשלום עבור מים, חשמל, אינטרנט, טלפון ו/או דמי שימוש ואחזקה כולל תשלום עבור השיחות של אמצעי תקשורת אחרים אשר הועמדו לרשות המפקח ושימושו במשך כל זמן העבודה.

ז. כל ההוצאות הכרוכות בהקמת המשרד עבור המפקח ואספקת הציוד כמתואר לעיל, כולל אחזקתו השוטפת במשך כל תקופת העבודה ופירוקו לאחר השלמת העבודות - יחולו על הקבלן ויראו אותו ככלולות בהצעתו.

ח. מובהר כי אם תידרש במהלך הביצוע העתקת המבנה ממקום למקום, אם כתוצאה משלביות הביצוע ואם עקב דרישה מפורשת של המפקח או מכל סיבה אחרת, יעשה זאת הקבלן באופן מיידי, על חשבונו, כולל העתקת כל המערכות המחוברות למבנים וחיבורן מחדש.

משרד לקבלן

00.10

הקבלן מחויב להקים, על חשבונו, משרד באתר לשימושו. יש לדאוג שהמשרד יהיה תמיד במצב נקי ומסודר, גודל המשרד בהתאם להוראות המפקח במקום. במשרד בא-כוח הקבלן, המתואר לעיל, יש לשמור על כל התכניות, מסמכי ההסכם, המפרט וכתב הכמויות, יומני העבודה והוראות המפקח בכתב. בגמר העבודה יש לפנות את המשרד ולהחזיר את השטח לקדמותו. מודגש בזאת שמשרד הקבלן יהיה נפרד ממבנה המפקח.

מים וחשמל

00.11

הקבלן אחראי לאספקת המים והחשמל, בכפוף לאמור במסמך ג'. מועדי ניתוק מערכות מים וחשמל קיימות (באם יידרש לצורך התחברות) יתואמו עם המפקח כדי שלא יגרם הפרעה למזמין. בכל מקרה של אספקת מים וחשמל ע"י המזמין כפי שיוסדר בין הצדדים לא יהיה המזמין אחראי לכל נזק שייגרם לקבלן בגין הפסקת מים או חשמל מכל סיבה שהיא.

תנועה בשטח המזמין

00.12

נתיבי התנועה בשטח המזמין אל מקום העבודה וממנו ייקבעו מזמן לזמן ע"י המזמין. כלי רכבו של הקבלן וכל העובדים מטעמו ינועו אך ורק בנתיבים אלו. חוקי ונהלי התנועה בשטח המזמין יחולו על הקבלן והעובדים מטעמו והקבלן מתחייב לציית לכל הוראות המזמין בעניין זה. הקבלן מתחייב לשמור על שלמות נתיבי התנועה שנקבעו לו ויתקן, על חשבונו, כל נזק שיגרם להם בגין שימוש הקבלן כגון נזק מרכב זחלי, גרירה, שפיכת בטון, פיזור חומר וכיו"ב.

דרכי גישה ארעיות

00.13

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

שירותים מהמזמין ולינת פועלים באתר

00.14

מודגש בזאת שלא תינתן לקבלן אפשרות להשתמש בשירותי המזמין כגון: אוכל, מקלחות ושירותים סניטריים, טלפון וכיו"ב. מודגש בזאת כי לינת פועלים באתר אסורה בהחלט.

- 00.15 **שמירה על איכות הסביבה**
הקבלן ינקוט, על חשבונו, בכל האמצעים שנקבעו ע"י הרשויות המוסמכות ו/או ייקבעו ע"י המפקח, כדי למנוע זיהום הסביבה ומטרדי רעש, כמוגדר בתקנות הרלוונטיות ובמפרט הכללי, לשביעות רצון המפקח.
- 00.16 **עבודה בשעות היום בימי חול**
בכפוף לכל הוראה אחרת בהסכם, לא תיעשה כל עבודת קבע בשעות הלילה, בשבת, במועדי ישראל, או בימי שבתון אחרים, ללא היתר בכתב מאת נציג המזמין, מלבד אם העבודה היא בלתי נמנעת או הכרחית בהחלט. במקרה כזה, יודיע הקבלן על כך למפקח ועליו לקבל את אישורו המוקדם. כמו כן, ידאג הקבלן לקבלת אישורים מתאימים מטעם הרשות המקומית, משרד העבודה ו/או רשויות רלוונטיות אחרות.
- 00.17 **תיאום עם המפקח**
כל העבודות תבוצענה בתיאום מלא ובשיתוף פעולה עם המפקח במקום, אין להתחיל בביצוע עבודה כלשהי ללא תיאום מוקדם עם המפקח.
- 00.18 **כוח אדם**
- א. הקבלן מתחייב לספק, על חשבונו, את כל העובדים הדרושים לביצוע העבודות, את ההשגחה והפיקוח עליהם, אמצעי תחבורה, ניהול האתר וכל דבר אחר הכרוך בעבודתם כשהם נתונים לפיקוחו, מרותו והשגחתו במישרין או באמצעות באי כוחו המוסמכים. הקבלן ינקוט בכל הצעדים האפשריים כולל העסקתם של פועלים זרים מחו"ל ובלבד שלא יגרם שום פיגור בקצב התקדמות העבודה בהתאם ללוח הזמנים של הפרויקט ושלב הביניים של לוח הזמנים.
- ב. שום בעיה הכרוכה בהעסקתם של הפועלים השונים לא תתקבל כעילה לעיכובים ולפיגור בקצב העבודה ו/או כוח עליון וכד'.
- ג. על הקבלן יהיה להגיש למפקח את פרטי עובדיו ופועליו לאישור 48 שעות לפני תחילת עבודתם באתר. האישור לעובד מסוים הינו זמני ועלול להתבטל במהלך העבודה. הכניסה והיציאה של מכוניות הקבלן, לצורך אספקת ציוד וחומרי בניה תהיה באופן שיסוכם מראש עם המפקח.
- 00.19 **מהנדס ביצוע ומנהל עבודה באתר**
- א. לצורכי תיאום, ניהול ופיקוח על ביצוע העבודה, יעסיק הקבלן, באתר, באופן קבוע ובמשך כל תקופת הביצוע:
1. מנהל עבודה ראשי בעל ניסיון מוכח של 10 שנים לפחות בישראל בביצוע עבודות דומות.
 2. מהנדס ביצוע אזרחי הרשום בפנקס המהנדסים ואדריכלים, בעל ניסיון מוכח של 10 שנים לפחות בישראל בביצוע עבודות דומות. המהנדס יחתום במועצה המקומית כאחראי על הביצוע, אחראי לביקורת וכאחראי בטיחות.
 3. לעבודות סימון (לרבות חידוש הסימונים) ולמדידות, על הקבלן להעסיק במקום בקביעות מודד מוסמך עם מכשירי מדידה וכלי עזר תאודוליט, מד מרחק אלקטרוני, מאזנת אוטומטית וכדומה) במספר ובאיכות נאותים, כפי שיקבע מהמפקח. כל מדידה שתידרש ע"י המפקח תבוצע ע"י המודד ללא תשלום כלשהו.
 4. לעבודות חשמל ומיזוג אויר מנהל פרויקט בדרגת מהנדס רשום ומנהל עבודה בדרגת הנדסאי, בעלי ניסיון מוכח של 10 שנים לפחות בישראל בביצוע עבודות דומות.

ב. המפקח רשאי לבקש החלפת מי מהם מאנשי הצוות הנ"ל באם ימצא כי אינם מתנהגים כראוי או אינם מתאימים לתפקידם. במקרה ותידרש החלפה, תתבצע ההחלפה תוך 5 ימים מיום הודעת מנהל הפרויקט.

ג. צוות הביצוע של הקבלן יהיה נוכח באתר העבודה בקביעות יום יום לכל אורך תקופת הביצוע ויעבוד בכפיפות להוראות המפקח. העדר של מי מצוות הקבלן יוכל לשמש, בין השאר, עילה להפסקת העבודה ע"י המפקח.

ד. מודגש בזאת שצוות הביצוע לא יועסק בפרויקטים אחרים.

ה. שמות אנשי הצוות ופרטי נסיונם, יועברו לאישור המפקח לפני תחילת הבצוע ורק לאחר אישורו של הנ"ל יוכלו להימנות על צוות הקבלן. פסיקת המפקח בענין זה היא בלעדית וללא זכות ערעור מצד הקבלן.

ו. אם לדעת ב"כ המהנדס נמצא כי מנהל הפרויקט ו/או מנהל העבודה ו/או המודד ו/או אחראי הבטיחות אינו ממלא את תפקידיו כיאות ו/או כישוריו נמצאו בלתי מתאימים לביצוע העבודות שהן נשוא מכרז זה, יהיה המפקח רשאי להורות לקבלן להעביר את הנ"ל מן האתר ולהחליפו באחר בעל כישורים מתאימים, וקביעתו בענין זה תהיה סופית.

ז. המודד וקבוצת המדידה ימצאו באתר ככל שיידרש לצורך סימונים ומדידות. המודד וקבוצת המדידה יעמדו לרשות המפקח למדידת כל סוג מדידה שירצה לבצע ביוזמתו בהקשר עם פרויקט זה (אפילו אם הקבלן אינו זקוק למדידה זו) וזאת ללא כל תשלום נוסף.

ח. כל ההוצאות הכרוכות במילוי דרישות סעיף זה ע"י הקבלן יחולו על הקבלן ולא ישולם לקבלן עבורן בנפרד.

ט. מינוי צוות הקבלן המפורט לעיל יבוצע תוך שבוע מיום הנקוב ב"צו התחלת עבודה".

00.20 קבלני משנה וספקים

א. העסקת קבלני משנה ע"י הקבלן הראשי תבוצע רק עפ"י אישור מראש ע"י המפקח. גם אם יאשר המפקח העסקת קבלני משנה, גם אז יישאר הקבלן הראשי אחראי בלעדי עבור טיב הביצוע של עבודות קבלני המשנה והתיאום ביניהם.

ב. המפקח רשאי לדרוש הרחקתו משטח העבודה של קבלן משנה, ספק או כל פועל של קבלן משנה אשר לפי ראיות עיניו אינו מתאים לתפקידו ועל הקבלן להחליפו באחר. ההחלפה הנ"ל תיעשה באחריותו ועל חשבון הקבלן תוך 5 ימים ולא תשמש עילה להארכת זמן ביצוע.

ג. תוך ארבעה עשר יום יגיש הקבלן רשימת ספקים וקבלני מלאכות לאישור המפקח כדלקמן:

1. הקבלן יגיש למפקח רשימה שתכלול לפחות 3 קבלני משנה לכל עבודה אותה הוא מבקש לבצע באמצעות קבלן משנה.

2. כל קבלני המשנה שייכללו ברשימה חייבים לעמוד בתנאי הסף להלן:

2.1 קבלן רשום בפנקס הקבלנים, אשר הינו בעל הסיווג הנדרש לביצוע עבודות בהיקף אותו מבקש הקבלן הראשי לבצע

באמצעות קבלן משנה זה באותם מקצועות החייבים ברישום.
2.2 בעל נסיון של לפחות 10 שנים בעבודות זהות או דומות לעבודות אותן מבקש הקבלן הראשי לבצע באמצעותם.

3. לרשימת קבלני המשנה המוצעים יש לצרף את הנתונים המפורטים להלן, לגבי כל קבלן משנה בנפרד:

- 3.1 פרופיל חברה.
- 3.2 שמות פרויקטים שביצע הקבלן בשלוש השנים האחרונות, אשר זהים בהיקפם ובמורכבותם לעבודה המפורטת במכרז זה. לגבי פרויקטים אלה, יש לציין את שם המתכנן, שנת התכנון והביצוע, ולצרף המלצות כתובות מבעלי התפקידים הנ"ל ביחס לתפקוד המערכות בפרויקטים אלה (כולל מס' הטלפון שלהם).
4. לפני אישור קבלן המשנה, המפקח שומר לעצמו את הזכות להיפגש עם קבלני המשנה שיוצגו על ידי הקבלן הראשי, על מנת להתרשם מהנסיון והמקצועיות של הקבלנים המוצעים.
5. מודגש כי אם רשימת הקבלנים שתוגש לאישור המפקח לא תכלול קבלנים העומדים בתנאי הסף המצוינים לעיל, שמורה למזמין הזכות למסור את ביצוע העבודות באותו תחום לקבלן משנה אחר, ולא יינתן לקבלן הראשי כל פיצוי על כך !!
6. יצוין כי ההחלטה בדבר עמידתו של קבלן מסוים בתנאי הסף המפורטים לעיל, מסורה לשיקול דעתו הבלעדי של המפקח, ועל הקבלן להביא זאת בחשבון לפני הגשת הצעתו למכרז זה.
7. מודגש כי לא ניתן יהיה להתחיל בעבודות קבלני המשנה ללא אישור בכתב מהמפקח, בדבר הקבלן המאושר לעבודות אלה בפרויקט זה, שייבחר לפי ההליך המצוין לעיל.
- ד. על הקבלן לתת תשומת לב רבה להוראות סעיף זה, שכן המפקח יקפיד לבצע באופן דקדקני את הליך אישור קבלני המשנה, כמפורט לעיל.
- ה. במקרה של אי תשלום תשלומים שוטפים המגיעים לקבלני המשנה במשך 120 יום לאחר שהקבלן קיבל תשלום מהמזמין, שומר המזמין לעצמו את הזכות לשלם ישירות לקבלני המשנה את המגיע להם על בסיס חשבונות חלקיים מאושרים ע"י המפקח. הסכומים שישולמו לקבלני המשנה ינוכו מהכספים המגיעים לקבלן.
- 00.21 **תיאום ושירותים לגורמים אחרים**
- הקבלן ייתן, ללא תמורה נוספת, שירותים לגורמים אחרים כגון: חברת בזק, חברת החשמל, קבלנים מטעם המזמין לעבודות במבנה אשר אינן כלולות במכרז/חוזה זה, עובדי תחזוקה של המזמין וכל גורם אחר שיורה עליו המפקח. השירותים שעל הקבלן לתת לגורמים אחרים יהיו כדלקמן:
- א. אספקת מים, חשמל ותאורת עזר.
- ב. מתן אינפורמציה על המבנה ועל מערכות קיימות במבנה וסביבתו.
- ג. מתן אפשרות כניסה לאתר, גישה למקום המבנה וזכות שימוש בדרכים ארעיות, צירי הליכה וכו'.
- ד. הכוונת מועדי חיבור הפעלה והרצה של המערכות עם הגורמים האחרים.
- ה. אפשרות שימוש מתואם מראש בכל אמצעי הרמה ושינוע.
- ו. הגנה סבירה של ציוד ו/או עבודות של גורמים אחרים, כך שלא ייפגעו ע"י פועלי הקבלן.
- ז. ניקיון כללי וסילוק פסולת במשך העבודה ולאחר גמר העבודה.

00.22 **קשר עם קבלנים אחרים**

- א. כללי
- במסגרת העבודות לביצוע המבנה, נכללות עבודות נוספות אשר אינן נכללות במסגרת/ חוזה זה ע"פ קביעת המזמין. עבודות אלה יוצאו למכרזים נפרדים

ויבוצעו על ידי קבלנים אחרים, שיקראו "הקבלנים האחרים", וזאת בכפוף לאמור בתנאים כלליים לעבודות.

- ב. המזמין יבצע התקשרות ישירה עם הקבלן האחר בהתאם לסעיף 00.06.03.02 במפרט הכללי ועל הקבלן יהיה לבצע עבודות תיאום הנדרשות לביצוע מקביל של העבודות בהתאם לסעיף 00.06 במפרט הכללי לרבות השתלבות בלוח הזמנים הכללי של הקבלן הראשי.
- ג. בנוסף לאמור בסעיף ב', תיכלל החובה של סגירת מעברים שיעשו על ידי הקבלנים האחרים, דרך מחיצות וקירות (בטון, בנויות ו/או גבס), וזאת בכל שלבי העבודה, לפני או אחרי עבודות טיח. השרוולים ומסגרות העץ למעבר התעלות, יסומנו במשותף, יסופקו ויותקנו על ידי הקבלן הראשי ועל חשבונם.
- ד. כתמורה לתיאום וביצוע תיקונים במהלך העבודה או אחריה ומתן שירותים לקבלנים האחרים לא יהיה הקבלן זכאי לכל תשלום שהוא, עלות הני"ל תהיה על חשבון הקבלן.

00.23 בקורת העבודה

- א. הקבלן יעמיד, על חשבונם, לרשות המפקח את כל הפועלים הכלים והמכשירים הנחוצים בשביל בחינת העבודות. למפקח תהיה תמיד הרשות להיכנס למבנה, או למקום העבודה של הקבלן, או למקומות עבודה אחרים, בהם נעשית עבודה עבור הפרויקט.
- ב. המפקח רשאי לדרוש מהקבלן תיקון, שינוי והריסה של עבודה, אשר לא בוצעה בהתאם לתכניות או להוראותיו והקבלן חייב לבצע את הוראות המפקח תוך התקופה שתקבע על ידו, על חשבונם.
- ג. המפקח יהיה רשאי לפסול כל חומר או כלי עבודה, הנראים לו כבלתי מתאימים לעבודה במבנה וכמו כן יהיה רשאי לדרוש בדיקה ובחינה של כל חומר - נוסף לבדיקות הקבועות בתקנים הישראליים. הקבלן לא ישתמש בחומר שנמסר לבדיקה בלי אישור המפקח.
- ד. המפקח יהיה רשאי להפסיק את העבודה בכללה, או חלק ממנה, או עבודה במקצוע מסוים, אם לפי דעתו אין העבודה נעשית בהתאם לתכניות, המפרט הטכני או הוראות המהנדס. ההפסקה לא תהיה עילה לתביעה כספית כלשהי או לשינוי במועד מסירת העבודה.
- ה. המפקח יהיה הקובע היחידי והאחרון בכל שאלה שתתעורר ביחס לטיב החומרים, לטיב העבודה ולאופן ביצועה.
- ו. הקבלן ייתן למפקח הודעה מוקדמת בכתב לפני שהוא עומד לכסות איזו עבודה שהיא בכדי לאפשר לו לבקרה ולקבוע לפני כיסוייה את אופן הביצוע הנכון של העבודה הנדונה. במקרה שלא תתקבל הודעה כזאת רשאי המפקח להורות להסיר את הכיסוי מעל העבודה, או להרוס כל חלק מהעבודה על חשבון הקבלן.
- ז. השגחת המזמין והמפקח על ביצוע העבודה אינה גורעת מאחריותו המלאה של הקבלן לביצוע העבודה לפי כל תנאי ההסכם.

00.24 יומן עבודה

- יומן עבודה ינוהל במקום העבודה באופן מסודר ע"י הקבלן, ובו ירשום כל יום:
- א. מספר הפועלים העוסקים יחד עם סוגם ומקצועם ועבודת מכוונות וציוד לסוגיהם.
- ב. כל החומרים והסחורות שנתקבלו.
- ג. רשימה מפורטת של העבודות שנעשו בציון מקומן בבניין.
- ד. מזג האוויר.
- ה. במדור מיוחד ובאופן בולט: הערות, בקשות ותביעות הקבלן המיועדות למזמין או למפקח אם הוא בחר בדרך זו במקום שליחת מכתב מיוחד.

- ו. במדור מיוחד ובאופן בולט : הוראות ודרישות המפקח אם הוא בחר בדרך זו במקום שליחת מכתב מיוחד.
 - ז. פרטי העבודה היומית שאושרה מראש ובכתב ע"י המפקח. חשבוניות בעד עבודות יומיות ייעשו רק לפי הרשום ביומן.
- יומן העבודה ייחתם כל יום ע"י הקבלן או מנהל העבודה מטעמו וע"י המפקח מטעם המזמין.
- יומן העבודה ינוהל ב- 3 העתקים : הדף המקורי, העתק עבור המפקח והעתק עבור הקבלן. העתק המפקח יימסר ע"י הקבלן למפקח למחרתו אם מדור ה' או ו' הנזכרים לעיל מכילים רשום, ואם לא - בסוף כל השבוע.
- היומן יועמד לרשות המזמין או בא כוחו בכל זמן הגיוני. בגמר העבודה יימסר היומן הכרוך למזמין לשמירה, ויעמוד לשם עיון לרשות הקבלן בכל זמן הגיוני במשך שנה מגמר העבודה.
- רישומי הקבלן ביומן העבודה אינם מחייבים את המזמין. היעדר הסתייגות בכתב של הקבלן ביומן העבודה לגבי רישומי המפקח באותו שבוע מהווה אישור לנכונותם של הפרטים הרשומים בו.

התוויה, סימון וערעור על גבהים קיימים

00.25

נקודות הקבע המשמשות מוצא למדידות תימסרנה לקבלן ע"י המפקח במקום המבנה. כל המדידות, התוויות והסימון יבוצעו ע"י הקבלן ועל חשבונו ובמידה שנעשו כבר ע"י גורמים אחרים, יושלמו ו/או יבדקו ויתוחזקו ע"י הקבלן.

כמו כן יהיה על הקבלן לבדוק את הגבהים הקיימים המסומנים בתכניות. כל ערעור על גבהים קיימים המסומנים, יוגש למפקח לא יאוחר מ-10 ימים מיום קבלת צו התחלת עבודה. טענות שיובאו לאחר מכן, לא יילקחו בחשבון. על הקבלן להתקין נקודות קבע נוספות לפי הצורך או להתקין מחדש נקודות אשר נעקרו ממקומן מסיבה כלשהי. למטרות אלו יעסיק הקבלן, על חשבונו, מודד מוסמך, ויספק, על חשבונו, את כל המכשירים והאביזרים הדרושים לשם כך, וזאת תוך כל תקופת העבודה עד למועד סיומה ומסירתה.

על הקבלן יהיה להרוס ולבנות מחדש, על חשבונו, כל עבודה שתבוצע לפי סימון בלתי נכון.

הגנה בפני נזקי אקלים ומי תהום

00.26

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

הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים כדי למנוע הצטברות מי גשמים ו/או מי תהום בשטח העבודה וירחיקם במהירות המרבית למקום שיקבל את אישורו המוקדם של המפקח. אמצעי ההגנה יכללו כיסוי, אטימה, אספקת משאבות מים והפעלתן, הערמת סוללות, חפירת תעלות לניקוז המים, אחזקתן במצב תקין במשך כל תקופת ביצוע המבנה/העבודה וסתימתן בגמר הביצוע וכן בכל האמצעים האחרים שיידרשו על ידי המפקח. כל אמצעי ההגנה הנ"ל יינקטו על ידי הקבלן, על חשבונו הוא, והכל באופן ובהיקף שיהיו לשביעות רצונו המלאה של המפקח.

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

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

אחריות למבנים ומתקנים קיימים

00.27

הקבלן יהיה אחראי לשלמות מבנים ומתקנים קיימים, עיליים ותת קרקעיים, באתר העבודה ובדרכי הגישה אליו ויתקן, על חשבונו, כל נזק שייגרם להם כתוצאה מביצוע העבודה. עם גילוי מתקן תת קרקעי על הקבלן להודיע מיד למפקח ולקבל את הוראותיו על אופן הטיפול בו.

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

00.28 חפירה תת-קרקעית
 לפני ביצוע חפירה בידיים או בכלי מכני, יש לוודא כי אין כבלים או צינורות בתוואי החפירה כגון: כבלי חשמל, תקשורת, קווי ביוב, מים וכיו"ב.
 לפני ביצוע כל עבודת חפירה, ישיג הקבלן אישורי חפירה מ"בזק", חברת החשמל, חב' הכבלים, רשות העתיקות וכל גורם אחר בעל תשתית תת-קרקעית.
 הקבלן יישא באחריות מלאה ובלעדית לכל פגיעה במתקנים הנ"ל בין אם קיבל ובין אם לא קיבל אישור לחפירה מהמפקח או מכל גורם אחר.
 יינקטו צעדים חמורים נגד קבלנים אשר יגרמו לנזק מבלי להודיע עליו. הקבלן מצהיר בזאת כי הוא מקבל על עצמו אחריות מלאה לנזק שייגרם לאותם מבנים ומתקנים קיימים ומתחייב לתקנם, על חשבונו, לשביעות רצון המפקח ולשאת בכל ההוצאות הישירות והעקיפות שנגרמו כתוצאה מהנזק הנ"ל.

00.29 ביצוע בשלבים
 על הקבלן לקחת בחשבון כי העבודה עשויה להתבצע בשלבים כפי שיקבע המפקח וכי המפקח יהיה רשאי לקבוע סדר קדימויות בכל שלב לפי ראות עיניו.
 למען הסר ספק, המזמין שומר לעתמו את הזכות לבצע את המבנים במקביל ו/או בטור, הכל לפי ראות עיניו.
 הביצוע בשלבים ולפי עדיפויות לא יזכה את הקבלן בתוספת תשלום ולא ישמש כעילה להארכת תקופת הביצוע.

00.30 לוח זמנים
 א. לא יאוחר מאשר 15 יום מיום מתן צו התחלת העבודה יוגש ע"י הקבלן לוח זמנים בהתאם לסעיף 00.04.08 במפרט הכללי.
 ב. הלוח יהיה ממוחשב, ערוך בצורת לוח גנט, ויכלול את כל הפעילויות הנדרשות. לוח הזמנים יתוקן ויעודכן מידי חודש וישקף את הסטיות והשינויים העתידיים להיווצר מסיבה כלשהי, עדכון יהיה אך ורק לגבי סדר העבודות והקשר ביניהן. בשום אופן לא יגרמו עדכונים אלה למועד חדש לסיום העבודה.
 ג. איחור לגבי לוח הזמנים הראשון שהוגש ע"י הקבלן ישמש הוכחה כי קצב התקדמות העבודות אינו מבטיח את השלמת המבנה כולו בזמן ועל הקבלן יהיה לאחוז מיד בכל האמצעים להבטחת זירוז העבודה כפי שיורה המפקח.
 ד. עבור לוח הזמנים לא ישולם לקבלן בנפרד.

00.31 תגבור קצב העבודה
 יחליט המפקח כי התפוקה אינה מספיקה כדי לעמוד בלוח הזמנים, הוא יוכל ע"י הוראה בכתב להורות לקבלן להגביר קצב ביצוע העבודה ע"י:
 - הבאת ציוד נוסף בכמות וסוגים לפי קביעת המפקח.
 - הגדלת כמות העובדים לסוגיהם השונים.
 - עבודה בלילות וימי מנוחה, כפוף לסעיף 00.15 לעיל, ולעשות כל דבר שהתנאים יחייבו כדי למנוע חריגה הזמנים המוקצבים.
 רואים את הקבלן כמי שלקח בחשבון בעת הגשת הצעתו את כל הדרוש כדי לעמוד בלוח הזמנים, לרבות האמור לעיל, הקבלן לא יהיה זכאי לכל תוספת או פיצויים בגין: תגבור הציוד, תגבור כוח אדם, עבודת שעות נוספות בלילות וימי מנוחה וכיו"ב.
 במקרה של צורך בעבודה של שעות נוספות, שעות לילה וימי מנוחה, יהיה על הקבלן לפעול כאמור בסעיף 00.15 לעיל.

00.32 מוצר "שווה ערך"
 המונח "שווה ערך" (ש"ע), אם נזכר במסמכי מכרז/חוזה זה פירושו שרשאי הקבלן להציע כאלטרנטיבה מוצר שווה ערך, מבחינת טיבו, של חברה אחרת. מוצר שווה ערך וכן כל שינוי במחיר הסעיף של מוצר שהוחלף טעון אישור מוקדם בכתב של המפקח והאדריכל, בין אם המוצר הוחלף ביזמת הקבלן ובין אם ביזמת המפקח.
 בכל מקום במכרז/חוזה זה בו מוזכרים שמות וסימני זיהוי מסחריים של חומר ציוד, מוצר וכו' נעשה הדבר לצורך תיאור הטיב הנדרש מאותו מוצר. יש לראות את שם המוצר

כאילו נכתב לידו "או שווה ערך" והקבלן רשאי להציע מוצר שווה ערך כמשמעו בסעיף זה.

תאום בדיקות ופיקוח חיצוניות

00.33

הקבלן יהיה אחראי להזמנה ותאום של בדיקות ופיקוח על ידי גורמים חיצוניים (יועצים, מכון התקנים וכדומה) על פי פרוגרמת בדיקות כללית שתמסר לו על ידי המפקח וכן בדיקות ספציפיות שיורה המפקח מעת לעת או על פי המפרטים הטכניים. כמו כן רשאי יהיה המפקח להזמין בדיקות באופן עצמאי ככל שימצא לנכון. תוצאות הבדיקות יועברו מיד לידיעת המפקח באמצעות משלוח עותק מכל בדיקה, ישירות על ידי המעבדה אל המפקח. הקבלן יגיש לבדיקה ואישור המפקח את הסכם הבדיקות עם המעבדה תוך 14 יום מקבלת צו התחלת העבודה. עבור כל הבדיקות שידרשו לא ישולם לקבלן בנפרד ועלותם תחול על הקבלן.

טיב החומרים והמוצרים

00.34

- א. הקבלן חייב להשתמש בחומרים ובמוצרים של מפעלים בעלי תו תקן או סימן השגחה בלבד. בכל מקרה חייב חומר או מוצר לעמוד בדרישות המפרט באם אלה גבוהות מדרישות תו תקן או סימן ההשגחה המתאים.
- ב. כל החומרים אשר יסופקו ע"י הקבלן יהיו מהטיב המשובח ביותר ומוצרי יצרן מוכר. כל החומרים והאביזרים ללא יוצא מן הכלל חייבים לקבל את אישור המפקח.
- ג. מודגש בזאת שכל החומרים שיסופקו, ללא יוצא מן הכלל, יעמדו בדרישות ת"י 921 וכל דרישות הרשויות הרלוונטיות.
- ד. תוך 45 יום מתחילת הביצוע, יכין הקבלן, על חשבונו, תערוכה שתוצג במבנה הפיקוח של כל החומרים והמוצרים (פרזולים, אביזרים, מוצרים וכו'), ללא יוצא מהכלל לאישור וכל חומר שיסופק לאחר מכן ע"י הקבלן יתאים לדוגמאות המאושרות.

בדיקת דגימות ואישורן

00.35

- א. חומרים אשר יאושרו ע"י המפקח כמפורט לעיל יעברו בדיקות במעבדה שתקבע ע"י המזמין. לא יוחל בשום אופן בביצוע העבודה תוך שימוש בחומרים או ציוד אחר בטרם הושלמו הבדיקות המוקדמות המתאימות ואושרו לביצוע ע"י המפקח והמתכננים. החומרים והמוצרים אשר יספק הקבלן יהיו לאחר שיתאימו מכל הבחינות לדגימות שאושרו.
- ב. כל סטייה בטיב החומר תגרום להפסקת העבודה ולסילוקו המידי של החומר הפסול מהאתר. הפסקת העבודה תימשך עד שהקבלן יביא למקום חומרים אחרים בטיב מאושר ובכמות המתקבלת על דעת המפקח.
- ג. אישור החומרים והמוצרים או מקורם ע"י המפקח לא יפטור בשום פנים את הקבלן מאחריות מלאה ובלעדית לטיבם או לטיב העבודות המבוצעות תוך שימוש בהם.

חומרים וציוד

00.36

- א. החומרים, המכונות, המכשירים וכל ציוד אשר יופעל ע"י הקבלן למטרת ביצוע העבודה, יהיה בהם כדי להבטיח את קיום הדרישות לגבי טיבה ואיכותה.
- ב. כל החומרים שישמשו לעבודה יהיו חדשים ובאיכות מעולה. הציוד יסופק ויוחזק במצב תקין וסדיר, יש להביא בחשבון את חלקי החילוף ו/או הכלים הרזרביים

הדרושים במקרים של תקלות מכניות. עניין זה חל במיוחד על ציוד לעבודות המחייבות רציפות של ביצוע.

- ג. כל ציוד ואביזרים הדרושים להקמת מתקנים בהתאם למפרט ולרשימת הכמויות, טעונים אישור היועץ והמפקח לפני הזמנתם אצל אחרים, או לפני מסירתם לביצוע בבתי המלאכה של הקבלן, גם אם הם תואמים מפורשות את הנדרש.
- לפני מתן האישור, ראשי המפקח לדרוש מהקבלן או מיצרן, או מספק הציוד-תכניות, הסברים ותיאורים טכניים.
- ד. היועץ והמפקח יאשרו הזמנת ציוד ואביזרים רק אצל יצרנים או ספקים אשר יכולים להוכיח שהנם בעלי ידע וניסיון בייצור ציוד ואביזרים מגודל זה ומגודל דומה הדרוש במתקן הנ"ל.
- כמו-כן עליהם להוכיח כי ציוד דומה שיוצר על-ידיהם נמצא בפעולה לשביעות רצון המשתמשים בו במשך 5 שנים לפחות. לגבי ציוד הדורש שרות תקופתי, המזמין ייתן עדיפות ליצרנים בעלי שם מוכר הנותנים שרות יעיל ומהיר. להזמנת ציוד ואביזרים תוצרת חו"ל תינתן עדיפות ליצרנים או לספקים שלגביהם קיימים בארץ סוכנות המחזיקים מלאי של חלקי חילוף ולציוד הדורש שרות, לכאלה המחזיקים בארץ ארגון שרות יעיל. לא יאושר ציוד כל שהוא של ספק או יצרן שלא נתן שירות טוב בעבר ללקוחותיו. האישור להזמנת ציוד יינתן ע"י היועץ והמפקח על-גבי העתק הזמנת הציוד שאליה יצורפו כל המסמכים הטכניים לקביעת סוג הציוד, טיב הציוד ותנאי האחראיות.
- ה. התנאים הטכניים להזמנת הציוד יכללו התחייבות היצרן או הספק למסור למפקח 3 סטים של הוראות הרכבה, החזקה והחזקה מונעת, על כל התכניות והפרוספקטים של הציוד ואביזרי העזר וכן רשימת חלקי חילוף מומלצים להחזיק במלאי. את כל הדוקומנטציה הנ"ל של הציוד ימסור הקבלן למפקח לפני הרכבת הציוד במקום, והדבר יירשם ביומן. אין באישור המפקח/יועץ לציוד כל שהוא משום הסרת אחריותו של הקבלן לטיב הציוד ופעולתו התקינה והמושלמת, ובמידה ויתברר במשך תקופת האחריות כי הציוד פגום ואינו עומד בדרישות, הוא יוחלף מיידית ע"י הקבלן ללא כל זכות ערעור, וללא תוספת כספית כל שהיא.
- ו. חומרים וציוד אשר לדעתו של המפקח אין בהם כדי להבטיח את טיב העבודה בהתאם לדרישות המפרט או קצב ההתקדמות בהתאם ללוח הזמנים שנקבע, או שאינם במצב מכני תקין, יסולקו ממקום העבודה ע"י הקבלן ועל חשבונם, ויוחלפו בציוד וחומרים אחרים המתאימים לדרישות.
- ז. לא יוחל בשום עבודה עד שכל הציוד והחומרים הדרושים לביצוע אותה עבודה יימצאו במקום בכמות ובאיכות הדרושים לפי החוזה ולשביעות רצון המפקח.

מערכת בקרת איכות

00.37 הקבלן יקיים מערכת בקרת איכות בהתאם לסעיף 00.08 במפרט הכללי, ללא כל תשלום.

שימוש במחשב לחישוב כמויות ולחשבוניות

00.38 הקבלן מתחייב להכין את הכמויות והחשבוניות בעזרת מחשב. ההכנה לעיבוד תיעשה בתיאום עם המפקח ונתוני הקלט יימסרו להרצה לאחר שיאושרו ע"י המפקח. הקבלן יגיש למפקח דו"ח מלא שיכלול את כל נתוני הקלט וההגהות במועדים שידרשו ע"י המפקח. כל ההוצאות הכרוכות בהכנת הכמויות במחשב יחולו על הקבלן.

תכניות

00.39 א. התכניות המצורפות למכרז/חוזה זה הינן תכניות "למכרז בלבד" שאינן מושלמות לפרטיהן אך נותנות יחד עם יתר מסמכי ההסכם, מידע מספיק להצגת מחירי יחידות בכתב הכמויות, לקביעת סכום ההצעה ולהכנת לוח זמנים לבצוע. הקבלן המציע מאשר, בעצם הגשת הצעתו, שהמידע הנ"ל אמנם מספיק ולא

יבוא בשום תביעה לשינוי מחירי היחידות או ההצעה, או להארכת זמן בגין התכניות הלא מושלמות.

- ב. עם מתן ההוראה להתחלת העבודה לקבלן הזוכה בבצוע העבודה, תמסרנה לו תכניות לביצוע במידה מספיקה להתחלת וקידום העבודה ללא עיכוב. עם קבלת צו התחלת העבודה יגיש הקבלן רשימה תוך 14 יום של התוכניות והפרטים החסרים. לא תאושר לקבלן כל תביעה עקב חוסר פרטים, לאחר הספקת החומר החסר, לפי המפרט ברשימה הנ"ל.
- ג. הקבלן מתחייב לבדוק את תכניות הבניה, האינסטלציה, החשמל, מיזוג האוויר והגומור, ואת תנאי המקום בכל הנוגע לעבודות הכלולות בחוזה זה. עליו להכיר את שלבי בצוע כל העבודות המבוצעות במבנה ובאתר, ולקחת בחשבון את מצבן הקיים של אותן עבודות, במועד בו יבצע את עבודותיו הוא.
- רואים את הקבלן כאילו ביקר באתר ובמבנה, וזכותו להודיע למהנדס תוך 14 יום מיום חתימת החוזה, על סתירות בין התכניות לבין התנאים במקום, לרבות עבודות מוקדמות שבוצעו ע"י קבלן אחר, ביחס למידות הפתחים, אפשרויות גישה וכדומה ולקבל את הנחיות המהנדס בנדון.
- לא הודיע הקבלן במועד הנ"ל, תחול עליו כל האחריות לעבודות, פרטי הבצוע, לשינויים בציוד או באביזרים עקב אי התאמה למבנה, למידות הפתחים, לאפשרויות גישה וכד'.
- ד. הקבלן מצהיר שקיבל את כל התכניות והאינפורמציה הדרושים לו לבצוע העבודות, שהבין את כל התכניות, המפרטים והתיאורים, ושביכולתו לבצע לפיהם מתקן מושלם ופועל כהלכה לשיעור רצון המהנדס.
- מיקום הציוד, פתחי היציאה, הצינורות וכו' כמצוין בתכניות, אינו מדויק והמהנדס רשאי לשנותו בהתאם לשינויים שיידרשו או שיהיו רצויים בזמן בצוע העבודה. על הקבלן יהיה להתאים את המיקום, התוואי, המפלסים וכיו"ב לתכניות בניה, מיזוג האוויר, החשמל, הגמר ומקצועות אחרים, תוך התחשבות עם התנאים המציאותיים שנוצרו עקב שינויים או סטיות מתכניות אלה, וישא באחריות מלאה ובלעדית עבור דיוק הבצוע.
- ה. על הקבלן לבצע לפי המידות בתכניות, לבדוק את כל המידות שבתכניות בטרם יתחיל בעבודתו ולהודיע למהנדס על אי-התאמות שבין המידות שבתכניות לבין המידות שבמציאות, ולבקש הוראות והסברים בכתב. בכל מקרה אחראי הקבלן לבדוק דיוק המידות וכל עבודה שתעשה שלא במקומה (כתוצאה מאי דיוק ומאי התאמה) תיחרס ותיבנה מחדש ע"י הקבלן, בצורה נכונה ועל חשבונו.
- ו. ה"תכניות" משמען כל התכניות המצורפות לחוזה בהתאם לרשימת התכניות, וכמו כן תכניות שתימסרנה לקבלן לאחר חתימת החוזה לצורך הסברה, השלמה ושינוי.
- ז. תכנית שינויים שתימסר לקבלן, תבטל כל תכנית קודמת באותו נושא. הקבלן אחראי לוודא לפני הבצוע, שבידיו התכנית העדכנית.
- ח. הקבלן מודע לכך שבהתאם למציאות שתתגלה בזמן הביצוע יתכנו שינויים בתכנון בכל התחומים. בהתאם לכך יעודכן התכנון. שינויים אפשריים אלו לא יהיו עילה לשינוי מחירים ו/או להארכת משך הביצוע.

00.40 מחירי יחידה

- א. מחירי היחידה שירשמו לכל סעיף יהיו מחיר מלא וכולל לאותו סעיף במצבו הסופי לפי כוונת מסמכי החוזה. המחיר יכלול כל אלמנט הדרוש להשלמת העבודה במסגרת אותו סעיף, אף אם לא פורט פריט משני זה או אחר במפורש, כל עוד הוא כרוך הגיונית בהשלמת העבודה במסגרת הסעיף העיקרי. מחיר היחידה יכלול גם את חלקו היחסי של הפריט הנדון בהוצאות הכלליות הכרוכות בעמידה בכל תנאי מסמכי החוזה וכל אלמנט אחר בעל ערך כספי העשוי להיות כרוך בהשלמת הנדרש.

ב. מחירי היחידה יכללו כל מס החל על הפריט או העבודה במסגרת אותו סעיף, למעט מס ערך מוסף. כל פטור ממסים לו עשוי המזמין להיות זכאי, הנו מענינו הבלעדי של המזמין ואין לכך כל השלכה על מחירי היחידה.

ג. רשימת פריטים ברשימת כמויות
כל הפריטים הרשומים ברשימת הכמויות מיועדים לאספקה והרכבה ע"י הקבלן, אלא אם נאמר אחרת במפורש. המחירים לפריטים אלה יכללו רכישה, הובלה, אחסנה, מיקום, התקנה, שרות ואחריות, חיבור וכל פעולה או פריטי עזר הנדרשים להבאת הפריט הנדון למצב פעולה תקין ובטוח, כולל כל הוצאה ישירה ועקיפה הכרוכה בביצוע באופן מושלם, רווח קבלני וכדומה.
פריטים המסומנים במפורש כ"אספקה בלבד", מכוונים לאספקה ע"י הקבלן עד למחסנו שבאתר הבניה. מחיר "אספקה" יכלול רכישה, הובלה, אחסנה, הוצאות ישירות ועקיפות הכרוכות בפעולות אלה ורווח קבלני על פעולות אלה בלבד.
פריטים המסומנים במפורש כ"הרכבה בלבד". מחיר התקנת הפריטים כולל את כל הנדרש לביצוע מושלם של הפריט, לרבות עמידה בהתחייבות הקבלן לתקופת הבדק, תקורה ורווח קבלן עד לקבלת מתקן מושלם, פרט לתשלום עלות הפריט עצמו אשר תחול על המזמין.
כל החומרים יגיעו לאתר באחריות המזמין. פריקת החומרים, אחסונם הזמני ופיזורם במבנה יבוצעו ע"י הקבלן ועל חשבונו ולא ישולם עבורם בנפרד.

ד. אספקת פריטים
המזמין רשאי לספק בעצמו פריטים מסוימים כראות עיניו ולבצע בכך בעצמו סעיף של "אספקה בלבד". כן רשאי המזמין לספק פריטים חליפיים מבלי שהדבר ישמש עילה לשנוי מחיר ההרכבה כל עוד אין שנוי מהותי בעבודת ההרכבה עצמה או בפריטי הלוואי הכרוכים בהרכבה.
הקבלן יגיש למפקח חישוב כמויות עבור כל החומרים שהמזמין יספק, לפי סוגים ומידות, לרבות כמויות פחת. במידה וכמויות הקבלן לא יספיקו, יהיה על הקבלן לספק, על חשבונו, את כל החומרים מחדש בכמויות הנכונות.
חישובי הכמויות יבוצעו ע"י הקבלן ועל חשבונו ולא ישולם עבורם בנפרד.

00.41 שינויים

א. שינוי כמויות
הכמויות בסעיפים השונים של כתב הכמויות הם באומדן בלבד.
המזמין רשאי לשנות את הכמות בסעיף כלשהו ברשימת הכמויות ע"י הגדלה או הקטנת הכמות בכל יחס, ואף לבטל סעיפים לחלוטין, מבלי שדבר זה יהווה עילה לשנוי במחירי היחידה של אותו סעיף ו/או סעיפים אחרים הקשורים בו.
למען הסר ספק מודגש שמחירי היחידה יישארו ללא שינוי, אפילו אם כתוצאה משינוי בתוכניות גדל מספר האביזרים או הספחים או אמצעי העזר שאינם משולמים וכלולים במחיר היחידה.

ב. שינויים בתכנון המקורי ועבודות נוספות
אם ירצה המזמין לבצע שינויים כלשהם בתכנון המקורי המשמש להצעת מחירים זו יהיה מחיר השינוי מבוסס על מחירי היחידה שבהצעת הקבלן. אין להתחיל בביצוע שינוי כלשהו מהתכנון המקורי ללא קבלת הודעה בכתב מהמפקח בצירוף אישור על מחיר השינוי כולו.
מחירי העבודות הנוספות (חריגות) ייקבעו על בסיס הצעות מחיר שיוגשו ע"י הקבלן עפ"י שלושת הקריטריונים הבאים בסדר הופעתם, כדלקמן:
1. עפ"י סעיף דומה בכתב הכמויות מותאם ע"י פרורטה ובניכוי כל ההנחות שניתנו ע"י הקבלן בעת הגשת הצעתו.
2. עפ"י מחירון המאגר המאוחד בהנחה של 25%, ללא כל תוספת.
3. על בסיס 3 הצעות מחיר מפורטות של קבלני משנה או ספקים שיצורפו לניתוח המחיר הנ"ל.

תביעות שיגיש הקבלן בגין נזק שייגרם לו כביכול עקב מחדל זה או אחר של המזמין, או עקב החלטות אלו או אחרות שיקבל המזמין מפעם לפעם, ישולמו לקבלן, במידה ויאושרו לו ע"י המפקח, ללא תוספת של רווח קבלני כלשהו.

00.42 כלליות וזהות מחירי כתב הכמויות

- א. מחירי היחידה שבכתב הכמויות בהן נקב הקבלן הן זהים לכל העבודות מאותו סוג גם אם בוצעו בזמנים שונים ובמקומות שונים בבניין, בכמויות שונות ומידות שונות. מודגש בזאת שעל הקבלן לרשום מחירים זהים בסעיפים זהים בפרקים שונים ובמבנים שונים. בכל מקרה של סתירה המחיר הזול יקבע לכל הסעיפים הזהים.
- ב. לא תשולם כל תוספת בגין עבודות בשטחים ו/או נפחים ו/או אורכים קטנים ו/או בגין עבודות ידיים ו/או כל קושי אחר מכל סיבה שהיא הנובע מביצוע העבודה.
- ג. מודגש בזאת שמחירי היחידה כוללים ביצוע העבודות בכל גובה שיידרש לרבות פיגומים ואמצעי הרמה מכל סוג ובכל גובה שיידרש.
- ד. מחירי היחידה יהיו זהים לביצוע בכל שטח אתר העבודה ובכל המבנים.

00.43 מחירי יסוד

תשומת לב הקבלן מופנית להגדרת המונח "מחיר יסוד" במסמכי ההצעה: להדגשה ולהבהרה יצוין, שמחיר יסוד של מוצר כלשהוא הוא מחירי ששולם בפועל עבור אותו מוצר. הכוונה אינה למחיר המופיע במחירון החברה המספקת אלא למחיר ששולם לאחר כל ההורדות ו/או הנחות למיניהן, ללא הוצאות הובלה, פריקה וכו'. המזמין שומר לעצמו את הזכות לקבוע עם ספק או יצרן כלשהוא מחיר מוצר ולחייב את הקבלן לרכוש את המוצר במחיר הנ"ל.

00.44 עדיפות בין המסמכים ופירושם

בכל מקרה של סתירה ו/או אי התאמה ו/או דו משמעות בין הוראות שבמסמכי המכרז השונים חייב הקבלן להסב מיד את תשומת ליבו של המפקח לכך. המפקח יקבע בלעדית וסופית לפי איזה מסמך יש לבצע את העבודה והקבלן לא יתחיל בביצועה של עבודה כזו לפני שקיבל את הנחיות המפקח בנידון.

בכל מקרה בו נתקל הקבלן באי הבנה או אי בהירות של הוראות המסמכים עליו לפנות אל המפקח ולקבל הנחיותיו. לכל מקרה שבו יפרש הקבלן בעצמו סתירות ו/או אי הבנות ו/או ישלים אינפורמציה חסרה, הקבלן ישא באחריות מלאה ללא אישור בכתב של המפקח.

במקרה של אי התאמה בין מסמכי החוזה יקבע המחיר לפי הדרישה המחמירה ביותר לטובת המזמין וזאת עפ"י קביעתו הבלעדית של המפקח.

00.45 תכניות עדות (AS MADE) וספרי מתקן

- א. על הקבלן להכין, על חשבונו, תכניות המראות את כל העבודות בהתאם לביצוע בפועל כולל העבודות הנסותרות כגון קווי חשמל, ניקוז, אינסטלציה פנים וחוץ וכד', כפי שבוצעו (כולל כל השינויים לתכניות המקוריות), הכל בהתאם לאמור בסעיף 00.12.01 במפרט הכללי.
- ב. כל תכניות ה- AS MADE יוכנו באמצעות תכנת "אוטוקאד" בהתאם לגרסת המתכנן.
- ג. המדידה תיעשה ע"י מודד מוסמך והתוכניות תחתמנה על ידו ותכלולנה את כל המידות המתוכננות ואת מידות ומפלסי/אורכי האלמנטים והמערכות כפי שבוצעו בפועל.
- ד. הקבלן יכין וימסור למזמין, על חשבונו, 5 סטים ו- CD של תכניות ה- AS MADE לאחר שהציגן בפני המתכנן, כל אחד בתחומו, וקבל את אישורו. התכניות תסמנה בצורה ברורה ומדויקת את העבודה שבוצעה, לרבות מיקומים ועומקים מדויקים של שוחות וקווים תת קרקעיים חדשים ו/או קיימים, ותימסרנה למפקח כחלק ממסמכי החשבון הסופי. התכניות הנ"ל לא תוכלנה לשמש כבסיס לתביעות כספיות של הקבלן על השינויים בעבודות אשר לא אושרו ע"י המפקח בעת ביצוע השינויים הנ"ל.

ה. כמו כן יספק הקבלן עם סיום עבודתו 5 סטים של ספרי מתקן לכל המערכות שסיפק הכוללים הוראות הפעלה, קטלוגים וכו' בהתאם לאמור בסעיף 00.12.02 במפרט הכללי.

ו. בניגוד לאמור במפרט הכללי, עבור הכנת התכניות וספרי המתקן ומסירתן למפקח, כמפורט לעיל, לא ישולם בנפרד והתמורה לכך תחול על הקבלן. לא יוחל בבדיקת החשבון הסופי של הקבלן ללא מילוי הקפדני על הוראות סעיף זה לשביעות רצון המפקח.

ז. עבור הכנת התכניות וספרי המתקן ומסירתן למפקח, כמפורט לעיל, לא ישולם בנפרד והתמורה לכך תחול על הקבלן.
לא יוחל בבדיקת החשבון הסופי של הקבלן ללא מילוי הקפדני על הוראות סעיף זה לשביעות רצון המפקח.

00.46 ניקוי אתר העבודה

א. הקבלן ישמור על אתר נקי, יבצע ויישא בהוצאות לניקוי אתר הבניין בכל יום ובגמר כל העבודות מכל פסולת, אשפה, אדמה וחומרים מיותרים אחרים וימסור למזמין את אתר הבניין ואת סביבתו הסמוכה נקיים, לשביעות רצונו של המזמין.
תהיה הקפדה מיוחדת שהאתר יהיה באופן קבוע נקי ומסודר.

ב. פעם בשבועיים ובגמר העבודה הקבלן ישפוף וינקה את כל הרצפות והמרצפות במים וסבון.

ג. כמו כן, בגמר העבודה ינקה הקבלן את כל הדלתות והחלונות, יוריד כל כתמי צבע ונוזלים אחרים וכן סימנים ועקבות לכלוך אחרים מחלקי העבודה. עליו להשאיר את כל העבודות מושלמות ואת הבניין מוכן לשימוש מיידי. הרצפות יישטפו במים וסבון.

ד. הקבלן יסלק את כל המחסנים והצריפים הארעיים בגמר העבודה.

ה. הפסולת תסולק ע"י הקבלן למקום שיאושר ע"י הרשויות. הקבלן יהיה אחראי להשגת האישורים מן הרשויות המוסמכות לגבי שפיכת הפסולת ויישא בכל נזק או קנס שיוטלו עקב שפיכת הפסולת במקום שלא אושר ע"י הרשויות כאמור לעיל.

ו. עבור כל האמור בסעיף זה לא יקבל הקבלן כל תשלום שהוא.

ז. לא תסתיים ההתקשרות עם הקבלן והקבלן לא יקבל חשבון סופי עד לקבלת אתר נקי ומסודר לשביעות רצון המפקח.

00.47 ביצוע בקשתות, שיפועים וכדומה

א. מחירי היחידה, אותם ינקוב הקבלן לעבודות נשוא הסכם זה, יהיו תקפים גם לגבי כל העבודות והמוצרים שיסופקו ו/או יבוצעו בשטחים משופעים ו/או בעלי צורה גיאומטרית מיוחדת דוגמת אלכסונים, קשתות וכדומה - וזאת אפילו אם אין עובדות ועבודות אלו מוזכרות במפורש בתיאור של הסעיפים בכתב הכמויות.

ב. מודגש בזאת, שבגין עבודות ומוצרים בעלי צורה ו/או אופי כנ"ל, לא תשולם כל תוספת כספית מעבר לנקוב בכתב הכמויות, אלא אם צוין הדבר במפורש כסעיף נפרד בכתב הכמויות. בעבודות שלגביהן לא תהיה מצוינת התייחסות כלשהי לנושא דנן (קרי - צורות גיאומטריות מיוחדות, שיפועים וכדומה), רואים את מחירי היחידה, אותם נקב הקבלן בכתב הצעתו, ככוללים גם את הצורך בביצוע כנדרש, ואת ללא כל תוספת כספית לקבלן.

00.48 ביצוע עבודות תגמיר על בטון, גבס, טיח וכו'

בכל אותם הסעיפים בכתב הכמויות בהם לא צוין במפורש שעבודת תגמיר זאת או אחרת (דוגמת חיפוי קרמיקה, צבע וכדומה) תבוצע על סוג מסוים של רקע, על הקבלן לבצע (במסגרת אותו סעיף כמויות) את עבודת התגמיר על כל רקע כנדרש כדוגמת בטון, טיח (פנים וחוף), גבס וכו', ללא כל שינוי במחיר היחידה שנקב בכתב הצעתו, וזאת אפילו אם סוג הרקע עליו יש לבצע את העבודה, אינו מוזכר כך במפורש.

00.49 פתחים ושרולים

א. הקבלן יהיה אחראי לבצוע עבודות שונות הקשורות למתקן כגון: השארת חורים ושרולים, התקנת צינורות לפני יציקות וכו'. לשם כך על הקבלן להכין בזמן את כל האביזרים אותם יש להכניס בזמן היציקה וכן את הפרטים הדרושים לו לביצוע מעברי צנרת דרך קירות וכו'. חציבות לאחר יציקה לא תורשנה אלא לאחר קבלת אישור המפקח. הכנת הפתחים המתאימים למעבר הצינורות תבוצע על ידי הקבלן ובאחריותו.

ב. על הקבלן לתאם הכנת שרולים ומעברים שיבצעם באתר, על ידי קידוח יהלום, בתאום עם המפקח. כל מעברי הצנרת דרך מרחבים מוגנים ייעשו על ידי הכנסת הצינור ביציקה, על ידי שרול ואטימה או באמצעות מסגרות מיוחדות כדוגמת MCT או LINK SEAL, הכל בהתאם לדרישות והנחיות פיקוד העורף.

ג. מעברי צנרת מתכת דרך קירות אש יעשו באמצעות שרולים ממתכת ואטימה עם חומר מעכב אש. מעברי צנרת פלסטיק דרך קירות אש יעשו באמצעות שרולים ממתכת ומעיל ממתכת המגן על צינור הפלסטיק בצמוד למעבר ותוך שימוש בחומרי אטימה מתאימים.

ד. כל הפתחים יבוצעו ע"י הקבלן ועל חשבונו. השרולים ומסגרות יסופקו ע"י הקבלנים השונים. עבור קידוחים ופתחים שלא הופיעו בתוכניות הביצוע והקבלן לא ידע על קיומם בעת ביצוע השלד ישולם לקבלן בנפרד.

00.50 העברת חומרים וציוד

על הקבלן לבדוק את דרכי הגישה שבהן יהיה עליו להעביר את הציוד. במידה שתנאי המקום ידרשו זאת, יהיה עליו להביא את הציוד מפורק לאתר, ארוז כיאות, בצורה שתאפשר הכנסת הציוד למקום המיועד. כל הציוד שיובא יוגן בעטיפת ברזנט או פלסטיק להגנה בפני לכלוך כתוצאה מהעבודות. הקבלן יהיה אחראי לניקיון מוחלט לציוד במשך כל תקופת ההתקנה ועד קבלת המתקן על-ידי המפקח. לא יועבר ציוד למקום ההתקנה טרם שנבדק במקום היצור. לא יועבר ציוד למקום ההתקנה אשר איננו מכוסה וכל פתחיו סגורים ואטומים בפני חדירת אבק, לכלוך וכדומה. לא יועבר ציוד מאושר למקום ההרכבה טרם שנתקבל אישור להעברתו על-ידי המפקח. הקבלן יוודא את התאמת מידות הפתחים והמעברים להעברת ציודו טרם שיועבר הציוד למקומו המיועד. במידת הצורך יועבר הציוד כשהוא מפורק לחלקיו ויורכב במקום הצבתו.

00.51 הגנה על הציוד

במשך כל תקופת הביצוע על הקבלן להגן על המתקן ו/או כל חלק ממנו כנגד פגיעות אפשריות העלולות להיגרם תוך כדי תהליכי העבודה המבוצעים על-ידי הקבלן ועל-ידי גורמים אחרים. במידה שיגרם נזק כלשהו למרות אמצעי ההגנה, הנזק יתוקן על-ידי הקבלן ללא כל תשלום מצד המזמין. הציוד המוכנס לחדרי המכונות יוגן על-ידי הקבלן בעטיפת ברזנט להגנה בפני חדירת לכלוך לתוכו כתוצאה מבניה, טיח וכו'. פתחים בצנורות יאטמו למשך מהלך ההתקנה.

00.52 גישה

על הקבלן להרכיב את המתקן כך שיבטיח גישה נוחה אל כל חלקי הציוד המותקנים על-ידו, כגון: מסננים, מנועים, שסתומים, לוחות בקרה וכו' - לשם טיפול, אחזקה ותיקונים. בכל מקרה אשר מבנה הבניין והגמר הפנימי מונעים גישה חופשית לחלקי הציוד יודיע הקבלן על כך למפקח בטרם יתקין את הציוד. לא יעשה הקבלן שינויים מהותיים ללא אישור מוקדם מהמפקח. מחובת הקבלן לאפשר ליועץ ולמפקח גישה חופשית באתר

ובבתי המלאכה לצורכי ביקורת, בכל עת ולכל העבודות המבוצעות על-ידו.

00.53 הגנה בפני חלודה
הקבלן ינקוט בכל האמצעים היעילים והחדשים ביותר על-מנת לוודא שכל חלקי המתקן יהיו מוגנים באופן יעיל בפני חלודה. לשם כך יפריד הקבלן בכל מקרה שהדבר אפשרי בין מתכות שונות. כל המתלים וכל חלקי הברזל והפלדה הבאים במגע עם רטיבות או לחות יהיו מגולוונים.

00.54 בדק ותיקונים
בכל מקרה שלא נאמר אחרת בחוק המכר, במכרז זה תהיה תקופת הבדק והתיקונים (אחריות) כדלקמן:
א. לעבודות הבנייה ועבודות אחרות אשר לא נאמר אחרת עבורן להלן וביתר מסמכי המכרז - שנה אחת - מתאריך מתן תעודת הגמר.
ב. לעבודות בידוד ואיטום - 10 שנים מהתאריך הנ"ל.
ג. לעבודות נגרות ומסגרות - 3 שנים מהתאריך הנ"ל.
ד. לעבודות אלומיניום - 5 שנים מהתאריך הנ"ל.
ה. לעבודות אבן - 10 שנים מהתאריך הנ"ל.
וכן כל תקופה הנקובה לגבי עבודות אחרות במסמכי המכרז האחרים.

בכל מקרה שמצוינות במסמכי המכרז השונים תקופות בדק שונות לגבי אותן עבודות - תקבע התקופה הארוכה יותר.
תקופת הבדק תחל מתאריך מתן תעודת השלמה לעבודה ע"י המזמין או בהיעדר תעודה כזו-מתאריך קבלתו הסופית של המבנה ע"י המזמין. כל פגם או קלקול שיופיעו בעבודות בתוך תקופת הבדק הנקובה לעבודה המתאימה, יתוקן או יוחלף ע"י הקבלן מיד עם קבלת הודעה על כך מהמזמין ולשביעות רצונו המלאה של המזמין.

00.55 רזרבות למזמין
הקבלן ימסור למזמין 5% מכל הריצופים והחיפויים ו/או מכל רכיב אחר שיידרוש המפקח. עבור הנ"ל לא ישולם לקבלן בנפרד ועליו לכלול את עלותם במחירי היחידה השונים.

00.56 טופס 4, 5
באחריות הקבלן להשיג טופס 4, טופס 5, תעודת גמר וכל אישור אחר שיידרש לצורך אכלוס המבנה מהרשות המקומית ומכל רשות אחרת.
על הקבלן לדאוג לכל השגת האישורים הנדרשים לצורך קבלת אישורים כנ"ל ע"מ לאפשר אכלוס במועד סיום הפרויקט.
לצורך מטלה זו ימנה הקבלן "אחראי על הביצוע", "אחראי על דיווח", מודד מדווה וכו', במועד הנדרש ע"י הרשויות.
באחריות הקבלן לפעול מבעוד מועד ברשויות כדי להשיג את כל האישורים הדרושים לאפשר אכלוס כחוק במסגרת משך ביצוע הפרויקט.
עבור כל הנ"ל לא ישולם בסעיף נפרד והנ"ל כלול בהצעת הקבלן.

00.58 הגנה מפני התפשטות אש
כל המוצרים המורכבים בפרויקט יהיו מוגנים מפני התפשטות אש כחלק מתהליך הייצור של המוצר או בתוספת, בכל צדדי המוצר, למשך זמן כנדרש בת"י 921 וע"פ הנחיות יועץ הבטיחות.

00.59 מניעת רווח מופרז
- היה למפקח יסוד להניח, ששכר ההסכם ששולם או שעומד להיות משולם לקבלן, מניח לקבלן רווח מופרז, רשאי המנהל לצוות על עריכת חקירה והקבלן מתחייב להמציא למנהל, למפקח ולנציגיהם את כל הפנקסים, החשבונות והמסכים האחרים הנוגעים להסכם או לביצוע של פעולה כל שהיא הכרוכה בביצוע ההסכם, וכן לתת כל ידיעות אחרות, הן בעל פה והן בכתב, שתידרשנה לביצוע החקירה.
- קבע המפקח כתוצאה מהחקירה כאמור, כי לפי שיקול דעתו מניח שכר ההסכם לקבלן רווח מופרז - יופחת שכר ההסכם כך שיניח לקבלן רווח הוגן ומתקבל על הדעת בלבד, כפי שייקבע על ידי המפקח, והקבלן מתחייב להחזיר, לפי דרישה,

- כל סכום שקיבל מעל לשכר ההסכם מופחת כאמור. כן רשאי המזמין לנכות כל סכום כזה מכל סכום שיגיע לקבלן מהמזמין או לגבות אותו בכל דרך אחרת.
- לצורך קביעת רווח הוגן ומתקבל עלה דעת לפי סעיף זה, יובאו בחשבון הרווחים המקובלים אצל קבלנים אחרים שביצעו מבנים מטעם המדינה בתנאים דומים וכן על פי מחירון דקל בהנחה של 15%.
- המפקח לא יהיה רשאי לצוות על עריכת חקירה לפי סעיף זה, לאחר תום 12 חודש מיום מתן תעודת סיום תקופת הבדק.

00.60 **כתב הכמויות והמפרטים**

כתב הכמויות המפרט הטכני והתוכניות מהווים מיקשה אחת ואין הכרח כי כל עבודה המתוארת בתכניות תמצא את ביטויה הנוסף במפרטים או את ביטויה המלא והמפורט בכתב הכמויות. אף אם ניתן תיאור כלשהו לאחד או למספר פריטים בכתב הכמויות, אין הדבר מחייב מתן תיאורים דומים ליתרם, ומחירי היחידה לא ישתנו מכל סיבה שהיא. מודגש בזה שכל הכמויות ללא יוצא מן הכלל הרשומות בכתב הכמויות ניתנו באומדן, כולל אותן כמויות המבוססות על רשימות למיניהן. התשלום לקבלן ייעשה על סמך מדידות מדויקות שתערכנה במבנה במהלך העבודה בהתאם לשיטות המדידה.

00.61 **תקנים**

מודגש בזאת, שבנוסף לאמור במפרט הכללי, יחולו על הקבלן דרישות כל התקנים הישראליים ומפרטי מכון התקנים העדכניים בעת ביצוע העבודה, גם אם הם אינם מפורטים במפרט הכללי, ללא כל תוספת תשלום שהוא.

00.62 **מבדקה מאושרת**

- כל הבדיקות המפורטות להלן יבוצעו ע"י הקבלן ועל חשבונו באמצעות מעבדה מאושרת ומורשית, הקבלן יחתום הסכם עם עבדה מאושרת לביצוע הבדיקות טרם ביצוע העבודה.
- להלן מפורטות הבדיקות הנדרשות:
- א. בדיקות בטון לכל היציקות בכל השלבים.
 - ב. בדיקת אטימות מרחבים מוגנים
 - ג. בדיקת טיח מרחבים מוגנים – עובי שכבות, הימצאות רשת, כושר הידבקות
 - ד. בדיקת מערכות סינון אב"כ במרחבים מוגנים
 - ה. אלמנטים במרחבים מוגנים (דלת, חלון, מערכת סינון, צ"א וכו')
 - ו. בדיקת אטימות גגות כולל הצפה, ואטימות קירות כולל המטרה.
 - ז. בדיקת מערכת אינסטלציה : צנרת ברכיבי שלד, מערכות מים חמים וקרים, מערכות כיבוי אש (הידרנטים גלגלונים ועוד), מערכות שפכים ודלוחין, מערכות תיעול וביוב, מערכות סולריות תרמוסיפוניות, מערכות גז.
 - ח. הידוק חומרי סלילה בשיטות מודיפיד ופרקטור.
 - ט. אנליזה ומיון של קרקעות ואגרטים.
 - י. בדיקות איכות של אגרטים וחומרי סלילה
 - יא. בדיקת אספלט באתר.
 - יב. כל בדיקה שתדרש ע"י הרשות לשם קבלת טופס 4

00.63 **מטמנה מאושרת לפינוי פסולת**

- כל פסולת הבניין במסגרת מכרז/חוזה זה תסולק למטמנה מאושרת ע"י הקבלן ועל חשבונו.
- הקבלן יחתום הסכם עם מטמנה מאושרת לפינוי פסולת לרבות תשלום כל האגרות על ידי הקבלן ועל חשבונו.
- הקבלן יציג למפקח אישורים על פינוי כל הפסולת למטמנה המאושרת הנ"ל.

00.64 **תכולת מחירים**

מודגש בזאת שכל האמור בתנאים הכלליים המיוחדים (מסמך ג'1) ובמפרט המיוחד (מסמך ג'2), לרבות כל פרט ו/או הוראה המצוינים במסמכים הנ"ל ושלא נמדדו בסעיף

נפרד בכתב הכמויות, כלול במחירי היחידה שבכתב הכמויות, לא תשולם תוספת עבור ביצוע כמפורט במסמכים הנ"ל.
 ימדדו אך ורק עבודות שלגביהם מופיע סעיף נפרד בכתב הכמויות.
למען הסר ספק, מחירי היחידה כוללים אספקה, התקנה, חיבור והפעלה, בין אם צוין במפורש בסעיף ובין אם לא, אלא אם צוין אחרת במפורש.

 חתימת הקבלן

 תאריך

מסמך ג'-2 - מפרט טכני מיוחד

(המהווה חלק בלתי נפרד ממכרז/חוזה זה)

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:**
1. עבודות העפר כוללות סילוק הפסולת בכל סוגיה הנמצאת בשטח, תאים, קווי ביוב, חשמל, וכל דבר שעלול הקבלן להיתקל בזמן החפירה.
 2. 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 במכשיר 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 שיוור 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**
1. פני הקרקע החשופים יורבצו במים עד לתכולת הרטיבות האופטימלית לפחות ויהודקו במכשיר מתאים לצפיפות של 95% לפחות מהמקסימום לפי שיטת מודיפייד א.א.ש.ה.ו.

2. המילוי יהיה מחומר גרנולרי עם אחוז דקים עד 20% וקוטר אבן מקסימאלי של 7.5 ס"מ.
3. חומר המילוי יפוזר בשכבות של 20 ס"מ וכל שכבה תורבץ במים ותהודק במכש רוטט מטיפוס מאושר לצפיפות של 96% לפחות מהצפיפות המרבית לפי שיטת מודיפיד א.א.ש.ה.ו.

ייצוב ושמירת הדפנות

01.08

1. 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.
2. לא תשולם כל תוספת עבור הרחבות לתעלות או דפנות אלכסוניות וכדומה.
3. על הקבלן לנקוט בצעדים מתאימים שיבטיחו אפשרות המשך עבודה תקינה גם במקרה של גשמים ולדאוג לניקוז השטח.

דיוק העבודה

01.09

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.

דו"ח יועץ הקרקע

01.10

דו"ח יועץ הקרקע (נספח מס' 3) 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 והתימוכים הנדרשים בהתאם לסוגי הקרקע והסלעים המופיעים בדו"ח.

תכולת מחירי החוזה לעבודות עפר

01.11

- 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):
1. סילוק מי גשם מהחפירות.
 2. 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.
 3. מחירי החוזה כוללים את העברת עודפי העפר החפור לאתר פסולת מאושר ע"י הרשות המקומית באחריות הקבלן.
 4. עקירה וסילוק של המכשולים והפסולת לפני התחלת העבודה.
 5. חפירה בעבודת ידיים למפלס הדרוש.
 6. חפירה בקווים קשתיים ומעוגלים.
 7. מילוי חוזר, מהודק ומבוקר באלמנטים שהקבלן חפר, כמו ראשי כלונסאות, בורות, קורות יסוד וכו'.
 8. חפירה/חציבה מכל סוג שהוא

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**
תנאי הבקרה של הבטונים יהיו תנאי בקרה טובים לגבי כל סוגי הבטון.
כל אלמנטי הבטון יהיו מבטון ב-30 אלא אם מצוין אחרת בתכניות.
מוספים מיוחדים לבטון יוספו בהתאם למצוין בתוכניות.
- 02.03 תבניות**
לפני יציקת הבטונים יחזקו כל האלמנטים המבוטנים 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 אשפורה למניעת סדיקה באחת מהשיטות הבאות:
1. שכבת Curing Compound לפי הוראות יצרן החומר ו/או המהנדס.
2. השקייה באמצעות המטרה רצופה של שבעה ימים לפחות.
3. הארכת מועד פירוק התבניות והרטבתן לפי הוראות המהנדס.
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 ומחירם 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 קירות ורצפת מאגרי מים ובורות שאיבה**
חוזק הבטון ברצפת וקירות מאגרי המים יהיה בחוזק ב-40 עם מוסף משפר אטימות מסוג נ.ד 320 של כרמית או ש"ע. יש לצקת בתבניות מדויקות ולדאוג לריטוט ואשפורת הבטונים כנדרש, הוראות נוספות ומיוחדות יופיעו בתכניות.
הפסקות יציקה במאגרי מים, ילוו בעצר מים כימי תופח מסוג בנטוסיל בחתך 25/20 מ"מ או ש"ע ומקובע למיקומו בעזרת דבק מתאים.
יש לעטוף צנרת עוברת בעצר מים כימי מסוג זה ולקבע אותו בעזרת חוטי קשירה.
יש להמתין כ-3 חודשים להתקשות והתקשורת הבטון לפני ביצוע האיטום והחיפוי וזאת לאחר אישור המהנדס או האדריכל.
- 02.05 מעברים ביציקות**
במסגרת היציקות השונות יבוצעו מעברים עבור המערכות השונות משני סוגים:
1. **מעברים "נקיים"** - מעברים אלו יבוצעו באמצעות תבניות מוכנות מראש בזמן הכנת טפסנות הקירות או קורות.
2. **שרולים** - מיקום המעברים השונים יהיה בהתאם למסומן בתכניות היועצים השונים למקצועותיהם.

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.

02.06 בטונים לא גלויים

1. התבניות לבטונים שיטווחו תעשינה מלוחות עץ לבידים, לפי בחירת הקבלן ובהתאם לדרישות ת"י 904.
2. כל התבניות (פנים וחוף) של הבטונים שלא יטווחו (מלבד היסודות), ייעשו מלבידים חדשים לשם קבלת שטחים מתאימים לעבודות גמר - צביעה ו/או עבודות איטום.
3. קביעת צינורות למי גשם, שרוולים, צנרת אינסטלציה וכו', יורכבו בבטונים בזמן היציקה בהתאם למסומן בתכניות.
4. על הקבלן לקרוא בעיון ולמלא את כל ההוראות והדרישות שיש להן השלכות על ביצוע יציקת הבטונים.
5. 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.
6. קביעת צנרת ואביזרים, פלטקות ברזל וכו' - תבוצע ע"י הקבלן ללא תשלום נוסף ומחירים יהיה כלול במחיר עבודות הבטון.

02.07 הוראות מיוחדות לבטון חשוף

הבטון החשוף יבוצע בהתאם לאמור במפרט הכללי פרט אם צוין אחרת במפרט המיוחד לעיל ולהלן ו/או בתכניות.
פני בטון חשוף - הינם פנים חלקות ויפות מבטון ללא בליטות או שקעים וללא סגרגציות, הגוון הינו גוון אחיד, ללא סטיות בגוונים בין קטע שנוצק לקטע חדש. פינות של בטון - הינן פינות קטומות לפי מתוכנן, ישרות ומדויקות, ללא שבירות לכול אורכן. ההגדרות לעיל הינן הגדרות נראות ובסמכותו של המפקח לקבוע לאשר או לפסול אלמנט מסוג זה. כל ההוצאות ו/או הפסדי זמן שיגרמו כגון הריסת האלמנטים ויציקתם מחדש ברמה הנדרשת, הישר והמפולס של הקירות יהיו על חשבונו של הקבלן, ויקוזזו מחשבונו של הקבלן. הגוון הינו לפי דוגמא שתאושר ע"י האדריכל.

1. לפני ביצוע היציקות 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 החשוף.
בנוסף לתכניות ביצוע על הקבלן להגיש:
- תאור מפורט של החומרים, תכנון תערובת הבטון, המוספים והעבודות המיוחדות.
- תאור מפורט של תהליך היציקה במבנה כולל: תיאור חומרים, אופן הכנת המבנה מראש ליציקה,
הסטיות המותרות ביציקה, אופן יציקת הרכיבים, סדר היציקות, התמיכות הזמניות ועוד.
- תאור מפורט של נהלי בקרת איכות.
2. במקרה של יציקה בשלבים - השלבים יקבעו בתאום ובאישור האדריכל והמהנדס. הקבלן יגיש תכנית לאישור המהנדס והאדריכל.
3. יציקת הבטון תתבצע באמצעות מרטט מחט אשר יוחדר לצדדי המשפכים המתוארים להלן, בכמות כפי שיידרש. כמו כן יש להכות על התבניות בפטישי גומי בכל זמן היציקה להבטחת חדירה מלאה של הבטון לתוך התבנית, לשם כך יותקן פיגום עבודה תקני ומוגן לכל גובה הקיר. בזמן היציקה יהיו לפחות 2 מרטטים תקינים באתר.
4. לצורך הכנסת המרטטים לבטון ולצורכי ביקורת נדרש הקבלן להכין "חלונות" בצד הפנימי של הקירות במרחקים אופקיים של 4.0 מטר לכל היותר בין "חלונות".
5. יש להרכיב לפני כל יציקת קטע קיר, משפך אנכי באורך של 60 ס"מ במרווחים שאינם עולים על 4.0 מטר, דרך משפכים אלה יושחל צינור גומי 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 בחתך אובאלי ב-4-5 מטרים האחרונים.
6. הגנה על בטונים חשופים
על הקבלן להגן על הבטונים החשופים והגלויים (שלא יטווחו) בפני כל פגיעה אפשרית במהלך כול תקופת הביצוע באמצעים מתאימים (עטיפה עם פוליאטילן 0.3 מ"מ)

דיקטים חדשים, בד יוטה ומגני פינות עד גובה 3 מטר לפחות. הנ"ל כלול במחירי היחידה של הבטונים.

02.08

החלקת פני הבטון האופקיים ברצפה

1. 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.
2. 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.
- הסרגלים יהיו מצינורות פלדה רבועים חלולים 30/30 מ"מ שיוצבו לתבניות עם רגליות ממתכת. סרגל היישור הויברציונלי ינוע על הסרגלים האלו.
- לאחר גמר הפילוס ייבדק גובה פני הבטון. כל גומה תמולא בבטון נוסף ותרוטט וכל עודף בטון יוסר.
3. 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.

4. הגנה על השכבה המוחלקת- הקבלן יגן על רצפות מוחלקות מפני פגיעה כלשהיא במהלך כול תקופת הביצוע באמצעות פריסת יריעת פוליאאתילן בעובי 0.3 מ"מ על פני כל שטח ודיקטים או משטחים קשיחים בכפוף להוראת המפקח.
5. 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

הפסקות יציקה

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

02.10

קביעת אביזרים שונים בבטון

כל האביזרים שיש לבטון 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.

02.11

אישור המפקח ליציקה

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

02.12 סטיות בביצוע עבודות בטון

הסטיות 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 ובמשטחים 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% מהמציין לעיל בכל מקום שיתגלו סטיות גדולות מאלה שהוגדרו לעיל, על הקבלן יהיה לשאת בכל ההוצאות הכרוכות בתיקון, כולל הריסת חלק מהמבנה שנוצק ויציקתו מחדש.

02.13 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 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.
- 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.
- על הקבלן להודיע על מועדי היציקה המוצעים על-ידו לפחות 24 שעות לפני היציקה ולקבל אישור המפקח ליציקה באותו המועד.
- 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.
- באין הוראה אחרת יושם הבטון באלמנט הנוצק בפעולה רצופה באופן שלא יתהוו מישקים לא מתוכננים. הבטון יוצק עד למישקי הפסקת יציקה המסומנים בתוכניות.

פלדת הזיון**02.14**

1. זיון מוטות פלדה מצולעים לפי ת"י 4466 חלק 3 וואו מרשתות פלדה מצולעת לפי דרישות 4466 ת"י חלק 4.
2. על הקבלן להקפיד במיוחד על מיקום מוטות הזיון המשמשים כקוצים עולים מעל מפלס התקרות והרצפות.
3. על הקבלן לכסות את הקוצים היוצאים לקומה עתידית בעזרת בטון קל על-מנת להגן עליהם מפני תנאי החוץ.
4. הפלדה תוכן ותכופף בהתאם לתכניות המהנדס המתכנן.
5. המחירים כוללים הכנת רשימות ברזל מפורטות ע"י הקבלן שיוגשו לאישור ובדיקה.
על הקבלן לקחת בחשבון כי החברה המתכננת את הפרוייקט מהצד הקונסטרוקטיבי לא תספק רשימות ברזל נפרדות וכל נושא הרשימות הינו על אחריותו.
6. עובי כיסוי הבטון יהיה אך ורק לפי הוראות הביצוע של כל תכנית שלעצמה.
7. אורכי עיגון וחפייה של ברזל הזיון יהיו אך ורק לפי הוראות ביצוע של כל תכנית שלעצמה.

צפיפות הבטון**02.15**

- 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.

פרק 04 - עבודות בניה

בנוסף לאמור בפרק 04 במפרט הכללי לעבודות בניה, יבוצעו העבודות כמפורט להלן:

04.01 בנייה בבלוקי בטון חלולים

כל הבלוקים פרט אם צוין אחרת יהיו מתוצרת מפעל בעל תו תקן ישראלי ומסוג א'. כל הבלוקים יהיו בעובי 20-10 ס"מ לקירות, עפ"י דרישות תכניות הביצוע. הבלוקים יהיו בלוקי בטון חלולים 4 חורים. בלוקי בטון למעטפת יהיו לפי הגדרת יועץ הבנייה הירוקה והאדריכל - פומיס 8 חורים, כינוי תרמי - 90.

04.03 חיבורי בטון ואופן בנייה

1. יש להרטיב היטב את כל הבלוקים לפני הנחתם.
 2. לפני התחלת בניית הקירות יש לבנות שורת בלוקים אחת ולקבל את אישור המפקח להמשך.
 3. חיבור קירות או מחיצות חדשים בינם לבין עצמם יעשה ע"י שיניי קשר (שטרבות).
 4. חיבור מחיצות או קירות בלוקים אל עמודים או קירות בטון יבוצע ע"י שיניי קשר (שטרבות).
 5. 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.
 6. חיבור לבטון אופקי יבוצע כמפורט במפרט הכללי ע"י טריזים ומישק מלט-צמנט שעוביו לא יעלה על 1.5 ס"מ.
 7. 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.
 8. 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.
 9. 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.
 10. החגורות יעוגנו ע"י קוצים לרצפה, לתקרה ו/או לקורות ע"י קוצים בקוטר 12 מ"מ.
 11. 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.
 12. 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.

פרק 05 - עבודות איטום

בנוסף לאמור בפרק 05 במפרט הכללי לעבודות בנין, יבוצעו העבודות כמפורט להלן:

05.01 איטום רצפת מרתף

התשתית לאיטום תעשה מבטון רזה והיא תהיה חלקה, יציבה ויבשה. על מנת לחסוך בזמן, מותר למרוח על הבטון הרזה פריימר מיוחד, הנספג בבטון שעדיין לא התייבש. במידה שפני הבטון הרזה לא יהיו חלקים, יש למרוח עליהם ביטומן חם או טיח עד קבלת משטח חלק.

השכבות:

- בטון רזה מוחלק היטב - עובי 5 ס"מ לפחות.
- פריימר על בסיס מים.

- שתי שכבות ביטומניות אלסטומריות עם ציפוי אגרגט לבן מושבחות בפולימר SBS מסוג "פוליפז" או "ביטוגם" או "ספירפלט לבן" או ש"ע בעובי 5 מ"מ. היריעות מולחמות לתשתית בחפיפה של 10 ס"מ לרבות פריימר ביטומני מסוג "פריימר 101" או "פריימר GS474" או "ספיר פריימר B2000" או ש"ע בכמות 300 גר' למ"ר.

איטום הרצפות יהיה רצוף, ללא חורים או הפסקות. איטום הרצפה יתחבר לאיטום הקירות ולכל אלמנט אחר ברצפה. האטום יעבור מתחת לקורות ברצפה. כהכנה לאיטום, יש לצקת בטון רזה אשר ילווה את תחתית היציקה המתוכננת. הבטון הרזה יהיה חלק, ללא בליטות ושקעים. המשטח המיועד לאיטום יהיה מישורי. לצורך העניין, יש לבצע את יציקת הבטון הרזה בעזרת סרגלים או לוחות עץ. מפגשים בין מישורים יעוצבו בעזרת סרגלים או לוחות עץ ישרים, כך שיתקבלו פינות ישרות ומקבילות.

05.02 איטום קירות מרתף

שיטת האיטום על קירות ביריעות ביטומניות מחייבת עבודה מקצועית במיוחד, על יד שני פועלים בו זמנית, על מנת לקבל הדבקות חזקה במיוחד, מעל 95% מהשטח בחוזק של 2 ק"ג למ"ר לפחות (0.2 מגפ"ס). ההידבקות המושלמת לתשתית היא תנאי לביצוע איטום בשיטה זו.

התשתית לאיטום חייבת להיות יבשה מרטיבות, תחילת ביצוע לאחר 28 יום מהיציקה, לפחות.

התשתית לאיטום חייבת להיות ישרה (מישורית). לא יורשו סטיות מעבר ל-1 ס"מ בהנחת סרגל באורך 2 מ', בשני הכיוונים ולא יורשה קפיצות מקומיות בתשתית של יותר מ-2 מ"מ. ליציקה בתבניות יעשה שימוש בתבניות מלוחות (דיקטים) ולא מקרשים.

השכבות:

- לאחר גמר הכנת התשתית ואישור תקינותה, יש לנקות יסודית את השטח המיועד לאיטום. יש לסלק בליטות, מסמרים, חוטי קשירה, שומנים וכו'.
- פריימר בכמות כוללת של 300 גרם למ"ר בשתי שכבות.
- ביטומן חם מסוג 105/25 בעובי 1 מ"מ לפחות.
- שכבה ראשונה של יריעות ביטומניות משופרות בפולימר S.B.S, בעובי 5 מ"מ סוג M.
- היריעות מולחמות שכל שטחן לתשתית.
- שכבה שנייה של יריעות ביטומניות משופרות בפולימר S.B.S, בעובי 4 מ"מ. סוג M.
- היריעות מולחמות בכל שטחן לשכבה הראשונה.
- יריעות באזורי גיגון ב-2 מ' העליונים של הקיר יכילו חומר נגד שורשים.
- יש להתקין צינור שרשרי בקוטר 200 מ"מ עטוף בד גיאוטכני בקצה היריעות, מסביב למרתף שיוביל את המים אל שוחות שאיבה.

05.03 איטום קירות ורצפת מאגרי מים ובורות שאיבה

רק לאחר המתנה להתקשות והתקשרות הבטון של קירות ורצפת המאגר (כ-3 חודשים או אישור מהנדס) ניתן להתחיל באיטום.

לפני האיטום יש לבצע את השלבים הבאים:

- השחזת כל הגרדים מפני הבטון, חתיכת כל חוטי הקשירה לעומק 10 מ"מ לפחות בתוך הבטון וביצוע תיקונים לסתימת חורים וקני חצץ בעזרת מלט מהיר בלתי מתכווץ מסוג בטון רוק 330 או ש"ע.

- ניקוי קירות ורצפת המאגר מכל חומר מפריד כגון אבק, קיורנג, שמנים כדומה.
- רולקות בכל היקף המאגר בחיבור קיר.

איטום:

קירות ישרים וחלקים מאפשרים יישום חומר אטימה צמנטי פולימרי מסוג "רדיטופ 701" או ש"ע בשתי שכבות. כל שכבה בעובי כ- 1 מ"מ. בין שכבה לשכבה יש להמתין 5-6 שעות.

אזורי רולקות ואזורים סדוקים יש לשריין בארג אינטרגלס, כאשר שכבת השריון מוטבלת ב " רדיטופ 701" או ש"ע.
מאפשרים לשכבות האיטום להתקשר ולהתייבש היטב ולאחר 6 ימים ניתן לבצע בדיקת אטימות ומילוי המאגר.
את המילוי יש לבצע בשלושה שלבים, בכל שלב למלא 1/3 גובה המאגר ולהמתין 24 שעות.
בין כל שלב יש לבצע בדיקת נזילות.

05.04 איטום תקרת מרתף (באזורים שמעל התקרה יש גינון ופיתוח)

- האיטום יעשה על גבי הבטון הקונסטרוקטיבי.
- פני הבטון הקונסטרוקטיבי יהיו מוחלקים היטב. יש למרוח ביטומן חם עד לקבלת מישור חלק.
- האיטום יעשה באופן רציף על פני כל השטח, עם כמה שפחות הפרשי מפלסים ואלמנטים החוצים אותו.
- האיטום יעשה על ידי שתי שכבות של יריעות ביטומניות משופרות בפולימר S.B.S. בעובי 5 מ"מ כ"א היריעות יולחמו על גבי הביטומן האלסטומרי, בהלחמה מלאה.
- מניחים על האיטום שכבת הגנה וניתוק מנייר טול עבה 4, שכבות (350 גר' למ"ר).
- יוצקים שכבת הגנה מבטון בעובי 6 ס"מ, עם רשת זיון קוטר 6 כל 15 ההגנה תכלול גם שיפועים לניקוז המים.

05.05 איטום גגות

גגות המבנה יאטמו באמצעות מערכת דו שכבתית של יריעות ביטומניות אלסטומריות עם ציפוי אגרגט לבן מושבחות בפולימר SBS מסוג "פוליפז" או "ביטוגם" או "ספירפלסט לבן" או ש"ע בעובי 5 מ"מ. היריעות מולחמות לתשתית בחפיפה של 10 ס"מ לרבות פריימיר ביטומני מסוג "פריימיר 101" או "פריימיר GS474" או "ספיר פריימיר B2000" או ש"ע בכמות 300 גר' למ"ר.

05.06 איטום רולקות

רולקות המבנה יאטמו באמצעות מערכת דו שכבתית של רצועות חיזוק/חיפוי מיריעות ביטומניות משובכות בפולימר SBS בעובי 4 מ"מ כ"א עם שריון לבד פוליאסטר, לרבות רצועת חיזוק תחתונה בעובי 30 ס"מ עם ציפוי אגרגט, פריימיר ביטומני מסוג "פריימיר 101" או "פריימיר GS474" או "ספיר פריימיר B2000" או ש"ע בכמות 300 גר' למ"ר.

05.07 איטום קירות תומכים וקירות פיתוח

האיטום יתבצע באזורי המשטחים שמתחת לקרקע ע"י שכבה אחת של יריעות ביטומניות אלסטומריות מושבחות בפולימר SBS מסוג "פוליפז 4R חול" או "ביטוגם 4R" או ש"ע משוריינות בלבד פוליאסטר בעובי 5 מ"מ, לרבות פריימיר 101 או ש"ע בכמות 300 גר' למ"ר, הלחמת שכבות היריעה התחתונה לתחתית והלחמת השכבה העליונה לשכבה התחתונה והדבקת פלטות הגנה בפוליסטירן מוקצף מסוג F-30 בעובי 3 ס"מ באמצעות ביטומן מנושב 75/25.

פרק 06 - עבודות נגרות ואומן ומסגרות פלדה

כללי 06.01

- 06.01.1 פרטי הנגרות והמסגרות יתאימו בכל לתכניות, למפרטים ולדרישות התקנים. על הקבלן להכין תוכניות ייצור לכל האלמנטים בהתאם לסעיף 06.02 במפרט הכללי ולקבל את אישור המפקח.
- 06.01.2 לאחר אישור המפקח, לפני הייצור הכללי, ירכיב הקבלן באתר אב טיפוס מכל קבוצת מוצרים, לפי בחירת המפקח, גמור על כל חלקיו לאישור המפקח, בהתאם לסעיף 06.01.06 במפרט הכללי. הקבלן לא יתחיל בייצור הכמות הכללית לפני קבלת אישור הדוגמאות.
- 06.01.3 מוצרים שיאוחסנו או יורכבו בבנין יוגנו ויישמרו באופן שתימנע כל פגיעה בהם. אין להשתמש במרכבי דלתות או חלונות לחיזוק פיגומים או לכל מטרה אחרת. מוצרים או חלקים שימצאו פגומים יתוקנו או יוחלפו ע"י הקבלן על חשבונו.
- 06.01.4 מוצרי פלדה על כל חיבוריהם יבוצעו מפלדה FE 37 בעובי מזערי של 2 מ"מ. ריתוכים יהיו חשמליים בלבד ויבוצעו ע"י רתכים מומחים. הריתוך יהיה אחיד במראה והוא יושחז עד לקבלת שטח אחיד וחלק.
- 06.01.5 כל הפרזול לעבודות נגרות ומסגרות חייב באישור מוקדם של המפקח לדוגמאות, אחת מכל סוג, שיסופקו ע"י הקבלן.
- 06.01.6 כל מוצרי הפלדה יהיו מגולוונים בהתאם לת"י 918 וכמפורט בפרק 19 במפרט הכללי. על הקבלן לקחת בחשבון כי האתר נמצא בסביבת ים ועל הגלוון לעמוד בתנאים אלו.
- 06.01.7 כל המוצרים יגיעו לאתר כשהם צבועים. באתר יבוצעו תיקוני צבע בלבד.

רב מפתח 06.02

מנעולי הדלתות (כולל כל הסוגים - נגרות, מסגרות, דלתות, דלתות אש, דלתות אקוסטיות וכו') יותאמו לרב מפתח (MASTER KEY) של קוד - קי מותאם לכל הדלתות במבנה. כמו כן, יקבעו אזורי משנה בהתאם להנחיות המפקח. מחיר הרב מפתח כלול במחירי הדלתות ואינו נמדד בנפרד.

דלתות אש 06.03

כל דלתות האש יהיו בעלי תו תקן ובאישור היצרן ומכון התקנים לאחר שהדלת הורכבה. עלות בדיקת הדלתות, לרבות התיקונים הדרושים, כלולה במחיר היחידה ואינה נמדדת בנפרד.

אטימות 06.04

יש להבטיח אטימות מלאה בפני חדירת מי גשמים, אבק ורוח, בין אגפי החלונות והדלתות החיצוניות, לבין מלבניהם, וכמו כן, בין המלבנים לבין חשפי הפתחים. החללים מאחורי המלבנים הלחוצים והעשויים מפח פלדה ימולאו בטון אטום. המרווחים, שבין חשפי הפתחים לבין המלבנים המורכבים מפרופילי פלדה, ייאטמו במסטיק פוליסולפידי ממין וגוון מאושר. יש לדחוס את המסטיק לתוך המרווח באמצעות אקדח מיוחד למטרה זו, וכן גם לכחל את המישק כיחול מושקע, או כפי שיידרש.

אופני מדידה ומחירים 06.05

- 06.05.1 בנוסף לאמור במפרט הכללי מחירי היחידה השונים יכללו גם את העבודות המפורטות להלן:
- א. ביטון המשקופים במחיצות וקירות בטון לרבות מילוי מלבני הפלדה (משקופים) בבטון ועיגונים.

- ב. כל החיזוקים הנדרשים לרבות זויתנים מעוגנים בבטון בתאם לפרטים ולרשימות.
- ג. הגנה על כל העבודות בפני פגיעה פיזית, כימית, כנגד מזיקים ופגיעות אחרות.
- ד. כל הטיפול הנדרש לעמידות בפני אש ע"פ ת"י 921 לרבות בדיקת דלתות אש כולל התיקונים הדרושים.
- ה. כל הכתובות הנדרשות על דלתות וארונות הידרנטים.
- ו. כל הנדרש לדלתות מבוקרות לרבות תיאום עם הקבלנים האחרים.
- ז. הכנת תוכניות ייצור והתקנה ודוגמאות לאישור המפקח.
- ח. כל עבודות הסיתות, החציבה, ההתאמה למבנה וכיו"ב, הקשורות בהרכבת חלקי הנגרות והמסגרות, אשר נובעים מאי התאמת המבנה, וכן גם את כל התיקונים של כל חלקי הבניין, שניזוקו בעת ההרכבה.
- ט. גיליון וצביעה.
- י. כל הפרזול כנדרש ברשימת הנגרות והמסגרות.
- יא. מנעול רב מפתח (מאסטרקיי) וג'נרל מסטרקיי.
- יב. כל האמור ברשימות ובמפרט המצורף לרשימות גם אם לא צוין במפורש בכתב הכמויות.

06.05.2 שינויים במידות, בגבולות 10% (עשרה אחוזים) בכל כיוון לא יגרמו לשינויים במחירים.

פרק 07 - עבודות אינסטלציה סניטארית וכיבוי אש במים

07.01	<u>כללי</u>	<u>א.</u>	<u>כללי</u>
			1.
			פרק 07 של המפרט הכללי הבינמשרדי יחד עם שאר המסמכים המחייבים בעבודה זו ייקרא יחד עם מפרט מיוחד זה וכולם מהווים יחד את מכלול המסמכים המחייבים לביצוע עבודות הבינוי במסגרת פרויקט זה. לרבות ובפרט התייחסות לעבודות האינסטלציה הסניטארית וכיבוי אש במים, שיטות המדידה וכפי שמפורט בכתבי הכמויות.
			2.
			במקומות בהן הדרישות של מפרט מיוחד זה, השרטוטים, שיטות המדידה או כתב הכמויות שונים מהמפרט התקני שהופק על ידי הוועדה הבין-משרדית לקביעת התקינה והמחשוב של מסמכי חוזי הבנייה, במהדורה 4 (מוכר כמפרט התקני של הפרויקט פרק 07), אזי מפרט מיוחד זה יקבל עדיפות על פני המפרט הכללי של הפרויקט.
			ב. <u>תיאור העבודה</u>
			1.
			העבודות הבאות יבוצעו במסגרת פרויקט הבינוי המתוכנן:
			א. עבודות לאספקה והתקנה של מים קרים וחמים לשימוש.
			ב. עבודות לאספקה והתקנה של מערכות מי- שופכין, דלוחין ואוורור כולל ניקוזי רצפה, ניקוז מערכות וציוד מז"א.
			ג. עבודות לאספקה והתקנת מערכת הצינורות והקולטים של ניקוז מי גשמים כולל מרזבי גגות, מרזבי מרפסות ניקוזי פטיו.
			ד. התקנה של מערכות, ציוד, אביזרים וצינורות המים לכיבוי אש ברזי שריפה ומתיזים (ספרינקלרים) במבנה/ים.
			ה. עבודות לאספקה והתקנה של ציוד, צנרת ואביזרים <u>לייצור</u> מים חמים.
			ו. עבודות לאספקה והתקנה של אביזרים וציוד השרברבות (כלים סניטאריים וארמטורות).
			ז. עבודות לאספקה והתקנה של צנרת, אביזרים וציוד לאוויר דחוס תעשייתי.
			ח. כל העבודות יבוצעו בשלבים לפי הפירוט במסמכי המכרז השונים ולפי הנחיות מנהל הפרויקט כולל עבודות הכנה, עבודות זמניות (שיפורקו בין השלבים).
			ט. גבולות העבודה מסומנים בשרטוטים - <u>יש לשים לב לשלבויות העבודה</u> .
			מערכות אינסטלציה סניטארית וכיבוי אש בבניין/ים.
			יבוצעו בבניין/ים מערכות אינסטלציה סניטארית הכוללות: מערכות איגום והגברת לחץ מים כולל הסדרת לחצים במגדל לרבות מקטני לחץ, מערכות הספקת מים לשימוש קרים וחמים, התקנת כלים סניטאריים, ניקוז מי-דלוחין, מי-שופכין, ניקוז מערכות מיזוג אוויר, ניקוז מי-גשם מגגות, ניקוז רצפות כפולות בחדרי החשמל, ניקוז חדרי משאבות, חדרי מכונות למיזוג אוויר, מערכות כיבוי אש בברזי שריפה ומערכות כיבוי אש במתיזים אוטומטיים (ספרינקלרים). הזנת מערכות המים לסוגיהם השונים למבנים ומערכות הביוב מחוץ לבניין יבוצעו בשלב ב' במסגרת מכרז נפרד, <u>על הקבלן הזוכה לבצע מערכותיו בגבולות המבנה בלבד לפי התכניות עבודת הקבלן כוללת ביצוע ההכנות לחיבור בעתיד מחוץ למבנה/ים וסימונם</u> . עבודתו זו כלולה במחירי הסעיפים שבהצעתו ואינם נמדדים בנפרד.
			הקבלן מאשר שהוא ביקר במקום העבודה, ראה את אתר העבודה, בדק ביסודיות את צורתו, גבולות האזור, האזור הפנוי המיועד לעבודה למד והבין את התוכניות הקשורות בעבודותיו ושל המקצועות האחרים ועל בסיס אלה מילא הצעתו.
			2.
			הקבלן מאשר בכך שהוא לקח בחשבון את כל הנדרש והמצוין והלא מצוין במסמכים והמחירים בהצעתו כוללים את כל הקשור בביצוע

העבודות, אין לו ולא יהיו לו טענות כלשהן לגבי שלביות העבודה, פיצולה לעבודות קטנות, וללוח הזמנים שיצוין לו וביצוע של מערכות זמניות (שהינן חלק מהצעתנו!) בהקשר להמשך פעולתו התקינה של המתחם בעת העבודה.

3. הקבלן מאשר כי ידוע לו והוא לקח בחשבון שיחד עם בצוע העבודה שלו, קבלן(ים) אחרים ו/או גופים אחרים הפועלים בשם הלקוח יבצעו עבודות באתר.

4. הקבלן מקבל על עצמו לבצע את עבודתו תוך שיתוף פעולה מלא ועבודה לצד כל הגופים הקשורים לעבודות אלו.

ג. מסמכים ותקנים

1. המסמכים המצוינים להלן מהווים יחדיו את מסמכי החוזה בין אם הם מצורפים או לא. כל האמור לעיל אינו מפחית מערך התקנים הרלוונטיים, הוראות הרשויות המוסמכות, משרד הפנים, הבריאות והעבודה, הרשויות המקומיות וכן הלאה.

2. הקבלן מצהיר בזאת שכל המסמכים המצוינים להלן נמצאים ברשותו, שהוא קרא אותם ומבין את תוכנם, שהוא קבל את כל ההסברים הנדרשים והוא מקבל על עצמו לבצע את עבודתו בהתאם לדרישות המצוינות להלן.

3. כל התקנים הישראליים תקפים לעבודה זו.
על האף האמור לעיל, מספר תקנים ייחודיים לעבודה זו יצוינו להלן.

הל"ת - הוראות למתקני תברואה במהדורתו האחרונה

תקנים מחייבים:

מס' תקן	תיאור
59	קוטרי צינורות
60	אוגנים לצינורות מים
61	שסתומים מברזל יצוק
69	מחמם מים חשמלי מבודד
124	צינורות ברזל יציקה
125	מחברים מברזל יציקה
265	ציפוי מגולוון לפלדה
405	שסתומי ביטחון למחממי מים אלקטרוניים
499	צינורות P.E למים תחת לחץ
5111	צינורות פוליפרופילן רנדום - PPR
593	צינורות פלדה מגולבנים ללא תפר
530	צינורות פלדה שחורים להספקת מי-שתייה
782	מחברים למי שפכים
958	צינורות P.P ומחברים למים חמים
1205	תקן ישראלי לעבודות אינסטלציה סניטארית על כל פרקיו
1596	התקנת מערכות ספרינקלרים
ת"י 4476	צינורות H.D.P.E ומחברים
ת"י 5242	דרישות מכון התקנים לבטיחות חשמל
ת"י 5452	בדיקת מוצרים הבאים במגע עם מי שתייה.
ת"י 5281	בניה ירוקה.

4. מפרט כללי של הפרויקט:

א. מפרטים כלליים לעבודות בנייה שהוצאו על ידי משרד הביטחון:

פרק 00	כללי
פרק 07	מערכות תברואה
פרק 34	מערכות כיבוי אש
פרק 57	מערכות מים, ביוב ותיעול

ב. תקנים זרים לעבודות בנייה:

ASTM A53 צינורות מגולוונים ללא תפר, NFPA 13, 20

- א. **"נוהל מסירת המערכות" - מסירת המערכות** תבוצע תוך כדי ביצוען ובסוף העבודות או שלב, קבלת המערכות מותנית במילוי התנאים הבאים: (על חשבון הקבלן כחלק מהצעתו).
- ב. השלמת הבנייה וההתקנה כולל כל עבודות הגמר.
- ג. השלמת כל הבדיקות ההכרחיות ואישורם.
- ד. שליחת הצהרה כתובה מהקבלן המעידה על התאמה מלאה לתקנים הישראליים ודרישות יצרנים.
- ה. אישור ראשוני של המערכת על ידי המהנדס/מתכנן.
- ו. מסירת תיקי/ מתקן/ני המערכות ותוכניות "כפי שבוצע" מאושרות ע"י המתכנן ערוכות על רקע תכניות מודד הקבלן.
- ז. אישור המערכת על ידי נציג הלקוח.
- ח. ביצוע של פעולות חיטוי, הכלרה וניקוי כל מערכות המים לשתייה לרבות מאגרי המים עפ"י המחויב בתקנות בריאות העם והנחיות משרד הבריאות - **"הוראות לשטיפה וחיטוי של רשתות מי שתייה"**.
- ט. אישור "בודק מוסמך לחשמל" לכל מערכות החשמל, מתח נמוך שביצע הקבלן במסגרת עבודותיו בפרויקט לרבות לוחות החשמל, כבלים ומתעלים.
- י. קבלת אישור סופית ממכון התקנים הישראלי לכל המערכות המתוכננות.
5. בכל מקרה של ניגוד ו/או אי התאמה ו/או עמימות ו/או פירוש שונה בין התיאורים והדרישות במסמכים השונים, העדיפות תינתן להסכם והחוזה הראשיים בין הקבלן והמזמין. על הקבלן לבנות, להציג ולאשר אצל המפקח את **"רשימת התיג לנהל המסירה"**, לאחר אישור הרשימה יפעל הקבלן על פיה בכל שלב של ביצוע העבודות ובסופן.

ד. הקבלן ועובדי קבלן

- קבלן מערכות האינסטלציה וכיבוי האש יהיה קבלן רשום ומסווג (לפי טבלאות סיווג קבלנים של משרד הבינוי והשיכון) לסוג העבודות והקיפן הכספי הצפוי לפי הצעתו, הקבלן יציג כחלק מהצעתו לפחות 3 פרויקטים בעל אופי דומה והקיף כספי שווה או גדול יותר אשר ביצע ב-10 השנים האחרונות. תנאים אלה מהווים תנאי סף למתן הצעה. הקבלן חייב לשלוח תעודת הסמכה להתקנה של צנרת פוליאטילן בצפיפות גבוהה, צנרת פוליאטילן מצולב, צנרת PPR, מיצרן/י הצינורות שהקבלן עומד להתקין.
- עובדי הקבלן הנדרשים לעבודה זו יהיה מנוסים וימנו לפחות:
 - מתאם עבודה בעל ניסיון רחב.
 - מנהל עבודה בכיר מנוסה שיפקח על ביצוע העבודה במהלך כל שעות העבודה.
 - מנהל העבודה יפעל כנציג רשמי מוסמך של הקבלן וכל הוראות שיינתנו לו על ידי המפקח ו/או הלקוח ייחשבו כנמסרים לקבלן.
 - מהנדס ביצוע מטעם הקבלן (שגם יחתום כאחראי על הביצוע) בעל ניסיון בעבודה מסוג זה.
- הלקוח רשאי לפסול ולדרוש החלפה של כל אחד מעובדי הקבלן ללא הסבר והקבלן יהיה אחראי להחליפו לאלתר.
- הקבלן יספק לוח זמנים קובל לביצוע העבודה. לוח הזמנים יאפשר פיקוח על שלבי הביצוע והוא יכלול את כל שלבי הביצוע. משך הזמן של ביצוע העבודה יהיה מותאם ללוח הזמנים שאושר על ידי הלקוח ויכלול את תוכן העבודה כפי שפורט.
- בכל העבודות שבהן פורסמו דרישות, תקנים וכדומה על ידי הרשויות המוסמכות כמו כיבוי אש, תאגיד המים, חברת חשמל, חברת בזק וכדומה - הקבלן יהיה חייב לפעול בשיתוף פעולה מתמשך עם כל הגופים המצוינים לעיל. חובתו של המהנדס האחראי על הביצוע לארגן מראש,

לפני ביצוע של כל עבודה, את כל האישורים והתיאומים הנדרשים עם הרשויות בכתב לביצוע העבודה.

ה. אישורי ציוד ושרטוטי "כפי שבוצע" ("As Made")

1. כל המוצרים, הצינורות, השסתומים, המשאבות, מדי לחץ, אביזרי סניטציה, ניקוזי רצפה, מרזבי גג וכדומה שבהם הקבלן עומד להשתמש, ייוצרו על ידי מפעל ייצור המתמחה בתחומים המוזכרים לעיל. כל המוצרים ישאו את האישורים המתאימים ויהיו תואמים לתקנים הישראליים הרלוונטיים והדרישות המחייבות בהתאם לתוכניות ולמסמכים המוזכרים במפרט זה. **המוצרים המצוינים בהמשך מפרט זה ובכתב הכמויות על דגמיהם השונים הינם בחירת המתכנן/אדריכל/מזמין, על הקבלן לקחת בחשבון בעת מתן הצעתו כי אלה הם המוצרים אותם יספק ויתקין, אלא אם כן יחליט אחרת המזמין בלבד ובכתב!**
2. הקבלן ימסור את כל הציוד שבו הוא מתכוון להשתמש לאישור המהנדס/מתכנן, בין אם הוא מצוין או לא במפרט הטכני/כתב כמויות. רשימת הציוד לאישור תשלח בשלושה העתקים עם מידע מפורט אודות היצרן, נתונים הנדסיים, קוטרים, חומרים וכדומה. הקבלן יזמין רק ציוד מאושר לאתר ורק לאחר שיינתן אישור לגבי הציוד בכתב.
3. במקרים מסוימים, הקבלן יידרש לשלוח דגימות לאישור המהנדס. דגימות אלו יימסרו למהנדס בפגישה שתאורגן מראש עם הנציגים של המזמין. כל העלויות החריגות הנובעות משליחת המדגמים הנדרשים ימומנו על ידי הקבלן והן תחת אחריותו הבלעדית.
4. במקרים מסוימים יידרש הקבלן לבצע עבודות לדוגמא אשר יאושרו ע"י המתכנן, האדריכל מנהפ"ר ונציג המזמין בטרם יביצע כלל העבודות. על הקבלן לקחת בחשבון כי לפחות חדר שירותים לדוגמא הכולל פיר צנרת בגב האסלות ומכלי ההדחה/מזרמים ידרשו לביצוע כ"חדר לדוגמא" טרם אישור המשך העבודות.
5. הקבלן יתעד וישמור את כל הקטלוגים שקבל מהיצרן/ספק יחד עם הציוד וכן כל נייר או מסמך הקשורים לציוד ולהתקנות. מסמכים אלו, רשימת הסוכנים, תעודות וקטלוגים מסוגים שונים יועברו ללקוח בצורה מסודרת יחד עם שרטוטי "כפי שבוצע" ממוחשבים. אין לפרש את כל המפורט לעיל כהשלמה של אחריות הקבלן, אלא תיעוד נוסף וכפול של המערכות והם ישמרו על ידי הלקוח והקבלן.
6. לאחר השלמת העבודה הקבלן יכין שרטוטי "כפי שבוצע" מעודכנים. שרטוטים אלו יוכנו באמצעות תוכנת AutoCad, 2012 (לפחות).
7. הקבלן יספק ללקוח ספר עם הוראות הפעלה למערכת והוראות תחזוקה המבוססות על תקן 1205. הקבלן יתעד כל דבר שהוא הסדיר במהלך עבודתו ויכלול אותם בספר זה.

ו. בקרת איכות בשטח

1. לפני הכיסוי (חלקי עבודות שלא ניתן להגיע אליהן בקלות לאחר כיסויים) של כל חלק של העבודה, תתבצע בקרת איכות בנוכחות המפקח, ורק לאחר שייתן את אישורו, הקבלן יהיה רשאי לכסות את שביצע.
 2. כל העבודות יעברו מבחן לאחר השלמתן. המהנדס/מפקח יקבע את סוג המבחן ומהלכו. הקבלן יספק את הכלים והפריטים הנחוצים לביצוע המבחן, כולל כלי מדידת שיפועים, שסתומים לקווי עצירה וכדומה. הקבלן יתקן ויממן את עלות תיקון החלקים שלא יעברו את המבחן. לאחר ביצוע התיקונים יבוצעו מבחנים חוזרים באותה דרך ובמימון הקבלן. יש לבצע שטיפה וניקוי צינורות לפני ביצוע מבחן.
- א. בנוסף לתכנים בפרק זה, יפורטו חלקים נוספים שאותם יש לבחון במהלך התקנת המערכת:

- (1) **בדיקות כלליות:** בדיקת חדירות, מחממי מים חשמליים, צנרת, זרימת מים במערכת, מכונות, ציוד וכדומה: הכל על פי המפורט בת"י מס' 1205.6.
- (2) **בדיקה חזותית:** המערכת תיבדק באופן חזותי תוך התייחסות מיוחדת אל:
- a. הצינור חייב להיראות ללא פגמים או "שברים" בקו ישר המחובר שתי נקודות.
- b. הצינור ייצבע לחלוטין ללא פגמים בצבע, שריטות וכדומה.
- (3) **בדיקת שיפועים:** הצינורות יהיו בשיפועים המוגדרים בתוכנית וללא "שברים" בשיפוע. הסטייה המותרת לשיפוע מצוינת בטבלה הבאה:
- צנרת מים אפורים: 0.1% מ-50 מ"מ עד 110 מ"מ
צנרת מי שפכים: 0.1% מ-50 מ"מ עד 160 מ"מ
0.2% מ-160 מ"מ עד 315 מ"מ
צנרת מי גשמים: 0.1% מ-50 מ"מ עד 160 מ"מ
0.2% מ-160 מ"מ עד 315 מ"מ
- (4) **מבחן לחץ:** יש לבצע מבחן לחץ לצינורות המים, צינורות מי השפכים וצינורות המובילים של מי הגשמים. מבחן הלחץ יבוצע בהתאם למפרט של תקן ישראלי מס' 1205.6. לחצי הבדיקה ומשך הבדיקה בהתאם לסוג הצינור והפעולה שלו המצוינים להלן מחמירים יותר מהתקן (שיטת הבדיקה זהה לזו המפורטת בדרישת התקן):
- (א) צינורות למים חמים וקרים: **120** מטר לבדיקה במשך **6** שעות.
- (ב) צנרת ניקוז/ביוב תת-קרקעית מתחת לבניין (צנרת H.D.P.E.): **30** מטר לבדיקה במשך **שעה אחת**.
- (ג) צנרת ביוב חשופה וצנרת מי גשמים באזור הבניין (צנרת H.D.P.E. או פלדה): **30** מטר לבדיקה במשך **שעה אחת**.
- (ד) על הקבלן לקחת בחשבון כי יידרש לבצע בדיקות רנטגן ואחרות לאופן ביצוע הריתוכים וההלחמות בצינורות השונים, קביעת כמות הבדיקות נתונה בידי המפקח בלבד, על הקבלן לקחת בחשבון שיידרש אף לביצוע של 100% מביצוע הריתוכים וההלחמות.
- ב. הארקה (במידה וידרש ע"י יועץ החשמל/מח' החשמל של ב"ח או לפי חוק).
1. לצורך הארקה, כל צינורות המים מפלדה יחוברו לרצועת השוואה פוטנציאלית התואמת לחוק החשמל. חיבור ההארקה כלול בעבודת הקבלן הראשי.
2. בנוסף למוזכר לעיל, כל צנרת המים תבודד חשמלית מקווי המים מחוץ לבניין באמצעות אוגן בידוד (חיוץ) מבודד מונוליט. הפרטים הנחוצים לצנרת המים יצוינו במפרט זה, בתוכנית ובפרטים המצורפים, והם נכללים בעבודת הקבלן.

תיאור המערכות הראשיות במבנים כללי:

07.02

על הקבלן לבצע את כל מערכות האינסטלציה הסניטארית כפי שפורט לעיל בשלושה מבנים: מבנה הפנימיה - מבנה בין 7 קומות עליות ומפלס מרתף תת-קרקעי, יעוד המבנה הינו איכלוס של 84 חדרי פנימיה לצוערים בחלוקות שונות של מס' השוהים.

בכל חדר מתוכננים אסלה, כיור רחצה ומקלחת. במרתף המבנה בין היתר יוקמו מאגרי המים ומערכות הגברת הלחץ לקמפוס כולו בעבור מערכות כיבוי האש והספקת מים לשימוש. מערכות מים חמים ייוצרו ע"י מחממי מים מהירים אלקטרוניים לכל חדר תותקן יחידה נפרדת (מפרט היחידה ראה בהמשך). מבנה הימ"ר - ייעוד המבנה לתחנת כבאיות, משרדים, לינה ושהייה של צוותי חירום, בכל חדר לינה מתוכננים אסלה, כיור רחצה ומקלחת. מערכות מים חמים ייוצרו ע"י מחממי מים מהירים אלקטרוניים לכל חדר תותקן יחידה נפרדת (מפרט היחידה ראה בהמשך). בנוסף במבנה הימ"ר יוקם מערך לייצור אויר דחוס תעשייתי שיספק לנקודות חיבור מהירות לשימוש שוטף של הכבאים בתחנה. מבנה חשמל (אנרגיה) - מבנה תת-קרקעי ברובו עבור מתקני ייצור והשנאה, גנרטורים לחשמל, יבוצעו מערכות כיבוי אש אוטומטיות, ניקוז עם תחנת שאיבה לניקוז.

צנרת מים לסוגיהם:

7.2.1 צנרת מים לצריכה (קרים וחמים) : בקטרים "1/2 - 4" (16 מ"מ - 110 מ"מ)

- א. מערכת המים לצריכה המוצעת תבוצע כאמור מעלה מחיבור חדש למערכת העירונית עם מד מים חדש וצנרת הזנה למבנה הפנימיה - בשלב ב'! (לא במסגרת המכרז הנוכחי). ממרכז האיגום שיוקם במרתף הפנימיה וממערכת הגברת הלחץ שיוקמו במסגרת מכרז זה יצאו קווי הספקה לכיבוי אש ולמים לשימוש להספקות הנדרשות במבנה הפנימיה עצמה ויבוצעו ההכנות לחיבור בעתיד לשאר מבני הקמפוס. במקומות הנדרשים לפי תכנון יותקנו על הקווים החדשים מז"חים לפי הצורך.
- ב. צנרת המים הקרים וכיבוי אש, הראשית, **המשותפת** המותקנת גלוי - כל מערכת הספקת המים להזנה המשותפת בחדרי המשאבות תהיה מפלדה מגולוונת סקדיוול 40 ללא תפר מחוברת עם אביזרים מחורצים QUICKUP (ויקטאוליק) מגולוונים מתאימים למי-שתייה ועבור מערכות כיבוי אש במבנה/ים להידרנטים פנימיים תהיה עם אביזרים מחורצים QUICKUP (ויקטאוליק) מגולוונים מתאימים לצנרת כיבוי אש. צנרת להספקת המים הקרים והחמים מקוטר 20 מ"מ ועד קוטר 110 מ"מ תהיה מצינורות פוליפרופילן רנדום (PPR) בהתאם לת"י 5111 בחיבורי הלחמה, סוג הצינור FASER-SDR 7.4. ביצוע הצינורות יהיה לפי הנחיות היצרן ועפ"י קטלוג ביצוע וכולל ביצוע האביזרים להלחמה, תליות, חיזוקים וארמטורות (מגופים, אל-חוזרים וכד'), בנקודות החיבור בין צנרת פלדה מגולוונת וצנרת פלסטית יבוצעו מחברי חיוץ מתברגים/מאוגנים. בנוסף, בחדרי השרותים של כל יחידת דיור יבוצעו מערכות הצנרת בקוטר 16 מ"מ מצינורות פוליאטילן מצולב "פקסגול" לפי ת"י מחיבור למחלקי מים מפלזי חרושתיים שיוצבו בפיר ודרך קירות ואו מילוי הריצוף ועד הספה לכל כלי בנפרד. על צנרת הספקת המים החמים ממוצא המחמם החשמלי ועד מחלק המים מפלזי בפיר יבוצע בידוד חרושתי ע"י שרוול גומי מתנפחים כדוגמת "ענב"ד" או ש"ע בעובי הנדרש עם הגנה מכנית לפי כ"כ.
- ג. הצנרת הראשית והמשנית תותקן גלויה בפירים, בתקרות מונמכות או בקירות לא קונסטרוקטיביים או בצמוד לקירות בהתאם למיקום כפי שיקבע בתכנון המפורט. המתלים לצנרת יהיו מגולוונים חרושתיים תוצרת בעלת תו תקן. הצנרת תיצבע בשתי שכבות של צבע סופרלק בגוון מזהה (כחול). במקומות בהם תותקן צנרת פלסטית בקירות יותקן סביבה לוח פח פלדה מגולוון עפ"י הנחיות המפקח המאפשר זיהוי הצנרת הסמויה לאחר הביצוע. למען הסר ספקות ביצוע לוח הפלדה כלול במחיר יחידת המידה של הצנרת בכתב הכמויות.
- ד. לכל דירה/ אגף /חדר שירותים יותקן מגוף כדורי לניתוק במיקום המאפשר גישה נוחה. סוגי המגופים יהיו כדלקמן. עד קוטר 2" - מגוף כדורי בהברגה עם רקורד תוצרת "שגיב" או ש"ע, גוף הברזים - פליז כבישה חמה (DZ), הכדור - פליז מצופה כרום ניקל. אטמי גוף - טפלון, אטמי קנה N.B.R. ציפוי גוף הברז בניקל. מאושר להתקנה במערכת מי- שתיה לפי ת"י 5242.

מקוטר 3" עד קוטר 6" - מגוף פרפר בין אוגנים עם ממסרת תוצרת הכוכב או רפאל או שווה ערך מאושר. מאושר להתקנה במערכת מי-שתייה לפי ת"י 5242.

7.2.2 התקנת צנרות המים לשימוש קרים וחמים

- א. הצנרת תותקן בצבעי זהות דהיינו כחול למים קרים ואדום (השונה מצבע המתזים) למים חמים או בגוונים הנהוגים ברשות הכבאות, או לפי הנחיות המפקח. שילוט צנרת יבוצע ע"י מדבקות פלסטיק במידות 20*7 ס"מ רקע לבן וכיתוב אדום או כחול בהתאמה של סוג הנוזל וכיוון הזרימה או לפי הנחיות המפקח.
- ב. קוטרי הצנרת חושבו על בסיס צריכה מקסימלית של כל הקבועות בו זמנית. במיוחד יש להקפיד על נושא "מפלי לחץ" שיגרמו לשינויים בטמפרטורות המים במקלחות, ובחיבורים טוריים למכלי ההדחה של האסלות.
- ג. הצנרת הגלויה תעוגן בטפסניות (שלות) מפלסטיק/פלדה (לפי סוג הצינור) המותאמות לקוטר הצינור.
- ד. לכל יחידת שירותים ו/או לכל יחידת משנה יותקן מגוף לניתוק. המגוף יהיה מותקן במיקום גלוי המאפשר גישה נוחה.
- ה. בדיקת לחץ תעשה לכל המערכת בנפרד ללחץ של 12 אטמוספרות למשך 1 שעה.
- ו. בידוד צנרת המים החמים יעשה עם שרולי גומי מתכווצים לפי פירוט דגם ועובי בהמשך בסעיף 07.8, הצנרת המבודדת הגלויה תתעטף בעטיפת פח מגולוון וצבוע חרושתי באפוקסי בעובי 3.0 מ"מ מחובר בניטים עם חפיפה.
- ז. לצורך זיהוי בעתיד יבוצעו לוחות פח פלדה מגולבנות בעובי של 3.0 מ"מ (מכופף) סביב צנרת ה-PP המותקנת סמוי בקירות (מים קרים ומים חמים) בצורה של חצי סהר סביב הצינורות לכל אורכם לוחות אלא יקבעו לקיר הגבס בברגים או בניטים, הקבלן יבצע דוגמא לאישור המתכנן ובית החולים טרם הביצוע הכללי. עבודות אלה כלולות במחיר הצנרת.

7.2.3 מערכת מים ראשית לכיבוי אש הידרנטים: (בקטרים 2" - 4") :

- א. צנרת המים הראשית לכיבוי אש (ברזי שריפה בבניין) תהיה מפלדה מגולבנת סקדיול 40 ללא תפר מחוברת עם אביזרי ויקטאוליק. לא יאושר חיבור הברגות או חיבור ריתוך.
- ב. הצנרת תותקן גלוי מעל תקרות מונמכות או בצמוד לתקרה באופן גלוי בהתאם למיקום כפי שיתוכנן בתכנון המפורט. המתלים לצנרת יהיו עם תקן UL, FM מגולוונים חרושתיים. הצנרת תיצבע (בנוסף לגלוון) בשתי שכבות של צבע סופרלק בגוון מזהה (אדום), למעט האביזרים.
- ג. עמדות הכיבוי יהיו במרווחי כיסוי של 30 מ' ויכללו את הרכיבים הבאים:

- ברז שריפה 2" עם שטורץ תוצרת פומס או שווה ערך מאושר.
- גלגלון 3/4" באורך 30 מ' עם תוף רב כיווני.
- מזנק רב שימושי 1".
- מזנק רב שימושי 2".
- 2 זרנוקי בד 30 מ' כולל מחברים.
- מטף אבקה יבישה תוצרת להבית או שווה ערך מאושר בנפח 6 ק"ג + מיתלה.
- שילוט.
- מיקום מדויק של עמדות הכיבוי ומספרם הדרוש נקבע בהתאם להנחיות יועץ הבטיחות בתאום עם האדריכל.
- במקומות בהם יידרש, יותקן הציוד בתוך נישות בבניה כולל דלת נעולה מפח כאשר המפתח יותקן בתוך קופסת פח עם זכוכית שבירה.

7.2.4 מערכת ספרינקלרים:

כללי:

- א. המערכת הראשית לכיבוי אש ספרינקלרים בבניינים יוזנו ממערכות נפרדות כפי שתואר מעלה בסעיף המפרט את מערכת הספקת המים לשימוש - חיבור חדש, מאגרי מים ומערכות הגברת לחץ חדשות. מערך הפעלה ראשי לכל מבנה לרבות מגופי ניתוק, אל-חוזר הפעלה/הזעקה ראשי ומערכת הסנקה יותקנו לפי תכניות מצורפות.
- ב. צנרת הספרינקלרים תהיה מפלדה מגולוונת סקדיוול 10 עם מחברים מחורצים מטיפוס QUICK UP תוצרת "מדגל" או "ויקטאוליק" מאושר FMAUL בכל הקטרים מעל 11/2" (כולל) לא יאושר שימוש בהברגות במערכת הספרינקלרים, למעט עד קוטר 11/4".
- ג. הצנרת תותקן גלוייה בתוך תקרות מונמכות או בצמוד לתקרה באופן גלוי בהתאם למיקום ולתכנון המפורט. המתלים לצנרת יהיו עם תקן FM, UL מגולוונים חרושתית. הצנרת תהיה צבועה חרושתית בארזת פוליאסטר ויבוש בתנור דוגמת "אברות" או שווה ערך מאושר.
- ד. המתזים כולם יהיו מפלזי מצופים כרום מתוצרת CENTRAL או שווה ערך מאושר עם הברגה של 0.5" תגובה מהירה או תגובה רגילה בטווח הטמפרטורות כפי שיקבע בתכנון המפורט על גבי התכניות אלא אם כן דרושים מתזים מיוחדים למקומות ספציפיים כמו במקומות בהם טמפרטורה גבוהה וכד'.

• **סוג המתזים יהיו כדלקמן:**

- לאזורים עם סיכון אש נמוך GB-QR.
- לאזורים עם סיכון אש בינוני דרגה 1 - 15 GB S.
- לאזורים עם סיכון אש בינוני דרגה 2 - 15 GB S.
- לאזורים עם סיכון אש גבוהה דרגה 3 - 15 GB S.
- עבור כל תקרות דקורטיביות יותקן מתז דקורטיבי CONCEALD מטיפוס GB - QR בתאום עם האדריכל.

• **רכיבי הציוד יהיו כדלקמן:**

- מגופים: פרפר חיבור מחורץ עם ממסרת מאושר UL, FM כולל פלט חשמלי תוצרת G.S.P או ש"ע.
- אל חוזרים: מאושרים UL, FM תוצרת סנטרל או ש"ע דגם 90.
- אל חוזר אזהקה: תוצרת סנטרל או ש"ע דגם FG כולל פעמון מים.
- מפסק זרימה: תוצרת פוטר או ש"ע דגם VSRE
- אביזר הסנקה: תוצרת GIACOMIN או ש"ע דגם A95
- כל הציוד הנ"ל יותקן במיקומים עם גישה נוחה, כפוף להנחיות התכנון המפורט ולתקנים.

ה. **פיקוד:**

תחנות ההפעלה של הספרינקלרים וכן מפסקי המגע והזרימה במקומות שונים במבנה/ים יחוברו כולם אל רכזת גילוי האש, המהווה חלק ממערך הבטיחות של המבנה/ים, במקום שיקבע ע"י המזמין, הרכזת עצמה תחובר למערכת המרכזית של הקמפוס. באחריות קבלן המערכת לספק את המערכת עם ממשק להעברת נתונים למערכת שליטה ובקרה מרכזית. הממשק יהיה מבוסס על פרוטוקול תקשורת תעשייתי, מבוסס אטרנט, באחד מהפרוטוקולים הבאים: Modbus TCP, Ethernet IP, Profinet. באחריות ספק המערכת לספק רשימת נתונים וכתובות לקריאה/כתיבה של נתונים בהסתמך על אחד מהפרוטוקולים הנ"ל. באחריות ספק המערכת לספק את המערכת עם כרטיס תקשורת לתמיכה בפרוטוקול זה. כמו כן, הקבלן יספק את כל עבודות התוכנה והליווי הנדרשים לצורך מימוש התקשורת והבדיקות מול מערכות הבקרה המרכזיות של הפרויקט, כולל ימי ליווי לצורך הקמת התקשורת ובדיקתה.

- ו. **בדיקה ואישור של מכון התקנים אשר באחריות הקבלן כחלק מהצעתו:**
- מערכת הספרינקלרים תעבור בדיקה ואישור של מכון התקנים בשלבים כדלקמן.

- שלב אישור התכניות.
- שלב אישור הביצוע בשטח.
- שלב עדכון התכניות בהתאם לביצוע בפועל.
- שלב האינטגרציה עם שאר המערכות לגילוי אש, כריזה ואזעקה.

7.2.5 דגמים ומוצרים מרכזיים המשולבים במערכות להספקת המים:

7.2.5.1 מפרטים למגופים הידראוליים בפרויקט:

מערכת מילוי מאגר מאובטחת

המערכת תורכב מ-2 מגופי מילוי מאגר. מגוף מילוי עם מצוף הידראולי ומגוף שני חשמלי ושומר לחץ שיותקן בטור וישמש כמגוף מניעת גלישה ושומר לחץ חשמלי. במאגרי המים לספרינקלרים יותקן במעקף מגוף מילוי מאגר ידני בקוטר 2" במצב סגור.

אופן הפעולה:

1. מגוף מילוי מאגר עם מצוף הידראולי יכול לגובה מים רצוי.
2. במקרה של כשל בסגירת המים יכנס לעבודה מגוף מניעת גלישה ושומר לחץ חשמלי המותקן בטור למגוף המילוי ויסגור את המים. המצוף החשמלי יכול למפלס חירום לפני גלישה. המגוף יהיה כדוגמת דורות, או "ברמד" לפי כ"כ.
3. כאשר מגוף החירום ייסגר, ישלח חייווי לחדר בקרה ו/או יפעיל זמזום שיוודיע על תקלה במגוף המילוי הרגיל. על הקבלן לספק לוח חשמל ע"פ מפרט טכני של יצרן המגופים.

מפרט למגופים תעשייתיים (Heavy-Duty) תוצרת "דורות" - סדרה 300

- מגופי הבקרה ההידראוליים יהיו מגופים בעלי סגר אטימה קשיח, מופעל דיאפרגמה בתצורת "גלוב".
- גוף המגוף יהיה מיצקת ספרודאלית, לחסינות בפני עומסים מכניים והלמי מים.
- כל המגופים יכללו את האביזרים הבאים:
- אלמנט שיינוק בעל אופיין סגירה ליניארי (קווי), המאפשר ויסות יציב ומדויק גם בספיקות נמוכות מ- 1 מ'ק'שעה.
- הפסדי הלחץ הנגרמים במגוף הכולל אלמנט שיינוק, בזרימה במהירות של 3 מ'ש', יהיו קטנים מ- 0.3 אטמ'.
- מסנן רשת נירוסטה למי הפיקוד נשטף עצמית על ידי הזרימה בקו. המסנן יהיה נשלף, ללא צורך בניתוק צנרת הפיקוד (טרים).
- תושבת אטימה מתפרקת מנירוסטה, לעמידות בשחיקה.
- כל חלקי הנירוסטה הפנימיים במגוף יהיו מסוג 304 העמיד בקורוזיה.
- המגופים הסטנדרטיים יהיו בעלי מבנה פנימי פתוח ובעלי מכלול אטימה צף ללא אטמים פנימיים וללא תותבי הובלה.
- מגופים בעלי הרכבה דו-נפחית (דוגמת אל-חוזרים אקטיביים), יכללו דסקת חציצה פנימית ייעודית, הניתנת לפירוק פשוט.
- הסבת המגופים ממבנה חד-נפחי לדו-נפחי וההפך, תתאפשר על ידי הרכבה ופירוק פשוט של דסקת החציצה. לא יידרש פרוק המגוף מהקו, הוצאת המכלול או פרוק והרכבה של ברגים ואומים לצורך ההסבה.
- המגוף יהיה בעל מבנה המאפשר ביצוע כל פעולות התחזוקה ללא צורך בפירוק מהקו. מבנה זה יאפשר הוצאת כל מכלול האטימה בצורה ישירה, קלה ונוחה, ללא צורך בפירוק נוסף מלבד פירוק מכסה המגוף.
- ציר מכלול הוויסות והאטימה יהיה מובל בשני קצותיו ליציבות וויסות מדויקים.
- המרחק בין עוגני המגופים יהיה תואם לתקן ישראל 1315.
- המגופים יהיו בעלי אישורי תקן WARS, NSF ואישור לפי ת"י 5452 של מכון התקנים הישראלי לפעולה במי שתייה עד לטמפ' של 80°.

7.2.5.2 מערכות הגברת לחץ למים לשימוש, הידרנטים וספרינקלרים בפרויקט:

כללי:

הקבלן יגיש לאישור **טרם** ביצוע מערכות צנרת, ציוד, ואביזרים בחדרי המשאבות סט תכניות מלא לביצוע (SHOP DRAWINGS) לאישור המתכנן, לאישור מח' ההנדסה ומחלקת האחזקה של הקמפוס. התכניות יערכו ע"י הקבלן באופן ממוחשב, על בסיס תכניות אדריכלות, קונסטרוקציה ואינסטלציה סניטארית אחרונות החתומות "לביצוע" התכניות יכללו תכנית העמדה כללית של הציוד, בסיסים להעמדת הציוד, לוחות פיקוד וכד', תכניות מהלכי צנרת, סימון אביזרים הכוללים תנוחות, איזומטריה וחתכים. התכניות יערכו רק לאחר אישור כל הציוד שאותו מתכוון הקבלן לאשר אצל המתכנן והמזמין. אישור סופי של המתכנן והמזמין לביצוע חדרי המשאבות יערך רק לאחר דיון משותף של כל הגורמים על בסיס התכניות האמורות מעלה. למזמין תשמר הזכות לדרוש מהקבלן ביצוע מוקדם של דוגמאות התקנה של הציוד בטרם האישור הסופי.

מערכת משאבות מילוי מאגר עליון

מערכת משאבות הגברת לחץ מים לשימוש

- סט של שלוש משאבות מתוצרת גרונדפוס דנמרק או ש"ע מדגם לפי כ"כ במבנה אנכי רב דרגתי לספיקה של 20 מק"ש ב- 50 מ' כל אחת, 2,900 סב"ד.
- מערכת הפעלה ע"י משנה תדרים לשלוש המשאבות הנ"ל מתוצרת הנדסת ספיקה מדגם SXRRR3T לשמירה על לחץ קבוע ויציב בקו כאשר **לכל משאבה ווסת מהירות בנפרד**, לפי מפרט מצ"ב.
- הסט בתצורה חרושתית ומורכב במפעל לרבות ההעמדה, מחלקים, אביזרים וארמטורות, פיקוד וחיווי, לוח פיקוד חשמלי וכל הנדרש לפעולה.

מערכת משאבות ספרינקלרים המשמשים גם לכיבוי הידרנטים

- שתי משאבות עם מנוע חשמלי, כל משאבה מתוצרת AMERICAN MASRH או ש"ע לספיקה של 750GPM ב- 100PSI, 2,900 סב"ד, מאושרת ULFM.
- לוח פיקוד להפעלה המשאבה הנ"ל מתוצרת TORNA TECH מדגם GPY+GPU בהתנעה כוכב משולש כולל לוח מעבר מחשמל סדיר לגנרטור מאושר ULFM.
- משאבת ג'וקי מתוצרת NOCCHI או ש"ע איטליה לספיקה של 10 מק"ש ב- PSI 110, כולל לוח הפעלה מתוצרת TORNA TECH מדגם JP מאושר ULFM.

מפרט חשמל למשאבות

כללי

- בלוחות החשמל להזנה ופיקוד משאבות מים יבוצעו כל ההכנות הנדרשות עבור חיבורים עתידיים להפעלות ודיווחים מבקרת מבנה.
- כל ציוד המיתוג, הפיקוד וספקי הכוח בלוחות (לרבות נורות סימון) יהיה מתוצרת אחת החברות הבאות בלבד: EATON, SCHNEIDER, SIEMENS, ABB
- כל כניסות הכבלים יהיו מתחתית הלוחות בלבד.
- בכל לוח יש להתקין נורות סימון לפאזות, מד מתח עם בורר ומד זרם ראשי עם משנה זרם ומפוח אוורור.
- כל הרגשים החיצוניים לבקרת לחץ, מפלס, ספיקה וכד', אנלוגיים או דיגיטליים יופעלו במתח בטיחות של 24V.
- את תכנון לוחות החשמל לפיקוד יש לבצע בתיאום עם מח' החשמל של בייח, הקבלן יגיש לאישור מוקדם את התוכניות לייצור הלוחות **לפני**

הייצור, לוח פיקוד לחשמל שייוצר או /ו יותקן באתר ללא אישור מוקדם לא יתקבל בשום מקרה ויפורק.

- על הקבלן מוטלת האחריות הבלעדית (בתיאום עם כל הגורמים) לאשר את הלוחות ואת כל עבודות החשמל והפיקוד שבאחריותו בכל שלב לרבות אישור של "בודק מוסמך לחשמל" כמשמעותו בחוק בסיום/מסירת מערכות המבנה.

לוח עבור סט 3 משאבות הגברת לחץ מים

- הזנת הלוח באחריות קבלן החשמל.
- המשאבות יוזנו מהלוח באחריות קבלן האינסטלציה.
- קביעת סדר ותורנות הפעלת המשאבות תבוצע באמצעות בקרים מסדרת Zeilo Logic של SCHNEIDER או בקרים מסדרת EASY של EATON עם צג גרפי בעל מקשי הפעלה שיותקן על דלת הלוח.
- כל משאבה תוזן באמצעות וסת מהירות מסדרת ACS550 של ABB בהספק המתאים.
- עבור כל משאבה יש להתקין בורר הפעלה (ידני, 0, אוטומטי), נורות סימון לד לפעולה ותקלה, מונה שעות עבודה ומד זרם עם משנה זרם.
- עבור כל משאבה יותקנו ממסרי פיקוד אשר יאפשרו דיווח לבקרת מבנה על פעולה או תקלה.
- הלוח יותקן ע"ג סוקל למעבר כבלים ויהיה במידות מינימליות של 300x800x1800mm.

לוחות למשאבות מערכת המתזים

- הלוחות יהיו בעלי אישור UL-FM
- הזנת הלוחות בכבלים חסינים אש, באחריות קבלן החשמל.
- המשאבות יוזנו מהלוח בכבלים חסינים אש באחריות קבלן האינסטלציה.

7.2.5.3 - מערכת לייצור מים חמים דירתי

ייצור מים חמים בדירות יבוצע ע"י מחמם מים מידי מקומי/דירתי בעבור כל דירה בנפרד. מערכות המים החמים בשטחים ציבוריים (באם ידרשו) יבוצעו כנ"ל או ע"י דודי מים חמים חשמליים.

מחמם המים המידי יהיה כדוגמת תוצרת "שטיבל אלטרון" דגם "טרמוספיד" DCE13, חיבור חשמלי תלת פאזי בעל הנתונים הבאים:

	Unit	DCE 11/13
		230770
Rated voltage 1	V	380
Rated output 1	kW	10.0 / 12.1
Rated current 1	A	15.4 / 18.5
MCB/fuse 1	A	16 / 20
Frequency 1	Hz	50/60
Specific resistance ($\leq 25^\circ\text{C}$) 1	Ohm cm	900
Specific resistance ($> 25^\circ\text{C}$) 1	Ohm cm	1100
DHW delivery	l/min	3.4 / 4.0
Delta T on delivery	K	43
Rated voltage 2	V	400
Rated output 2	kW	11 / 13.5
Rated current 2	A	16.2 / 19.5

	Unit	DCE 11/13
		230770
MCB/fuse 2	A	16 / 20
Frequency 2	Hz	50/60
Specific resistance ($\leq 25^{\circ}\text{C}$) 2	Ohm cm	900
Specific resistance ($> 25^{\circ}\text{C}$) 2	Ohm cm	1100
DHW delivery	l/min	3.7 / 4.5
Delta T on delivery	K	43
Rated voltage 3	V	415
Rated output 3	kW	11.8 / 14.5
Rated current 3	A	16.8 / 20.2
MCB/fuse 3	A	16 / 20
Frequency 3	Hz	50/60
Specific resistance ($\leq 25^{\circ}\text{C}$) 3	Ohm cm	900

אפיון למחמם המים המידי יהיה כדלקמן:

1. טכנולוגית החימום של הטרמוספיד הינה ללא הפסדי חום ופועלת באמצעות 4 סלילים הטבולים ישירות בחתך הנוזל לא יאושר להתקנה מכשיר חימום הפועל עם גוף חימום קונבנציונלי (סליל חימום במבנה טובולרי)
2. יעילות העברת האנרגיה למים היא קבועה ואינה מושפעת ממשך פעולת המכשיר.
3. הטרמוספיד מבוסס על חימום בזרימה ללא מרכיב אגירה לא יאושר מכשיר חימום אשר מבוסס על חימום באגירה.
4. הטרמוספיד עובד בהספק משתנה רציף לא יאושר מכשיר חימום אשר עובד בדרגות או בהספק קבוע.
5. בטרמוספיד ניתן לקבוע את טמפי המים בדיוק של מעלה ובחלק מהדגמים גם בהפרש חצי מעלה וזאת הודות לשיטת הפיקוד הייחודית המופעלת ע"י רגשי טמפרטורה כניסה/יציאה, מד ספיקה ורגש אבטחה לא יאושר מכשיר חימום אשר עובד בפיקוד תרמוסטטים רגיל ולא מאפשר שליטה מדויקת.
6. בטרמוספיד הגנה בפני בועות אוויר.
7. בטרמוספיד ניתן להגביל מכנית את הטמפרטורה ל 43 מעלות.
8. הטרמוספיד בעל תקן 5242 ומאושר להתקנה ושימוש במערכות מי-שתיה.
9. בגלל אופן פעולתו (חימום בזרימה ללא איגום) הטרמוספיד מוגן לחלוטין מאפשרות להתפתחות חיידק הלגיונלה.
10. אפשרות לחיבור לבקרת מבנה והתראות.

7.2.5.4. מונה מים דירתי

מערכת מדידת המים הדירתית תמצא בפיר מוני המים הקומתי בדרך כלל בחלוקה של 4 מונים בפיר ל4 דירות. מפרט "מונה דירתי" הכולל צנרת PP-R80 "פולירול פייזר" בקוטר 25-32 מ"מ מחוברת בהלחמה כולל מצרים, ספחים ומחברים. שני ברזים כדוריים מPP-R80 או ש"ע בקוטר 32 מ"מ מחוברים בהברגה עם רקורדים בהברגה, "אל-חוזר/מפחית ספיקה לא נמדדת" תוצרת ARI דגם UFR מפלז מתוברג בקוטר "3/4", "פשטיק" למונה מים בקוטר "3/4" ומונה מים עם פלט חשמלי תוצרת "מד שאן" דגם FAM בקוטר "3/4" מתוברג עם כל ההכנות לקריאה מרוכזת הכוללת יציאת פולסים (מגע יבש) לכל 100 ליטר מים לרבות כבל גמיש באורך 1.5 מטר בחיבור יצוק למונה המים. מחברי חיוץ מפלדה לפולירול בקטרים הנדרשים, פס דיאלקטרי, תמיכות, חיזוקים וכל חומרי העזר

להתקנה מושלמת. יש לציין כי תבוצע מערכת פנים בניינית לקריאה מרוכזת של המונים למסד בקרה ייעודי בחדר הבקרה בבניין.

7.2.6 מערכת שפכים דלוחין ניקוז מזגנים ומי גשם :

מערכת השפכים בתוך המבנה/ים :

- א. מערכת השפכים בקומות העליות של המבנים השונים תהיה כולה גרביטציונית ואשר בסופה תהיה מחוברת אל המערכת הראשית שמחוץ למבנה אל מערכת הביוב התת-קרקעית כפי שתבוצע בשלב הבא. עבור מפלסים הנמוכים ממפלס הקרקע יבוצעו מערכות השפכים גם כן בגרויטציה וינוקזו אל תחנת שאיבה לביוב אשר תסנוק את השפכים אל מערכת הביוב החיצונית שתוקם בשלב הבא דרך תא השקטה.
 - ב. צנרת השפכים כולה לרבות צינורות האוויר והאביזרים תהיה מפוליאתילן HDPE כדוגמת תוצרת "GEBERIT", צנרת שעברה תהליך הרפיה לפי תקן. לא יאושר שימוש בסוגי צנרת וספחים שונים בפרויקט. בחלקי מבנה שבהם יידרש ע"י המפקח יבצע הקבלן צנרת גרויטציונית שקטה (אקוסטית) כדוגמת תוצרת "GEBERIT" דגם SAILENT לרבות אביזרים וספחים תואמים.
 - ג. עיני ביקורת ואביזרי ניקוי יותקנו בכל מקום שיידרש בהתאם להנחיות התקן ודרישות המזמין, תהיה גישה אל הקיר האחורי של האסלות התלויות על מנת למקם עין ביקורת מוסתרת בקיר זה לצורך ניקוי. (דבר זה ימנע את הצורך בפרוק האסלה במקרה של סתימה).
 - ד. צנרת השפכים הטמונה בקרקע מתחת לרצפת המבנה התחתונה תתעטף עם עטיפת בטון מזוין יצוקה במקשה אחת עם ריצפה המבנה לפי הנחיות התקן ופרטים בתוכניות.
 - ה. הנחיות לביצוע צנרת H.D.P.E
התקנת המערכת תעשה לפי תקן 4476, ובכפוף להוראות ההתקנה המפורטות של היצרן ותחת פיקוח שרות השדה של היצרן.
על הקבלן המבצע להיות מוסמך להרכבת מערכות ביוב H.D.P.E ובעל תעודת הסמכה בתוקף כולל תמונה מאת יצרן הצנרת והאביזרים.
תהליך הייצור והרכבת המערכת יהיה כפוף לתקן 4476 לרבות ליווי מהלך ההתקנה על ידי נציג היצרן באתר בשלבי הפרויקט הנדרשים ואישור עבודת הקבלן כתנאי למתן אחריות היצרן לתפקודה התקין של המערכת, לתקופה של 10 שנים.
על הקבלן המבצע להמציא טופס ליווי פרויקט מלא, וכתב אחריות הנושא את שם העבודה, מאת נציגו של היצרן.
- הרכבת המערכת תעשה לפי תכניות ביצוע מפורטות (shop drawings), שיסופקו לקבלן המבצע ע"י נציג היצרן, כחלק מאספקת הצנרת והאביזרים. על הקבלן המבצע להמציא את תכניות הביצוע המפורטות לאישור המתכנן לפני תחילת עבודות הייצור וההרכבה.**
- חיבור הצנרת וספחי הצנרת תעשה בריתוך פנים WELDING BUTT, או אביזרי ריתוך חשמליים (מופות), ועם מחברי התפשטות. יש להשתמש במכונות ריתוך מקוריות של היצרן בלבד.
- החיזוקים, התמיכות ותליות הצנרת יהיו במיקום ובחוזק הדרוש לפי תקן 4476 והוראות היצרן, תוך ציונים ע"י תכניות הביצוע המפורטות. בכל מהלך העבודה יעשה שימוש בראשי חיבור חשמליים מסוג אחד בלבד. אין להחליף סוג אביזרי החיבור החשמליים במהלך העבודה.
- הרכבת מחברי התפשטות תעשה במיקום ובכמות הדרושה ויכללו נקודות עיגון קבועה באבזור לפי תקן 4476 והוראות היצרן ותוכניות הביצוע המפורטות. כמו כן מיקומם, כמותם וחוזקם של נקודות הקבע לאורך הצנרת.
- כל סטייה מתכניות הביצוע המפורטות שאושרו ע"י המתכנן, יש להביא לידיעתו ואישורו של המתכנן טרם ביצועם.
- נציגו של היצרן, ספק הצנרת, הספחים ואביזרי הצנרת, חייבים לעמוד לרשותו של המתכנן והקבלן המבצע בכל בעיה טכנית ולתת פתרון לכל שאלה מקצועית בכל שלב הרכבת המערכת.

הקבלן המבצע אחראי להגן על כל פתחי הצנרת בכל שלבי ביצוע ההרכבה, בפני סתימת הצנרת ע"י פקקי קצה מרותכים ופקקי קצה פריקים לפי הצורך.

מערכת הדלוחין בתוך המבנה :

- א. מערכת הדלוחין במבנה תהיה מפוליאתילן HDPE כנ"ל. יש לבצע הנמכות ברצפת הבטון באזורים רטובים על מנת לאפשר שיפועים טובים למערכת הדלוחין.
- ב. קופסאות הביקורת יהיו מפי וי סי עם מכסה הרמטי מתברג מפליז על תושבת מרובעת מפליז **דגם "כבד" תוצרת מ.פ.ה.** במקומות בהם יידרש ע"י האדריכל, יצבע המכסה בצבע התואם את הריצוף.
- ג. מחסומי ריצפה 4" / 8" או 4" / 6" יותקנו לפי תכניות בכל מקום בו צפויים מים על פני הריצוף (שירותים, מלתחות מטבחים וכד') או לפי הנחיות החוק והתקנים המחייבים. מחסומי הריצפה יהיו מפוליאתילן HDPE. מכסה הרשת יהיה מפליז מתוברג, על תושבת מרובעת **מפליז דגם "כבד" תוצרת מ.פ.ה.** לכל מחסום יותקן סל נירוסטה לניקוי. עומק המחסומים יהיה לא יותר מ- 40 ס"מ והתחברות לצנרת עמוקה יותר תעשה עם קופסאות ביקורת נופלות.
- ד. ניקוז מערכת מיזוג אוויר בדירות יעשה עם צנרת בקטרים 1" - 2" (63 מ"מ - 32 מ"מ) אל מחסומי ריצפה. סוג הצנרת יהיה HDPE כנ"ל. עבור צנרת מעל תקרות דקורטיביות או בקירות או גלוי בפירים או בחניון HDPE כנ"ל. עבור צנרת גלויה (על הגג) - פלדה מגולבנת דרג ב' לפי ת"י 103 בהברגה. הצנרת תחוזק לקיר או לתקרה עם מתלים משלות מגולבנות. ניקוז עמדות כיבוי אש יעשה עם מחסום ריצפה 2" / 4" ומשם ישירות לחיבור לקולטן עם צנרת 50 מ"מ. לכל עמדת כיבוי אש יותקן ניקוז אלא אם ריחוקה ממערכת דלוחין אינו מאפשר זאת. (מאושר שיפוע מינימאלי של 0.1%). ניקוז/ריקון ובדיקה למערכות זקף של מערכות הספרינקלרים יבוצע בפיר בו ממקומות מערכות הזקף ע"י צינורות ניקוז וברזים לפי פרט וחיבור למשפך 4" / 6" עם סיפון "S" בקוטר 4" שיחובר ישירות מעל פני הריצוף אל קולטן ניקוז בפיר.

מערכת מי גשם במבנה- גג עליון ומרפסות :

- א. כל מערכות צנרת מי הגשם (גגות ומרפסות) יבוצעו ע"י צמגים וורטיקלים ומתקני קליטה במפלסים השונים ושפכו חופשי (גגר עילי) על פני אגניות לפיתוח השטח..
- ב. צנרת מי הגשם **ממרפסות המבנה** (ורטיקליים) אשר יותקנו גלויים או בקירות או בעמודים תהיה מפוליאתילן HDPE תוצרת "GEBERIT" או "WAVIN" (ראה הנחיות ביצוע לצנרת מי- שופכין).
- ג. צנרת מי הגשם **ממפלסי גגות המבנה** (ורטיקליים) אשר יותקנו גלויים או בקירות או בעמודים תהיה מפוליאתילן HDPE תוצרת "GEBERIT" או "WAVIN" (ראה הנחיות ביצוע לצנרת מי- שופכין).
- ד. מתקני התפיסה על הגג ובמרפסות יהיו חרושתיים עשויים HDPE כדוגמת תוצרת "דלמר" דגם "דלאביט" עם מכסה רשת סבכה חרושתי מפליז מצופה כרום **דגם "כבד" תוצרת מ.פ.ה.** דגם הקולט יהיה מסוג "ניקוז כפול" בהתאם למיקום וסוג הגג, פרטי איטום וכד'.

אופני המדידה והנחיות ביצוע כלליים :

- א. מחיר הצנרת עד 2" המפורטת בכתב הכמויות יכלול את כל המחברים והספחים לשימוש, הזוויות, ההסתעפויות וכד'. לקטרים של 3" ומעלה (כולל), המחברים והספחים ימדדו בנפרד. כל הצינורות מכל הסוגים והקטרים כוללים במחירם את המתלים, החיזוקים השרוולים, האיטומים וההתאמות לביצוע מושלם. **למעט עבור מערכות בהם נכתב במפורש בכתב הכמויות כי מדידת הצנרת כוללת גם את מדידת הספחים ומחירים בהתאם.**

- ב. בורות וחריצים
1. כל הבורות והתעלות הנדרשים להנחת הצנרת ולחלקים אחרים בהתקנת הסניטריות יתוכננו מראש במהלך הכנת התבניות.
 2. הכנת ההחדרה היא באחריות הבלעדית של הקבלן.
 3. הקבלן יבדוק את הבורות והתעלות שהוכנו על ידי קבלן הבניין של המבנה, והוא יהיה אחראי למיקומם וגודלם.
- ג. שרוולים ומעברים
1. מעברי צינורות דרך הרצפה והקירות שבתוך הבניין, יעשו באמצעות שרוולי צינורות מפלדה בקוטר הגדול ב-2" מזה של הצינורות העוברים בשרוול.
 2. מעברי צינורות בקירות חיצוניים, תחת קורות היסוד, יעשו באמצעות שרוולי צינורות מפלדה בקוטר הגדול ב-4" מזה של הצינורות העוברים בשרוול.
 3. המרחב בין הצינור והשרוול יאטם באמצעות חומר איטום אלסטומרי בהתאם ל-ISO 153.

אטימת מעבר צנרת פלסטית דרך מחסום אש

- א. צנרת פלסטית נמסה בקירות אש ומותירה חלל דרך מחסומי אש וכן קירות ומחיצות עמידות אש דרכם הצנרת עוברת.
- ב. במצב זה מאבדת הפרדת האש חלק ניכר מיעילותה.
- ג. למניעת תופעה זו יש להתקין סביב צנרת הפלסטיק קולרים מתכווצים אש יחסמו את המעבר הנוצר עם התמוססות הצינור הפלסטי.
- ד. הקולר עשוי מתכת צורנית החובקת את הצינור הפלסטיק בהתאם לקוטר הצינור. בחלל הקולר מוטבע חומר אינטומסנטי אשר בהתחממות כתוצאה משריפה מתנפח, מועך את צינור הפלסטיק (אשר בדרך כלל כבר רך כתוצאה מהתחממות או נמס לחלוטין) ואוטם את הפתח שנוצר כתוצאה מהיעדרות הצינור.
- ה. הקולר יותקן בצד ממנו צפויה האש:
1. בחציית קיר או מחיצת אש משני הצדדים
 2. בחציית רצפת אש מן הצד התחתון
- הקולרים יותאמו לקוטר הצינור הפלסטיק ומתאימים לת"י 931 חלק 2, לעמידות אש של שעותיים.
- ו. למען הסר ספקות- מחיר הצנרת הפלסטית מכל סוג שהוא כוללת בתוכה את מחיר ההספקה, ההתקנה הרווח הקבלני וכל הנדרש לביצוע הקולרים לאטית אש כנדרש.

- ז. מחברים (רקורדים) ואוגנים
1. שימוש באוגנים יעשה אך ורק ובאופן בלעדי בחדירות לקירות חיצוניים של הבניין, במעבר מצנרת תת-קרקעית חיצונית בהגנה קטודית לצנרת פנימית המוארכת ליסודות.
 2. בידוד חשמלי באמצעות בורגי אוגן ישמש לחיבור צנרת הפלדה התת-קרקעית לצנרת המים בתוך המבנה. אוגן הבידוד יותקן כ-20 ס"מ מהקיר החיצוני, בחלק הפנימי של המבנה, ובורגי ההידוק יהיו מחופים באמצעות "שרוול" פלסטי מבדוד חשמל שיוצר במפעל מאושר למטרה זו.
 3. אין לחבר את הצנרת במבנה לצנרת החיצונית ללא אוגני בידוד!
 4. ברזים גדולים מ-3" יחוברו לצינורות באמצעות אוגנים.
 5. מחיר הצנרת, עבור כל הקוטרים, המצוינת בכתב הכמויות, תכלול את כל המחברים הרקורדים והאוגנים להתקנת הצנרת והאביזרים.
- ח. ווים ותמיכות

1. כל הווים וההידוקים יהיו מפלדה מגולוונת ועמידים לאש. הווים יעוגנו למבנה עצמו (תקרות, קורות וכו') ולא יאושרו ווים המעוגנים לתעלות מיזוג אוויר וכו'.
2. מחיר הצנרת, עבור כל הקוטרים, המצוינת בכתב הכמויות, תכלול את כל המתלים והמהדקים לעיגון הצנרת.
3. המרחק המרבי בין המתלים יהיה בהתאם לטבלה הבאה :

קוטר צינור	צינורות פלדה (מ')	H.D.P.E. בין עוגנים משענות ומוליכי משענות (מ')	H.D.P.E. בין שני עוגנים (מ')
1/2"	2.75	N/R	N/R
3/4"	3.0	N/R	N/R
1"	3.5	N/R	N/R
1.25"	3.75	N/R	N/R
1.5"	4.25	N/R	N/R
2"	4.75	0.5	0.75
3"	6.0	0.8	1.2
4"	6.0	1.0	1.5
6"	6.0	1.5	1.5
8"	6.0	2.0	2.0
10"	N/R	2.5	3.0
12"	N/R	3.0	3.0

• צנרת ה ppr תתלה ותחוזק עפ"י הנחיות יצרן והתקן.

2. מערכות בקרת מבנה - בקרים מתוכנתים
באחריות קבלן המערכות בכל לוח פיקוד הכולל בקרים או קופסאות בקרים בודדות לספק את המערכת עם ממשק להעברת נתונים למערכת שליטה ובקרה מרכזית. הממשק יהיה מבוסס על פרוטוקול תקשורת תעשייתי, מבוסס אטרנט, באחד מהפרוטוקולים הבאים : Modbus TCP, Ethernet IP, Profinet. באחריות ספק המערכת לספק רשימת נתונים וכתובות לקריאה/כתיבה של נתונים בהסתמך על אחד מהפרוטוקולים הנ"ל. באחריות ספק המערכת לספק את המערכת עם כרטיס תקשורת לתמיכה בפרוטוקול זה. כמו כן, הקבלן יספק את כל עבודות התוכנה והליווי הנדרשים לצורך מימוש התקשורת והבדיקות מול מערכות הבקרה המרכזיות של הפרויקט, כולל ימי ליווי לצורך הקמת התקשורת ובדיקתה.

07.03 אספקת מים קרים וחמים

א. כללי

1. סוג הצנרת לאספקת מים קרים וחמים יהיה על פי המצוין בתת-פרק 07.02.
2. התקנת הצנרת תהיה בהתאם למפורט בת"י 1205.1.
3. התקנת צנרת המים החמים תהיה בהתאם למפורט בהמשך.

ב. צינורות פלדה

1. כללי

כל צינורות הפלדה למים קרים בקוטר 1/2"-6" (כולל) ומעלה יהיו בהתאם למפורט לעיל :

- (1) צנרת פלדה מגולוונת בחום עם ציפוי חיצוני של פוליאתילן תלת שכבתי המיוצר בשיחול בגוון כחול למים לשימוש ואדום לכיבוי אש, לפי ת"י 5089. הציפוי החיצוני יהיה עם תוסף נגד UV לעמידות בשמש. ספק הצנרת: אברות או ש"ע מאושר מראש ובכתב ע"י המפקח. בחיבורים / ראשים יש להשתמש

ביריעה מתכווצת H.S.S. בעובי 2 מ"מ של חברת SHAIC או ש"ע מאושר מראש.

(2) עובי דפנות סקדיוול 40

(3) חיבור הצנרת עם מחברים מחורצים חרושתיים מגלוונים מתוצרת "מדגל" עם אטם מתאים.

2. מחברים (רקורדים) ואוגנים:

(א) אוגני בידוד יורכבו במקומות המופיעים בשרטוטים ובפרטים. כל אטמי הגומי באוגנים יהיו מיוצרים מגומי EPDM.

(ב) שיטת הבידוד מתוארת להלן:

(ג) נקו ביסודיות בעזרת מברשת פלדה את כל הלכלוך משני האוגנים, הנקבים, הברגים והאומים.

(ד) הסירו בליטות חדות באמצעות פצירה.

(ה) שטפו את הנקבים באמצעות בנזין ויבשו אותם.

(ו) הרכיבו את החוצץ מעל הבורג עד למחצית הגובה הנדרש (החוצץ יחולק לשני חלקים ולפני סגירת הברגים המרחק בין חלקיה יהיה 3 מ"מ)

(ז) הניחו דסקית פלדה על הבורג.

(ח) הניחו דסקית מבודדת על הבורג.

(ט) הכניסו את כל חלקי הבורג בתוך הנקב של האוגן.

(י) הכניסו בצד השני את המחצית השנייה של החוצץ.

(יא) הכניסו דסקית מבודדת ואחריה דסקית פלדה.

(יב) סגרו את הברזים בצורה שווה.

(יג) בצעו בחינה חשמלית של איכות הבידוד. ההתנגדות תימדד באמצעות earth egger בין כל בורג ושני הצינורות שמשני צדדי האוגנים. כאשר ערך ההתנגדות המינימאלית הוא 100 אוהם הבידוד מספיק, ואם לא, פרקו אותה וחברו מחדש את אוגני הבידוד.

3. המידות של חומרי הבידוד יהיו כדלקמן:

(א) עובי הטבעת - 0.9 מ"מ

(ב) עובי דסקיות הבידוד - 3.17 מ"מ

(ג) עובי דסקית הפלדה - 3.0 מ"מ

4. מחברים לצינורות פלדה

כל המחברים, כמו זוויות 45 ו-90 מעלות, הסתעפות "T", הסתעפויות "T" למעברי קוטר, מעבר מרכזי, אנכי ריתוך ואוגנים יהיו מפלדה מגולבנת בהתאם לתקן ASTM A234 והם ייוצרו על ידי המפעל המספק את הצינורות. **חיבורי ריתוך, שאינם מבוססים על מחברים מוכנים, או מחברים המיוצרים באתר, לא יאושרו בכל תנאי.**

חיוץ בין סוגי הצנרת השונים - קיט חיוץ לאוגנים

קיט חיוץ לאוגן F.F. דגם: ETG10DWG10G10 מתוצרת APS ארה"ב.

דגם 'E' יכלול אטם (NEMA GRADE G-10) מחוזק בסיבי זכוכית בגימור אפוקסי עם אטם ניטרלי מובנה, שתי דיסקיות חיוץ (NEMA GRADE G-10), שתי דיסקיות ברזל (ציפוי אבץ) ושרוול (MYLER) על כל בורג.

קיט חיוץ לאוגן R.F. דגם: FTG10DWG10G10 מתוצרת APS ארה"ב.

דגם 'F' יכלול אטם (NEMA GRADE G-10) מחוזק בסיבי זכוכית בגימור אפוקסי עם אטם ניטרלי מובנה, שתי דיסקיות חיוץ (NEMA GRADE G-10), שתי דיסקיות ברזל (ציפוי אבץ) ושרוול (MYLER) על כל בורג.

קיט החיוץ יותאם לתקן האוגן הרלוונטי (DIN, ASA, BS)

מפרט טכני להתקנת צינורות מפוליפרופילן רנדום (PPR) בהתאם לת"י 5111 בחיבורי הלחמה, סוג הצינור FASER-SDR 7.4 - צנרת להספקת מים קרים וחמים לשימוש בפרויקט:

1. צנרת הספקת המים הקרים והחמים, תבוצע מצינורות ואבזרים עשויים מ "פוליפרופילן רנדום" - PPR, "פולירול" של חברת חוליות. על הצנרת והאבזרים להתאים לתקן הישראלי, ת"י 5111.
2. לפי התקן הישראלי, ת"י 1205.2, את התקנת הצנרת רשאי לבצע רק עובד הנושא תעודת הסמכה כ"מתקין מורשה" של חברת חוליות.
3. ההתקנה תעשה בכפוף לחוברת הוראות ההתקנה של חוליות על כל סעיפיה.
 - 3.1 הגשת תכנית ביצוע לצנרת לאישור יועץ התברואה.
 - 3.2 ביצוע התקנת הצנרת בליווי שרות השדה של יצרן הצנרת, כולל תיעוד.
 - 3.3 ביצוע בדיקות לחץ ועמידות, לפי הוראות ההתקנה של יצרן הצנרת.
 - 3.4 הגשת דוחות בדיקה של מכון בודק המאשר את טיב ההתקנה.
 - 3.5 אישור של יצרן הצנרת על מתן אחריות כוללת למערכת המותקנת, לתקופה של עשר שנים מיום מסירת העבודה למזמין ואישור בכתב מטעם חוליות על התקנה נכונה.
4. על מתקין הצנרת לעמוד בכל דרישות התקנים והוראות ההתקנה לצנרת ואבזרים מ PPR "פולירול".

התקנת הצנרת תבצע בהתאם לתכניות המהנדס ו/או השרות הטכני של חוליות ותוך בדיקה של ביצוען של כל הדרישות בכל הקשור בהתפשטות אורכית, ריסון ותליית הצנרת, מניעת עיוותים בצנרת, ריתוך נכון של הצנרת תוך שימוש בכלי עבודה תקינים, שימוש בחבקים ותליות לצנרת

המאשרים להתקנה לפי הוראות ההתקנה כמו כן יובטח שימוש באבזרי צנרת תקינים ונכונים כנדרש מתכניות ההתקנה.

על המתכנן והמתקין להקפיד במיוחד על הסעיפים כדלקמן:

 - א. התקנה גלויה - בתליה על תקרות, על קירות או בתוך פירים.
 - ב. התקנה סמויה בקירות - צנרת מבוטנת בחריצים בקירות.
 - ג. התקנה סמויה ברצפה - צנרת במילוי וברצפת הבטון.

על יצרן הצנרת ומתקינה להקפיד על התקנת צנרת בקוטרים המצוינים ע"ג תכניות יועץ התברואה.

יש להקפיד ולשמור על קוטרי הצנרת בכפוף לטבלת המרת קוטרים המתאימה לצנרת PPR, "פולירול", לפי הפרוט הבא :-

צנרת "פולירול" (מ"מ) חוץ		צנרת מתכתית (אינצ'ים)
20	=	1/2"
25	=	3/4"
32	=	1"
40	=	1 1/4"
50	=	1 1/2"
63	=	2"
75	=	2 1/2"
90	=	3"
110	=	3 1/2"
125	=	4"

ביצוע חיבורי צנרת עד קוטר 2" - PPR לצנרת פלדה מגולבנת יבוצע ע"י שני מחברים חרושתיים האחד אביזר חיבור ריתוך הברגה חרושתי של חב' "פולירול" והשני מחבר מחבר חיוץ חרושתי מתוברג. מחבר מס' 1 יחובר בריתוך לצנרת PPR וצדו השני המתוברג יחובר למחבר החיוץ המתוברג, בצד השני של מחבר החיוץ יחובר צינור הפלדה בהברגה.

חיבורי צנרת מעל קוטר 3" - **PPR לצנרת פלדה מגולבנת** יבוצעו עם אוגני חיוץ כמתואר מעלה.

07.04

אביזרי סניטציה

א. כללי

1. כל הכלים הסניטריים יהיו מחרסנה סוג א' בגוון לפי בחירת המזמין או פלב"ם לפי כ"כ בהתאם לתיאור ולדגם המתוארים שם. מחיר הכלים יכלול את כל החלקים הנוספים הנדרשים להתקנה ולהפעלה תקינה ומושלמת.
2. המזמין רשאי לשנות ולהחליף את סוג הכלים הסניטריים ו/או ברזי/מכלי ההדחה, הברזים והאר מטרות המצוינים בכתב הכמויות ובמפרט זה וגם לספק אותם בעצמו. הקבלן יגיש SUBMITALS לכל מוצר ומוצר אשר יש בכוונתו לספק ולהתקין, הקבלן לא יספק ולא יתקין אף מוצר שהוא ללא חתימת האדריכל/המתכנן ולפי הצורך גם המזמין המאשרים לו את המוצר שהציע. הכלים הסניטריים יכללו את כל הציוד הנדרש להפעלתם (מתקני תליה חרושתיים, ברגים, צירים, מושבי אסלה וכו'). לא יתבצעו תשלומים נוספים לקבלן עבור חלקים חיצוניים ההכרחיים להפעלה רגילה ומושלמת של הכלים הסניטריים.

ברזים וברזי הדחה

ב.

1. הברזים וברזי ההדחה יהיו בהתאם לתיאור בכתב הכמויות או ו/ לפי התיאור הבא ההחלטה הסופית תהיה בידי המזמין. בכל מקרה ייקח הקבלן בחשבון שמחיר היחידה שייתן בכתב הכמויות לדגם הנכתב שם יהיה טוב גם למתואר במפרט זה לקבלן בהחלט שמורה הזכות להציע ארמטרות מתוצרת/דגם אחר לאישור המזמין/מתכנן ההחלטה הסופית שמורה בידי המזמין.

אביזרי שרברבות

ג.

1. אביזרי השרברבות יסופקו על ידי הקבלן הנבחר וכאמור האביזרים שיבחרו יהיו אלה שיאושרו ע"י המזמין, הקבלן יערוך תצוגה סופית באתר של אביזרי השרברבות לאישור סופי בנוכחות של האדריכל, המתכנן ונציגי המזמין לקבלן בהחלט שמורה הזכות להציע אביזרי שרברבות מתוצרת/דגם אחר לאישור המזמין/מתכנן ההחלטה הסופית שמורה בידי המזמין.

התקנת האביזרים

ד.

1. התקנת האביזרים לקירות ולרצפה תיעשה בהתאם לת"י 1205.3. המיקום והגובה של האביזרים יהיו בהתאם לתוכניות ובהתאם לפריסה ולחלקים המופיעים בשרטוטי האדריכלות.
2. המנשא והתמיכות של האסלות והמשתנות יהיו בהתאם לפרוט הבא :
מנשא המתאים לאסלת blowout או משתנה blowout או washout.
המנשא והתמיכות יהיו חרושתיים, ונשענים ומחוברים לרצפת הבטון כשניתן להתאים את הגובה שלהן. המנשא יכלול את כל הברגים והאומים הנחוצים להתקנה מושלמת של התמיכה.
3. הקבלן יספק דוגמא של כל ברז, סוללה ושל כל אביזר סניטציה לאישור, רק לאחר אישור הדוגמא, הקבלן יוכל לרכוש את הברזים ואביזרי הסניטציה.

בידוד צנרת מים חמים

07.05

א. כללי

1. צנרת המים החמים תבודד באמצעות שרולי גומי סינטטי המיוצרים על ידי "Armflex" או "Armstrong" או "Anbid". הבידוד של הצינור יכלול עטיפת פלסטיק מעל הצינור עם חפיפה של 60%.
2. הבידוד יכלול את הצנרת ואת כל המרפקים, ההסתעפויות וכדומה.

3. בהתקנה גלויה תבוצע הגנה מכנית ע"י פח פלדה מגולוון מחובר בניטים עובי הפח 0.3 מ"מ.

ב. עובי הבידוד

1. עובי הבידוד יהיה בהתאם לקוטר, על פי הפרוט הבא :

א. 2" - 1 1/2" : 19 מ"מ

ב. 4" - 3" : 25 מ"מ

ג. צביעה

1. צינורות מגולוונים

א. צביעת הצינורות המגולוונים תתבצע בשני שלבים :

(1) הכנת האזור כמו בצביעת צינורות שחורים. לאחר מכן, צביעה של שכבה אחת של צבע על בסיס קלציום ושכבה נוספת של ציפוי סינטטי (ת"י 756). עובי שכבות הצבע יהיה 60 מיקרון.

(2) לאחר תליית הצנרת, יש לתקן פגמים בסוג ובאיכות הצביעה הקודמת.

2. צביעת ווים ותמיכות

אין לצבוע ווים ותמיכות. אין לצבוע ברזים.

3. צבעי זיהוי לצנרת

א. הקבלן יספק דוגמא לצבע שהוא מתכוון להשתמש כדי לקבל את אישור המהנדס, האדריכל והלקוח.

ב. ההבחנה בין הצבעים תהיה בהתאם לפירוט הבא :

א. מים קרים : כחול

ב. מים חמים : אדום (גוון אחר מגוון המים לכיבוי אש)

07.06 שיטות למדידת ההתקנות הסניטריות

א. שיטת מדידה - כללי

1. בנוסף לתכנים של המפרט הכללי יש לציין את הפרטים הבאים :
2. כל העבודות ימדדו וישולמו בהתאם לשיטת המדידה המצוינת במפרטים הכלליים. סכום המחירים יהיה בהתאם למפרט הכללי, אלא אם יוזכר אחרת במפורש במפרט הטכני הבא.
3. בנוסף לאמור לעיל, אם מצוינת שיטת מדידה בכתב הכמויות היא תקבל עדיפות על התכנים המצוינים במפרט הטכני ו/או התכנים במפרט הכללי.
4. התיאור בכתב הכמויות הוא בצורה תקציר מסכם אולם המחיר יכלול את כל המוזכר במפרטים הכלליים, המפרטים הטכניים והתוכניות.
5. במקרה שהתוכן של העלות מצוין בכתב הכמויות הוא יתווסף לתכנים של המפרט הכללי ו/או לתכנים של המפרט הטכני.
6. עבודות נוספות כוללות הכנה של שרטוטי "כפי שבוצע".

07.07 מפרט טכני מיוחד למערכות המתיזים (ספרינקלרים)

1. כללי

- א. על הקבלן לספק את כל הדרוש לשם השלמת העבודה לפי המובן והכוונה האמתית של השרטוטים, המפרט והכמויות, בין אם הדבר מסומן או נזכר בפירוט בין אם לאו, בתנאי שניתן להוציא בדרך ההיגיון מן המסמכים הנ"ל שדבר כזה נחוץ לשם ביצוע העבודה ו/או נדרש עפ"י התקנים הישראליים, תקנות NEPA והוראות כבאות והצלה.
- ב. מחזיקי הצינורות, זיזים, קונסולות וכן אביזרים למיניהם הדרושים להתקנה וחיבור הצינורות והמערכת השלמה אינם נמדדים בנפרד, ומחירים, וכן כל חומרי העזר להרכבתם כלול במחיר הצינור. מדידה של צינורות היא בציר הצינורות במטרים. האורך כולל את אורך הספחים.

המדידה אינה כוללת את אורך הארמאטורות למיניהן (ברזים, שסתומים, מסננים וכו').

ג. בנוסף לאמור בפרק מוקדמות, יסמן הקבלן, בנוכחות המפקח, לפי צרכי העבודה, את נקודות המוצא לסימון ולגבהים ואת כל מיקומי החדירות והשרוולים בכל חלקי המבנה לסוגיהם. הקבלן אחראי לדיוק, טיב ואבטחת הסימון. אין אישור המפקח פוטר את הקבלן מאחריות לסימון.

ד. הקבלן יבצע את עבודות ההתקנה של מערכת המתזים בדיוק בהתאם לתכנית. בנוסף לאמור לעיל, מובא לידיעת הקבלן כי עליו לבצע על חשבונו את העבודות הבאות:

- 1.ד להכין חורים בתקרות, רצפות, קירות וכו'.
- 2.ד לחצוב חורים בכל מקום עבור מערכות כיבוי-האש.
- 3.ד לשנות או להוסיף כל פרט במבנה הקשור במערכת המתזים ו/או כיבוי האש.
- 4.ד לסלק כל פסולת הנוצרת ע"י הקבלן במכרז/חוזה זה במשך עבודתו אל מחוץ לאתר- מיד עם דרישתו הראשונה של המפקח.
- 5.ד לבצע סיתותים לעיגון, חציבה וכו', לאחר אישור מוקדם מאת המפקח, ובתאום עם הקבלן הראשי למיקום החורים והפתחים.
- 6.ד לספק פיגומים, פיגומי עזר לצורך ביצוע עבודתו.
- 7.ד לספק בטון ו/או חומר מליטה ו/או תכניות ו/או חומרים הדרושים לצורך ביצוע עבודתו.
- 8.ד לחצוב ולסתום את כל החורים הדרושים להרכבה, ולנקות את השטח לאחר הגמר.

ה. 9.ד **תאום מיקום החורים והפתחים עם הקבלן הראשי.**
במסגרת חוזה זה, על הקבלן המבצע לספק, להתקין, להפעיל ולתחזק על חשבונו אמצעי בטיחות לכיבוי, פינוי עשן, חילוץ, עזרה ראשונה וכו', אשר יאפשרו טיפול ראשוני בכל בעיית חרום שתתעורר עם הפעלת רשויות החירום השונות. אמצעים אלו יבוצעו בתיאום עם המזמין/מפקח.

ו. את כל המידות הפיסיות ימדוד הקבלן במקום, כפי שהינן במציאות, ולא יוציאן מתוך התכניות. הקבלן יכלול מידות אלו בתכניותיו המפורטות להלן.

בכל מקרה בו יש צורך בשינויים במערכת כתוצאה מהמדידות- ימסור הקבלן על כך בכתב למפקח לפני ביצוע העבודה.

2. מסירה

א. עם מסירת המבנה, הקבלן יבצע בדיקה באותו חלק של המערכת שסיים, כולל ניקיון מגופים זרים, וזאת לפני חיבורה הסופי כדי לוודא את תקינותה לפני המסירה, הכול לפי הנדרש בתקנים ובתקנות. קבלת המערכת תכלול בין היתר:

- 1.א שטיפה והפעלת ניסיון שתבוצע בכל המערכת, חלקיה, אביזריה וכל חלק ואביזר אחר אשר יראה למזמין/מתכנן לבצע.
- 2.א כל העבודות הכרוכות בבדיקת המערכת תהיינה על חשבון הקבלן.
- 3.א הקבלן ישנה, יוסיף, יחליף וישפץ כל חלק השייך לחוזה/מכרז ללא דיחוי ועל חשבונו, בהתאם לתוצאות הבדיקה והמסירה.
- 4.א הקבלן יאשר עם מסירת המערכת כי ביצע אותה על כל חלקיה, ולפי דרישות והנחיות NFPA. המפקח יבדוק ויקבע אם כל העבודות הוצאו לפועל לפי התכניות, הפרטים, תיאור העבודה ושאר ההוראות, וכי הן גמורות בהחלט.
- 5.א עם מסירת המערכת למזמין, ימציא הקבלן שלושה העתקים של החומר התיעודי כדלקמן:

- (1) הוראות תפעול וניסוי המערכת בעברית.
- (2) תכניות מערכות הכיבוי, כולל צנרת, כפי שבוצעו בפועל ("תכניות עדות").
- (3) קטלוגים של הציוד.

- (4) הוראות שרות ואחזקה וביקורת שבועית וחודשית תלת-חודשית, חצי שנתית בכל הנוגע לתקינות המערכת, בעברית (אלא אם הוסכם אחרת).
(5) רשימת חלפים מומלצת.
(6) ספר "שירות" למערכת, בו תירשמה כל הבדיקות התקופתיות והתקלות במערכת.
(7) רשימת שמות וטלפונים של אנשי הקשר האחראים בזמן שנת הבדק.
- הקבלן יספק למזמין מתיזים חליפיים ומפתחות בארגזים התקניים של היצרן - 2 ארגזים בתוכם 12 מתיזים בכל ארגז.
7.א. הקבלן ידריך את נציגי המזמין בשימוש נכון ותקין במערכת, זאת ע"י מומחה המאושר ע"י היצרן.
8.א. העבודות תחשבנה כגמורות רק לאחר קבלת אישור מעבדה מוסמכת (מכון התקנים) "דוח סופי מסכם" ללא הערות לתכנון ולביצוע. כמוכן, קבלתן ע"י המפקח, אשר יאשר זאת בכתב לקבלן.
9.א. תיקונים שלפי דעת המפקח אינם מעכבים את קבלת העבודה נרשמים בפרוטוקול הקבלה, והקבלן מתחייב לתקנם תוך פרק הזמן שנקבע בפרוטוקול.
10.א. אין בדיקות המערכת ואישורה פוטרים את הקבלן מאחריותו המלאה והבלעדית לתכנונה ולתפעולה הנכונים של המערכת.
11.א. **הקבלן יעביר למזמין את שמות ומספרי הטלפון של אנשי הקשר האחראיים בשנת הבדק מטעמו.**

3. מומחיות הקבלן לביצוע מערכות ספרינקלרים

- א. הקבלן המבצע את המערכת יהיה קבלן מוסמך ע"י מת"י ו/או NFPA להתקין ולהרכיב, לשנות ולהפעיל מערכות מסוג זה, כולל ציוד, מתיזים, אביזרים, לתקנם ולתת שירות למערכות, הכול בהתאם לתקנים הרלוונטיים.
- ב. קבלן מוסמך הוא: קבלן שלו תעודה המעידה על לימוד והכשרה ממוסד ידוע ושיש לו הניסיון בביצוע מערכות מתיזים (מינימום 10 שנים של עבודה בהיקפים כספיים ומורכבות טכנולוגית של פרויקטים דומים לפרויקט הנדון), קבלן המכיר היטב את התקנים הרלוונטיים לביצוע העבודות נשוא הפרויקט שבנדון, קבלן שסיים ומסר לפחות 3 עבודות למעבדת בדיקה מוסמכת תכנון וביצוע של מערכות מתיזים זהות לנדרש בפרויקט זה.
- ג. על הקבלן להציג בפני המנהל תעודות המעידות על ההתמחויות הנ"ל, **הקבלן יאשר לביצוע העבודות ע"י המתכנן.**

מפרט מיוחד

תיאור העבודה

במסגרת עבודות להקמת הפרויקט במסגרת מכרז זה - 3 מבנים: מבנה הפנימיה, מבנה הימ"ר ומבנה החשמל תבוצע מערכת לכיבוי אש אוטומטי במתיזים (מערכות רטובות) בכל שטחי הפרויקט כפי שהוגדרו ע"י יועץ הבטיחות ובתיאום עם רשויות הכיבוי. דרגות הסיכון המתוכננות: מגורים-L.H., חניון מכוניות - O.H.1, חדרי מכוניות, תפעול - O.H.2. בגובה תקרה מכסימלי 6.0 מ', שימוש במתיזים מסוג תגובה מהירה. המערכת תוכננה ותבוצע עפ"י ת"י 1596 ות"י 1928 (NFPA 13 20).

היקף העבודה

- א. התקנת מערכת מתיזים אוטומטיים מושלמת כנדרש וכמפורט בתקני NFPA ובת"י 1596, 1928 מהדורה אחרונה ובהתאם לתכניות כאשר המערכת במצב פעולה.
- ב. הקבלן מצהיר בזה שהוא ראה ובדק את האזורים בהם יש להתקין מערכות כיבוי, כולל את התכניות, התיאור הטכני, תאורת החשמל, המים, ביוב, מיזוג-אוויר וכו', ותיאם עם יתר הגורמים והיועצים את התקנת המערכות.

- הוא האחראי לכך שהספקת והתקנת המערכות המופיעות בכתב-הכמויות בהתאם לתכניות, לרבות הציוד שהוא מתעתד לספק, מותאמות לבנין ולצרכיו ו/או לאותם אזורים המיועדים לכיבוי, וכי הן תפעלנה באופן תקין ומשביע רצון. כל המערכות על כל חלקיהן תהיינה מוגנות ומצוידות באמצעים אשר ימנעו הפרעות או הפעלת שווא.
- המערכות יותקנו בצורה מושלמת, מחוברות לשימוש. המערכות יכללו את כל החומרים והעבודות הדרושים, אף אם לא פורטו במפורש בסעיפי כתב הכמויות. כל האביזרים יהיו מתוצרת יצרן המאושר ע"י U.L. ו/או F.M.
- כל החומרים וכל המוצרים שיסופקו ו/או אשר הקבלן ישתמש בהם בתום העבודה יהיו חדשים ומשובחים, ועליהם להתאים לדרישות התקנים הישראליים העדכניים והמתאימים למערכות מתיזים. בהיעדרם של תקנים ישראליים, יתאימו החומרים לתקנים האמריקאיים ומאושרים U.L. ו/או F.M. לתקנים הנדרשים במפרט ו/או בכתב-הכמויות על הקבלן מוטלת האחריות הבלעדית להביא בפני המפקח לאישורו כל אביזר או ציוד, צנרת, ספחים וכד' טרם הרכבתם בשטח.
- הקבלן ידאג להמציא תעודות ואישורים המעידות על טיב החומרים: כל המערכות, צנרת, אביזרים, משאבות וכו' ישאו תו-תקן ישראלי או אמריקאי או תו-יצרן (אשר מעיד בכתובים כי עמד בתקן). הקבלן חייב לקבל את אישור המפקח, הן ביחס למקורות החומרים בהם יש לדעתו להשתמש, הן ביחס לטיב החומרים.
- אולם, מוסכם בזה במפורש כי בשום פנים אין אישור מקור החומרים מהווה אישור לטיב החומרים המובאים מאותו מקור. הרשות בידי המפקח לפסול משלוחי חומרים ממקור מאושר, אם אין אותם חומרים מתאימים לצרכי העבודה. בכל מקרה בו יחליט המפקח והוא בלבד כי ימסרו לבדיקה מוצרים, אביזרים, מכלולים וכו' לבדיקה נוספת, הדבר יבוצע על חשבונם של הקבלן.
- עבודות אשר לגביהן קיימות דרישות, תקנות וכו' של רשות מוסמכת כגון רשות הכבאות, תבוצענה בהתאם לאותן דרישות, תקנות וכו'.
- בדיקת מעבדה מאושרת (מת"י) -** על הקבלן להזמין בדיקת מערכת המתיזים האוטומטית בשלמותה ע"י מעבדה מאושרת לביצוע הבדיקות כדוגמת מת"י - המעבדה להידראוליקה עפ"י כל התקנים הרלוונטיים, ולקבל אישור המעבדה למערכת על כל חלקיה בכל שלב נדרש. הבדיקה תכלול את בדיקת תוכניות וחישובים ההידראוליים אותם יכין הקבלן, בדיקות וביקורים תקופתיים (לפי דרישת המעבדה) בשטח העבודה ובדיקה סופית ודו"ח מסכם לתקניות המערכת השלמה על כל ציודה, אביזריה וכל המרכיבים לפי דרישות התקנים ללא הסתייגויות כלשהן. על הקבלן לספק למכון הבדיקה ולמתכנן בתחילת העבודות-סט תוכניות מלא לביצוע העבודות וסט חישובים הידראוליים, נתונים ומפרטים לביצוע המערכת **ע"ג טופסי המעבדה**. בסיום העבודה-סט תוכניות "AS-MADE", סט תוכניות וחישובים סופיים למערכת כפי שבוצעה, טופסי הגמר של המערכת כפי שמופיעים ב-NFPA ונדרשים ע"י מכון הבדיקה. הקבלן אחראי **בלעדית** לקבלת האישור הסופי ממכון הבדיקה לתוכניות, חישובים וביצוע המערכות, כל הפעולות והעבודות הנ"ל כלולות במחיר היחידה אשר ברשימת הכמויות. לא תשולם תוספת מחיר כלשהי עבור פעולות ועבודות אלה המופיעות בסעיף זה.

דגשים מקצועיים

מתיזים

- המתיזים יורכבו באופן קבוע לתוך ההתאמות שלהם, לאחר שהצינורות יורכבו במקומם הסופי.
- המתיזים חייבים להיבדק לפני ואחרי ההתקנה, כדי להבטיח שלא נגרם להם נזק. יש להסיר כל נחיר פגוע ולהחליפו באביזר תקין.
- חיבורים בין המתיזים והתאמות הצנרת שלהם (NPT) ייעשו תוך שימוש בסרט או במשחת טפלון.
- אין לחזק את המתיזים ביד, אלא אך ורק בעזרת מפתח מיוחד המסופק לשם ביצוע חיזוק זה.
- יש להבטיח שהמתיזים לא ייצבעו.

- ו. המתזים יהיו מטיפוס Q.R. (אלא אם צוין אחרת בכתב-הכמויות ו/או בתכניות), כמפורט בתכניות באזורים השונים.

צנרת

1. צנרת גלויה בבניינים
- א. כל הצינורות והמחברים יהיו מגולוונים ולא יותרו ריתוכים (אלא אם צוין אחרת).
 - ב. צינורות הספקת המים בקוטר " 11/2 ומעלה (עד וכולל קוטר " 6) יהיו צינורות פלדה SCH 10 לפחות כמצוין בכתב-הכמויות. כל האביזרים, ההסתעפויות והקשתות יהיו מיצור חרושתי ומאושרים U.L. ו/או F.M.
 - ג. צינורות בקטרים " 1 - " 11/4 יהיו צינורות לפי SCH 40, מחוברים בהברגה קונית (אלא אם צוין אחרת).
 - ד. חל איסור להשתמש בבושינגים. בשינוי קוטר הצנרת, יש להשתמש במקטיני קוטר. יותר שימוש בבושינגים בהסתעפויות רק אם אין אביזר מתאים, ובאישור מפורש בכתב של המתכנן.
 - ה. מחברי הצינורות המגולוונים בהברגה יעשו עם סרט או משחת טפלון (אין להשתמש בפשתן).
 - ו. צינורת ההברגה יחוברו לאביזרים בהברגה שלמה, כך שיהיה מגע מלא בין קצה הצינור ותושבת האביזר. יש לנקות כל תברג באופן קפדני לפני חיבור הצינורות. חיתוך צינורות הפלדה יעשה ע"י משור או סכין לחיתוך צינורות, ולאחר החיתוך יש להרחיק כל יתרה הבולטת לתוך הצינור ע"י פצירה או גייצת.
 - ז. להרכבת מתיזים בצינורות SCH 10, יש להשתמש באביזר "U. אין להשתמש ב"הוקר".
 - ח. על הקבלן לנקות היטב את כל הצינורות מבפנים לפני הרכבתם, וכמו-כן לאחוז כל האמצעים הדרושים כדי למנוע חדירת לכלוך או פסולת לתוכם במשך מהלך העבודה.

2. עיגון הצנרת הגלויה לתקרות, עמודי הבטון
- א. הצינורות יעוגנו במפלסים בהם תקרות הבטון מצולעות, לצלעות הבטון ו/או לקורות הבטון. או לקירות בלוקים או מחיצות גבס בכל מקרה שהמרחקים בין הקורות או הצלעות מחייבים ציפוף המתלים, יעשה הדבר בהתאם.
 - ב. בתקרות בטון חלקות, יעוגנו הצינורות בהתאם לנדרש עפ"י NFPA 13.
 - ג. העיגון והחיזוק יעשו כנדרש עפ"י NFPA 13.

התקנת מערכת המתיזים בתקרות התלויות
יש לתאם ולקבוע את סדר הפעולות בהתקנה ובבדיקה בתיאום עם מרכיבי התקרה ועם המפקח.

ברזים ומגופים

- א. כל הברזים והמגופים יתאימו ללחץ עבודה של BAR 12.1 לפחות, מאושרים U.L. ו/או F.M. למערכות מתיזים.
- ב. יותקן מגוף אזעקה למבנה, הכולל פעמון עם מנוע מים, מגוף ראשי, שסתום אל-חוזר, שעוני בדיקה, מפסק לחץ חשמלי, תא-בילום, מערכת ניקוז, כמפורט בתכניות ו/או בכתב-הכמויות.
- ג. בכל אזור תותקן מערכת מגופי שליטה הכוללת: מגופים, שעונים, ברז ניקוז/בדיקה. מגוף האל-חוזר יהיה מסוג הכולל פתח ביקורת, הכול כמפורט בתכניות ו/או בכתב-הכמויות.
- ד. בכל אזור בקצה הרחוק, יותקן ברז ביקורת כדורי בקוטר " 1 עם הפחתה ל " 1/2 (במידה שלא הותקן ברז ניקוז/בדיקה במערכת מגופי השליטה האזורית).

מתגי זרימה והתראה

- א. בכל מערכת שליטה אזורית יותקן מתג זרימה חשמלי (המתג יהיה מאושר לשימוש ע"י U.L. - ו/או F.M.), בקוטר המפורט בתכנית.

- ב.** על כל מגוף סגירה (שער או פרפר), יותקן מתג התראה TAMPER SWITCH בקוטר המפורט בתכנית (המתג יהיה מאושר ע"י U.L. - ו/או F.M.).
- ג.** באחריות הקבלן המבצע לתאם ולוודא על חשבונו את חיבור המתגים לאזור בלוח הבקרה הכללי של מערכת גילוי-האש, או אם יוחלט על לוח נפרד למערכת הכיבוי, לאזור נפרד בלוח הבקרה של מערכת הכיבוי.

צביעה

- א.** הקבלן יצבע את כל הצנרת, מתלי הצנרת, הציוד, הברזים, מסגרות ועבודות פלדה וכל ציוד אחר בהתאם למפרט הבינמשרדי פרק 1106.
- 1.א.** **הכנת השטח:**
צינור מגולוון יש לנקות משמנים, חלודה וכל חומר אחר בממיס מתאים.
- 2.א.** **צבע יסוד:**
- לצינור מגולוון טמבור אפיטמרין ZN, בעובי 30 מיקרון בהתזה או 2 שכבות בהברשה.
- צבע עליון טמבור סופרלק, בעובי 40 מיקרון בהתזה או 2 שכבות בהברשה. **גוון הצבע יהיה לבן או שחור או אפור (RAL 9006 בגנות התמך) או אחר לפי החלטת המזמין. באחריות הקבלן טרם הזמנת החומרים לקבל ה RAL מאדריכל הפרויקט. צביעת הצבע מתייחסת לצינורות, ספחים, מתלים, מוטות ההברגה.**
- ב.** לאחר סיום העבודה, הקבלן יבצע תיקוני צבע (כולל צבע יסוד או פריימר) בכל חלקי הצנרת והאביזרים שנפגעו במהלך העבודה.

שילוט

- א.** הקבלן יספק את כל השילוט במקומות, בגודל ובצורה כפי שיקבעו ע"י המתכנן.
- ב.** השילוט כלול המחיר המכרז, ולא תשולם כל תוספת בגינו.

בדיקה וביקורת לצנרת ולמתיזים

- לאחר השלמת העבודה, יבדוק הקבלן את המתקן בהתאם למפורט להלן. כל העבודות, החומרים, הציוד והמכשור הנדרשים לבדיקה יסופקו ע"י הקבלן.
- א.** עם גמר התקנת עבודת צנרת המתיזים כולל שטיפה, על הקבלן לבדוק בקפדנות את כל מערכת המתיזים כדי להבטיח:
- (1) שכל ראשי המתיזים הותקנו והורכבו כנדרש.
 - (2) שאף אחד מראשי המתיזים לא ניזוק.
 - (3) שכל חיבורי הצנרת והתמיכות אובטחו.
 - (4) שהמגופים הותקנו בהתאם לפירוט הנדרש ע"י היצרן.
 - (5) שמגופי המערכת סגורים.
- ב.** עם סיום בדיקה זו, יש לבצע בדיקת לחץ במתקן בלחץ-אוויר של 2 BAR למשך זמן של שתיים, ולתקן את כל הדליפות המתגלות בזמן הבדיקה.
- הערה:** יש להתאים ברז שחרור לחץ במערכת, כדי להבטיח שהמערכת על כל חלקיה לא תהיה נתונה בכל נסיבות שהן ללחץ הגדול מ 2.8-BAR.
- ג.** עם סיום מוצלח של בדיקת הלחץ הפניאומאטית, תיבדק צנרת המערכת בצורה הידראולית, בלחץ של 2 אטמוספרות למשך זמן של 8 שעות.
- יש לתקן את כל הדליפות המתגלות בזמן הבדיקה, ולחזור שנית על בדיקה הידראולית.
- ד.** עם סיום מוצלח של הבדיקה ההידראולית ב 2- אטמוספרות, יחזור הקבלן על הבדיקה ההידראולית בלחץ של 13.8 BAR למשך זמן של 8 שעות.
- הבדיקות ההידראוליות הנ"ל תבוצענה בעזרת אספקת מים זמנית, ובטרם תחובר המערכת למערכת אספקת המים מהקו הראשי.
- ה.** עם גמר בדיקת מערכת המתיזים, תכווץ המערכת ללחץ הבדיקה (13.8 BAR) ותישאר בו. אין לרוקן את המים מהמערכת.
- ו.** לאחר חיבור המערכת למקור אספקת המים, יש לפתוח את מגוף הסגירה הראשי של המערכת בזהירות, כדי למנוע הלם מים.

אופני מדידה ומחירים

- א. שיטת המדידה והתשלום תהיה כמפורט בסעיף 7001א' במפרט הכללי הבינמשרדי, אלא אם צוין אחרת בסעיפי המפרט המיוחד או בכתב-הכמויות.
- ב. מחירי צינורות מכל הסוגים כוללים את כל הקשתות, הסתעפויות, ספחים, מחברים, עוגנים, מתלים, חיזוקים, זיזים, שרולים, צביעה וכל האביזרים וחומרי העזר הדרושים להתקנתם המושלמת.
- ג. מחירי התקנות הציוד כוללים גם את האביזרים, החיזוקים, חומרי-עזר, עבודת התקנות ביצוע חציבות ו/או יציקות, וכל הדרוש להשלמת ההתקנה, על-מנת להבטיח הפעלה תקינה ומושלמת של הציוד.
- ד. המחיר הסופי של המערכת יכלול את השילוט כנדרש בסעיף "שילוט", וכן ארגזי מתיזים חליפיים ומפתחות בכמות הנדרשת לפי התקן.

שינויים

- הקבלן רשאי להציע שינויים בתכניות ו/או בפרטים ו/או במפרטים, וכן להציע חלקים ו/או אביזרים שווי-ערך ו/או שונים מאלו המופיעים במכרז זה בתנאים הבאים:
- (1) ההתאמה מלאה לתקני NFPA הרלוונטיים ולעקרונותיהם.
 - (2) אישור U.L. ו/או F.M. להנ"ל.
 - (3) חישוב הידראולי להוכחת התאמת השינוי (אם יידרש ע"י המתכנן).
 - (4) אישור המתכנן והסכמתו בכתב. החלטת המתכנן בעניין זה תהיה סופית ולא ניתנת לערעור.

תכניות ביצוע

מודגש בזאת כי תכניות מערכות הכיבוי הן למכרז בלבד !

תכנון סופי ואחרון של המערכות כולל חישוב הידראולי ייעשה ע"י הקבלן, לפי השינויים והציוד שיוצעו ע"י הקבלן ו/או שידרשו עקב התנאים במקום ומערכות אחרות. התכניות והחישוב ההידראולי, אם ידרשו, יוגשו לאישור המתכנן. לא תשולם לקבלן כל תוספת עבור הכנת התכניות והחישובים הסופיים (לביצוע).

פרק 08 - עבודות חשמל

08.01 כללי

08.01.01 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.

08.01.02 עבודות במפרט

מפרט זה מתייחס לביצוע המתקנים הבאים:

- א. מתקני חשמל לתאורה כוח ופיקוד.
- ב. מערכת כריזה
- ג. מערכת גילוי אש.
- ד. לוחות חשמל מתח נמוך.
- ה. גנראטור חירום.
- ו. בקרת מבנה לרבות גלאי נוכחות.
- ז. מערכת תאורת חירום.
- ח. מערכת מתח גבוה.
- ט. הכנות לתקשורת מחשבים.
- י. הכנות למערכות בטחון.
- יא. מערכת מניית אנרגיה.
- יב. תשתיות למחסומים ותאורה בפיתוח.
- יג. מיגון בפני קרינה לפי הנחיות יועץ קרינה

08.01.03 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 ו/או קבלני/ספקי מערכות מתחתיו ע"פ שיקול דעתו.

08.01.04 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.

08.01.05 הספקה והתקנה

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

08.01.06 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.

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.

ב. 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.

ג. 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. הזכות לתיקון הסתירות והטעויות תהיה בידי המהנדס והקבלן מתחייב לנהוג בהתאם לתיקונים.

08.01.07 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 מהעירות.

08.01.08 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.

08.01.09 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 ב-3 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.

08.01.10 בדיקות והרצה.

על הקבלן לבדוק את כל המתקנים והמערכות בפרקי המשנה הבאים בהתאם להוראות המהנדס, לתיאור המפרט להלן, ולתוכניות הלוחות.

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 הוויסות. האיזון, הכיוון והשרות תמשכנה במשך כל תקופת האחריות.

08.01.11 ביקורות.

על הקבלן להעביר ביקורת חברת חשמל למתקן המתח גבוה וביקורת בודק מוסמך למתקן המתח נמוך כולל תשלום עבור הביקורת לכל המונים בפרויקט. 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.

08.01.12 תכניות עדות וסימון.

בסיום העבודות ימסור הקבלן למהנדס ולמזמין, תכניות מפורטות בק.מ. 1:50 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.

08.01.13 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.

08.01.14 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.

08.01 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.

08.02 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.

08.03 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.

08.04.01 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 <u>ההרמוניות</u> 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					

08.04.02 עיוות הרמוני כולל בגל המתח יש לחשב לפי הנוסחה:

סטייה מותרת: $\text{THD} \leq 8\%$

פרק הזמן לקיום הסתברותי של 95%: 1 שעה

08.04.03 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_{UB1} ו- U_{UB0}

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

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

08.04.04 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. - P.C.C.).

$[H.d.m = f(n), T.H.D. < 8\%]$

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
אי זוגי	
2.30	3
1.14	5
0.77	7
0.40	9
0.33	11
0.21	13
$0.15 * (15/n)$	39÷15
זוגי	
1.08	2
0.43	4
0.30	6
$0.23 * (8/n)$	40÷8

שוניות

08.04

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

08.05 כבלים ומוליכים**08.06.01 כללי**

כל כבלי ההזנה למתח של עד 1000 וולט יהיו מסוג FR (כבה מאליו), מטיפוס N2XY, בעלי הגנת UV תוצרת סינרגי או ש"ע (במידה והקבלן רוצה להציע שו"ע עליו להוכיח שכושר הולכת הזרם של הבל זהה לזה של סינרגי 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 ייאטס על-ידי כפפת-ראש-כבל מתכווץ מתוצרת רייקס, או אלסטימולד, או 3M.

עבור כבלי אלומיניום, כלולים במחירם נעלי כבל ב-2 הקצוות לחיבור בין כבלי האלומיניום לציוד מנחשת.

עבור הזנות לצילרים או משאבות מיזוג אוויר הכבלים יהיה נחושת בלבד.

עבור כבלי אלומיניום בכל קצה יתקין הקבלן נעלי כבל לצורך חיבור למפסקים או/ו פסי צבירה מנחשת.

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

08.06.02 מוליכים

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

08.06.03 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 שרולות P.V.C. שיושחלו על כל מוליכי הכבלים.

08.06.04 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 (אנטיגרו).

08.06.05 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 תתבצע 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 תתבצע 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 תיהיה 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 מ"מ ללא בידוד פיוסי מעוגן למוביל כל סיגמנט ע"י מהדק קנדי מחובר בחוג סגור לפס הארקות ללוח.

08.06.06 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 יצינו 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, ויבלוט 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.

08.06.07 השחלת כבלים לתוך צינורות המותקנים בקרקע מתחת לבניין.

השחלת כבלים בצינורות תתבצע בשיטה שתאשר מראש ובכתב ע"י המפקח, וזאת לאחר הגשת SHOPDRAWINGS לביצוע העבודה.

החיבור בין תיל המשיכה לכבל צריך להתבצע על-ידי שריוול 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 יחזוק 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 לציוד.

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.

08.06.08 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.

08.06.09 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:

- לפני ההנחה
- מיד לאחר ההנחה
- 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 (flamastik) 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:
 התקן האמריקאי UL 1479
 התקן הגרמני DIN 4102
 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.

08.06

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-5.1 מ"מ לפני ציפוי באבץ, וגובה הקירות האנכיים לא קטן מ-6 ס"מ. כל המגשים יותקנו ויחוזקו לקונסטרוקציה מתכתית מגולוונת באמצעות חיזוקים מגולוונים.
 מגשי כבלים המותקנים האחד מעל לשני צריכים להיות מופרדים זה מזה במרחקים יחסיים לרוחבם ביחס של 2:1 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.
 הארקה 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 ואלו תמיכה לכבלים שיותקנו באבזרים בהם קיימים תנאי סביבה קורוזיביים ואלו 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.

08.07 תיבות, קופסאות ואבזרים

- 08.08.01 במקום בו מותקנים מספר אבזרים יחד, יש להתקנים צמודים זה לזה בקו אופקי. מפסקי הזרם ובתי התקע הסמוכים למשקופי דלתות או חלונות יותקנו במרחק של 15 ס"מ מהמשקוף אלא אם סומן אחרת.
- 08.08.02 תיבות הסתעפות ותיבות חיבור, קופסאות מעבר וכדומה יהיו מותאמים לסוג הצינור שבשימוש ולתנאי המקום בו הם מותקנים, הכל בהתאם לבחירת המתכנן ו/או המפקח.
- 08.08.03 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.
- 08.08.04 קופסאות ריכוז והסתעפות יכילו מהדקי שורה נשלפים מותאמים להרכבה על מסילה, ולמוליך בחדך של 4 מ"מ לפחות ובצבעים מתאימים ל- פאזה, אפס והארקה. שורת המהדקים תכלול את כל האבזרים הנלווים כגון: מעצורים, מגשרים, סופיות, שלטים וכו'.
- 08.08.05 יש להימנע ככל האפשר מהכנסת תיבות בתקרה. רצוי לנצל את תיבות החיבורים המותקנות מתחת לאבזרי התאורה. 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. 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.
- 08.08.06 קוטר או אורך הצלע של קופסת מעבר ו/או קופסת חיבור יהיה 70 מ"מ לפחות.
- 08.08.07 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.

08.08 שלטים

- 08.09.01 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.
- 08.09.02 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.
- 08.09.03 בסמוך לכל אבזרי ההגנה בפני זרם יתר או קצר הניתנים לכוון יצוין הזרם הנומינלי ו/או הערך של כוון ההגנות.
- 08.09.04 בסמוך לכל ממסר השהיית זמן, יסומן זמן ההשהיה המכוון.

08.09 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 גליון 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.

08.10 נקודות

08.10.01 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 מרירון על קורות, קירות, תקרות וכד'.

לא ישולם לקבלן בגין עבודות חציבה הכולל 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

08.10.02 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.

08.10.03 צנרת בבטונים.

גם אם לא צוין במפורש בתוכניות 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.

08.10.04 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

08.10.05 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.

08.10.06 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.

08.10.07 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 האבזור. מודגש בזאת שהתעלה הנ"ל כלולה במחירי היחידה.

08.10.08 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.

08.10.09 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 התוכניות. הצנרת והכבלים יחוזקו לתעלות ע"י אזיקוני פלסטיק כל שינוי כיוון וכן כל 3 מטר, גם האזיקונים הנ"ל כלולים במחיר הנקודה.

08.10.10 מעבר כבלים במרכז האנרגיה

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

08.10.11 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 סעף, לא יורשה שימוש בגוף כקופסת סעף.

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.

08.10.12 סימון.

הקבלן יבצע סימון של כל המובילים התעלות הקופסאות והצנרת והכבלים בכל המתקן. השילוט יעשה ע"י דגלונים 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.

08.10.13 נקודות מאור

כל המתואר להלן כלול במחיר. יהיו בצנרת 20 מ"מ וחוטים או כבלים 1.5 מ"מ"ר - 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.

08.10.14 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.

08.10.15 נקודת חיבורי קיר חד פאזיות

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

08.10.16 נקודות חיבור קיר תלת פאזיות.

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

08.10.17 נקודות ליחידות F.C או מזגן

יהיו בכבלים מהלוח ועד לנקודה מספר יחידות למעגל אחד ע"פ התוכניות. הנקודה תסתיים 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 ליחידה הפנימית או פאקט, או פאקט מוגן מים ליחידה החיצונית, ללא תוספת מחיר.

08.10.18 נקודות גילוי אש/כריזת חירום תקן UL

יהיו בצינורות אדומים 20 מ"מ תה"ט ויכללו כבלים חסני אש עפ"י התקן והכנה להתקנת האביזרים.
 תואי 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.

08.10.19 הכנות לנקודות 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.

08.10.20 אבזרי ח"ק

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

08.10.21 לחצני הפעלה.

יחבורי 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

08.10.22 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.

08.11 מובילים.**08.11.01 כללי.**

כל המצוין בפרק 08.01 לעיל יחול גם לפרק זה.

08.11.01 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 בעובדת ידיים מתחת לקורות לפי הנחיות קונסטרוקטור.

כל הצנרת בחציבה בקירות קיימים או חדשים כולל תיקון.

08.11.02 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 שרשרתית 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.

08.11.03 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 סנדוויץ' חרוט ליעודה כל 3 מטר מקסימום.
מחיר השילוט כלול במחיר התעלה.
סוג הטיפול התעלות יהיה זהה לטיפול במתכות בפרוייקט ע"י מפרט יועץ המטלורג.

08.11.04 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 סנדוויץ' חרוט ליעודי התעלה - כלול במחיר התעלה.
התעלה תחוזק לקיר או תקרה ע"י ברגים מתאימים.
במחיר כל סוגי התעלות דלעיל יכללו גם קדיחת חורים בקירות בטון או בלוקים ו/או תקרות לצורך מעבר הכבלים בין 2 תעלות בין 2 צידי קיר או תקרה, כולל תיקון החדירות.

08.11.05 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 בסנדוויץ' 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.

08.11.06 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

08.11.07 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 יהדק 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 הנותרת 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 בידיים, כולל חציבות או כורכר קשה, אספלט במדרכות או כל מכשול שהוא המצויים בתוואי החפירה.

על הקבלן לבקר בשטח העבודה, לפני ביצועה לקבל לידי 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.

08.11.08 שוחות/ברכות השחלה

כל בריכות ההסתעפות יכללו שילוט ברור ובר קימה ע"י לוחון מתכת (כלול במחיר הברכה) ליעוד הברכה בתוך הברכה וכן מכסה יצקת פלדה עם סימון חשמל או תקשורת. במעבר צנרת וכבלים בבריכות ההסתעפות ישולטו כל הכבלים בשלט סנדוויץ' חרוט ליעודם וחתך הכבל ומקור הזנה, לרבות שילוט הצנרת בדופן הברכה בצבע, כל השילוט כלול במחיר הברכה. הבריכות תהיינה בקוטר המסומן בתכניות כאשר במחיר הברכה כלולה החפירה, וביטון החוליות מבפנים ומבחוץ. גובה הברכה מפני שטח חיצוני לא יעלה מעל 130 ס"מ. מכסה הברכה יהיה לעומס מינימלי של 40 טון לפי תקן 400D עם פקק יצוק ועם כיתוב לפי סוג השירות (חשמל, תקשורת, תאורה). בתחתית הברכה יש לבצע שכבת חצץ בגובה 20 ס"מ עבור ניקוז כלול במחיר הברכה. את חלק המתכתי בין המכסה והפקק יש לצפות בזפת ובגריז הצנרת בדופן הברכה תצא בגובה 20 ס"מ מעל לקרקעית הסופית של הברכה. מיקום הברכה 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 הברכה).

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

08.12 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 המחברים לקיר או תקרה או אלמנט חיבור, חיבור לכבלי החשמל המזינים, זוויות מכל סוג, סופיות וכו', כל האבזרים 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.

08.13 הארקות

08.13.01 תקנות.

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

08.13.02 הארקות 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 המחזקת לשירות המוארק ושילוט בר קיימא.
הארקה תותקן כך שניתן יהיה להגיע למקום החיבור המוליך לצורך בדיקה ותחזוקה.

08.13.03 פסי השואה

יש לבצע פס השואה מנחושת בחתך 50/5 ובאורך מטר וחצי לפחות.
כל השירותים המתכתיים יחוברו לפס השואה בלוח.
פס ההשואה יהיה פס מלבני עשוי נחושת בחתך 50/5 מ"מ ויכלול ברגי 3/8 עשויים פליז עם דיסקיות קפיציות ואומים.
מספר הברגים יהיה גבוה 2- ממספר השרתים המתכתיים המחוברים לפס, כל שרות יחובר לבורג נפרד.
בנוסף, בפס השואה הפוטנציאליים הקומתי ישאר מספיק רוברג לחיבור כל השירותים המתכתיים של השוכרים העתידיים עפ"י הנחה של שישה משרדים לקומה.

08.13.04 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.

08.13.05 כללי 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 הארקות יסוד.
במחיר מערכת ההורדה כלול כל העבודות הנ"ל לרבות ריתוך מערכת ההורדה לגג ולטבעת הארקות 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

08.14 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.

08.14.01 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!!

08.14.02 תנאי האקלים

- תנאים ללוחות להתקנה פנימית :
- טמפרטורה מקסימלית : $45^{\circ}\text{C} +$ ולחות יחסית עד 70%
 - טמפרטורה מינימלית : $5^{\circ}\text{C} -$ ולחות יחסית עד 100%
 - תנאים נוספים ללוחות להתקנה חיצונית :
 - עוצמת הגשם המקסימלית : 60 מ"מ לשעה.
 - עוצמת הרוחות : לפחות 30 ק"מ לשעה.

08.14.03 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.

08.14.04 יצרן הלוחות

הלוחות ייצרו ע"י יצרן לוחות מאושר ע"י המזמין ושעבר את אישורי מכון התקנים הישראלי כמוסמך 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. כן יופיע באתר האינטרנט של מכון התקנים כמפעל מורשה.

08.14.05 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.

08.14.06 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 האוורור במקום. יחד עם זה על הקבלן לבדוק בעצמו את תנאי ההתקנה של הלוח.

יצרן הלוח יתקין את הציווד בלוח בהתאם להוראות יצרני הציווד.
יצרן הלוח יעביר למתכנן החשמל חישוב תרמי של כל לוחות החשמל לאישורו בטרם יצור הלוח.

08.14.07 מבנה הלוחות

08.14.07.01 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 לציווד 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, ציווד 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 ציווד או כל דבר אחר אשר עלול לגרום לקצר או תופעה חשמלית בלתי רצויה אחרת, בשעת טיפול בציווד 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.

מידות הלוחות

08.14.07.02

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

- א. לוחות בעלי מאמ"ת ראשי עד 200 אמפר - 40 ס"מ
 - ב. לוחות בעלי מאמ"ת ראשי בין 200 עד 630 אמפר - 40 ס"מ
 - ג. לוחות בעלי מאמ"ת ראשי בין 630 עד 1600 אמפר - 80-60 ס"מ
 - ד. 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 נישה בתוך מבנה, תכלול את פרטי דלתות הנישה, המסגרות והתמיכות לדלתות האלה ואופן סגירתן, ביחס ללוח שיותקן בתוכה.

מבנה לוחות מתכתיים

08.14.07.03

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.

08.14.07.04

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 לצידוד 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.

08.14.07.05

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 שידרשו, יותקנו כך שלא יפגעו בהגנה הכללית של הלוח. סגירת דלת הלוח תהיה ע"י מנעול רב בריחי או צילינדר.

08.14.07.06

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 ידיות מניקל עגולות להכנסה והוצאת הפנל.

הפנלים ומיקומם ימוספרו עם שלטי סנדויץ.

פתיחת פנלים יתאפשר ללא פירוק ציוד המותקן אליו.

08.14.07.07

קירור הלוח

הלוחות יותאמו לתנאי הסביבה בהתאם לתוכניות, ליתר מסמכי החוזה ולדרישות המזמין.
הלוחות ייבנו לעומס נומינלי, אבל יש לקחת בחשבון איסור עליית טמפרטורה ביותר מ- 15°C מעל לטמפרטורת הסביבה.
בכל מקרה, עליית הטמפרטורה בלוח בתנאי העמסה מרביים, לא תעלה מעל הרמה המותרת לתפקוד התקין של הציווד 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.

08.14.07.08

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 שרוללי 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 לטמפרטורת 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 יחוזקו 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 ויחוזקו 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 מפלז "5/8" לשם חיבור פסי ההארקה אל פס השוואת הפוטנציאלים. לשם הארקה 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.

הרכבת ציוד בלוח

08.14.07.09

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 לרכזת 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 וכו', 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.

חיווט הלוח

08.14.07.10

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"ר, 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"ר.
 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 שיותקנו בהם.
 ניתן לבצע חיווט דרך תעלות ע"י מוליכים בחתך של עד 10 מ"ר, בתנאי שישמר אורור 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 שרוולים 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 שרוולי לחיצה שיכללו גם שרוולים 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 :

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

צבעי מוליכים בציוד אנלוגי :

לבן	+24V
שחור	-24V

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

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 מ"מ 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 שיוקנו 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:

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

שילוט וסימון

08.14.07.12

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 סדוויץ' חרוט ע"י דלת הלוח אשר יכיל את הסימון הרלוונטי של הקו/קווים 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.

08.14.08 ציוד להתקנה בלוחות

08.14.08.01 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 Recommendations (IEC)
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.

08.14.08.02 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.
Telemecanique, Izumi, Moeller	ממסרי בקרה	11.
Siemens, Izumi, Moeller, Baco,	לחצנים ומפסקים	12.
Telemecanique		
Saci, Ardo, Ganz	ציוד מדידה	13.
Satec, Elnet	רב-מודדים	
Siemens, ABB, Merlin Gerin	ממסרי זרם דלף	14.
Phoenix, Betterman,	הגנות למתח יתר	15.
Kleinhuis, Dehn		
Phoenix, Wago, Telemecanique,	מהדקים	16.
Wieland		

מפסקי זרם

08.14.08.03

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 אנרגית 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 יצויד (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 ולציוד 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 המאמתיים יכללו מגע עזר לחיבור לבקרת מבנה למצב מפסק.

מגענים

08.14.08.04

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.

קבלים

08.14.08.05

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.

הגנה בפני ברקים ומתחי יתר

08.14.08.06

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.

מתנעים אלקטרוניים:

08.14.08.07

- לוויסות 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 הרך 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 $\pm 10\%$
- 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 הרך :

- 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 המחובר 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.

כיוונוני המתנעים

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

ציוד בקרה

08.14.08.08

- 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 "ידני\מופסק\אוטומטי"
- לחצן הפעלה ולחצן דימום

מכשירי מדידה ובקרה

08.14.08.09

- 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 יכלול שנאי זרם דיוק 1 אחוז.
- בלוח חשמל ראשי של כל שנאי יותקן בקר קבלים של ELNET דגם PFC עם תקשורת לבקרת מבנה 485RS

מסילות להרכבת ציוד בקרה, הגנות ומהדקים

08.14.08.10

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

הגנה נגד שיתוך (קורוזיה) וצביעת הלוחות

08.14.08.11

הכנת פני השטח ושיטת הצביעה

08.14.08.12

הפח יעבור ניקוי כימי משומנים ולכלוך באמבטית שטיפה וניקוי נגד שיתוך באבץ-פוספט.

ניקוי שומנים וניקוי ע"י התזת חול לדרגה של 2.25 בהתאם לתקן SA. כל מקומות הריתוך ילוטשו וינקו והקצוות החדים יעוגלו. השטח שנוקה בהתזה יטופל בצבע יסוד עוד באותו היום על מנת למנוע הווצרות חלודה על פני המשטחים שנוקו.

צביעה בצבע אפוקסי

08.14.08.13

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.

גליון

08.14.08.14

ע"פ ממפרט הגליון של המטלורג בפרויקט.

מסמכים להגשה

08.14.08.15

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.
במידה ולאחר שאושר הלוח והורד לביצוע, יבקש המתכנן שינוי בסכמה, יוכר לקבלן תשלום של 100 ₪ לשעת תכנון לוח ע"פ מספר השעות שיאשר המתכנן.
במידה והלוח לא הורד לביצוע, לא יאושר לקבל תשלום בגין שינוי הלוח כלל.
למרות האישור העקרוני הניתן, לכאורה, לספקי הצידוד לספק את הצידוד, בהתאם לסעיף 8.2 שלמעלה, על הקבלן להציג לאישור המזמין את הצידוד הספציפי שבכוונתו לספק, כולל כל הנתונים הטכניים המאשרים את יכולת הצידוד לעמוד בדרישות המינימליות המפורטות במפרט זה.
יצרן הלוח יגיש לאישור המזמין, לפני ייצור הלוח, את תוכניות העבודה ואת המסמכים הבאים :
שרטוטים מפורטים של הלוח (או הלוחות), הכוללים את המידות ופרטי ההרכבה.
שרטוט בקו יחיד של הלוח עם ציון התוצרת ודגם הצידוד.
תוכנית חיווט, תוכנית פיקוד ומהדקים הכוללת את סימון קצוות המוליכים, המהדקים וברגי החיבור של האבזרים וכו'.
חתכים אופייניים של מבנה הלוח.
מראה פני הדלתות.
מראה פנים הלוח הכולל את הצידוד המורכב בתוכו.
רשימת חלקים מכניים וחשמליים, בהתאם למספרם המופיע בשרטוטים.
קטלוגים של יצרני הצידוד.
רשימת שלטים עם ציון גודל השלט, גודל האותיות, צבע השלט וצבע האותיות.
פרטי הגנה בפני חלודה ותהליכי צביעה.
חישוב של כמות החום הנוצרת, בוואטים, בעת עבודה מלאה של הלוח.
מידות פתחי האוורור וספיקת אוויר של המאווררים הציריים.
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 הצידוד המותקן בלוח בהתחשב בטמפרטורת הסביבה.
חישוב של חתכי כל פסי הצבירה, לפי תקן מוכר.
חישוב עמידות בזרמי הקצר של כל פסי הצבירה.
חישוב עמידות בזרם דינמי של המבדדים של פסי הצבירה.

מסמך מטעם יצרן הציוד או נציגו בארץ המאשר שהקבלן בונה את הלוחות בהתאם להוראות הבנייה של יצרן הציוד.
תוכנית המבנה, חתכים, תוכניות בקו יחיד וכדומה יוגשו למזמין בשלשה עותקים ועל גבי דיסקט, כשהם משורטטים ב-AutoCad בגרסה 12 ויותר וגודל A3.
תוכניות החד קוויות של כח ופיקוד ישורטטו כך שעל כל דף מופיע הציוד של תא אחד.
במידה שעל דף אחד ישורטט ציוד השייך לשני תאים, תהיה הפרדה ברורה, באמצעות קו מקווקו, בין הציודים של שני התאים.

08.14.08.16

בדיקת הלוח

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:
- בדיקת אופן ואיכות הבצוע.
- בדיקה האם המבנה המכני של הלוח והציוד החשמלי המורכב בתוכו עונים לסטנדרטים המקובלים ובמיוחד לתקן VDE 0660.
- בצוע בדיקות בהתאם לתקן VDE 0660.
- 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.

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

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.

08.14.08.17

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.

08.14.08.18 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, תהיה תשלום עבור ציוד ע"פ מנגנון החרגים שבחוזה הכללי כאילו הותקן הציוד במפעל בתוספת של 20 אחוז עבור עבודה בשטח. לא ישולם לקבלן תוספת בגין נסיעות וכו' אלא רק עבור התקנה.

08.14.08.19 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 IO 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

08.14.08.20 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.

08.15 גופי תאורה - כללי.

08.15.01 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.

08.15.02 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- CRI-80% לפחות. מקורות אור יהיו תוצרת אחד היצרנים הבאים או יצרן חלופי .
- OSRAM
- PHILIPS
- SYLVANIA
- GENERAL ELECTRIC
- VENTURE
כל המשנקים עבור פלוצנטיים יכללו חימום מקדים, לכל גוף הכולל יותר מ-2 נורות יהיה משנק עבור כל 2 נורות מקסימום.
2. מקורות פלואורונים 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 פלואורונים 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, ייעשה 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 שעות עבודה בתנאי עבודה רגילים ובנורות מטל הלייד מסוג תברג לא יפחת מ- 12,000 שעות עבודה.
 - לא ייעשה שימוש בנורות נל"ג אשר אורך חייהן השימושי והנומינלי (נתוני יצרן) יפחת מ- 12,000 שעות עבודה בתנאי עבודה רגילים, פרט לנורות נל"ג לבן אשר אורך חייהן השימושי לא יפחת מ- 8,000 שעות 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 וכ"ו):

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
 - BAGTURG
 - HELVAR
 - MAGNETEK
 - SCHWABE
 - TRIDONIC
 - HELVAR
 - UNIQTRONIC
2. (הערה: האישור מותנה באישור יצרן הנורות להתאמת ציוד ההפעלה לנורות המאפיינות).
3. כל הנטלים יהיו מתאימים למתח ולתדר הנדרשים ובעלי מקדם הספק גבוה (92% ומעלה).
4. נטלים, מצתים וקבלים לנורות פלואוריניות- במידה ויידרשו במפורש - לפחות לפי ת"י 398, 97 ו- 402.
4. **נטלים לנורות פלואוריניות יהיו מסוג אלקטרוני בלבד**, בעלי הפסדים מינימליים הנושאים תקנים ארופאיים: VDE, CE, EN62-3-0001, 6-2-IEC 86, 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 טמפ' הסביבה עלולה לעלות על 50° צלזיוס, יותאמו אביזרי ההפעלה לטמפ' 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 שיתירו 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 חירורי 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.
5. מישורי פח לא יתכופפו כתוצאה מפעולה שוטפת בתנאי פעילות צפויים. רפלקטורים יהיו נטולי סימני לחצנות בסחרור, קמטים או קימוטים כתוצאה מסמורר או טכניקות חיבור אחרות. שום אמצעי סמורר 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 $IP \times 4$ לפחות. מנורות המיועדות לאזורים חשופים לפגיעת מים ישירה תהיינה בעלות $IP \times 5$ לפחות. מנורות העלולות להיות מכוסות במים חלק מהזמן תהיינה בעלות $IP \times 7$ לפחות. מנורות המיועדות להיות תת-מימיות תהיינה בעלות $IP \times 8$.
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- $5 \times IP$ 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 מפורצלין "HEAVY-DUTY" או מחומר עמיד אש שאינו הידרוסקופי.
 - כל המנורות השקועות תהיינה בנויות כך שניתן יהיה לגשת אל קופסת החיבורים והציוד החשמלי מכוון 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 ואום 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 קדמיים 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 גופי 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 יחוזקו 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 המגעים יותזו בספריי סיליקון.
4. תמיכות:
- מנורות בודדות: יש להתקין את המנורות אל אלמנטים קונסטרוקטיביים, בריחוק מצנרת או תעלות ובהתחשב בשיקולים בטיחותיים ותחזוקתיים.
 - מנורות פלואריניות 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 מגלוון 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:
- א. 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.
- ב. 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 צוין אחרת. הם יטופלו בצורה שתמנע שריטות והשארת 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.

08.16 גופי תאורה - דקורטיביים

08.16.01 התקנת גופי תאורה

- א. גופי התאורה יסופקו כך שיכלול את כל האביזרים הדרושים להתקנתם המושלמת בכל מצב של המוצר כשהם כוללים את כל הציוד 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 הציוד הנלווה בתיבה נפרדת אורייגנלית 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.

08.16.02 מערכת החשמל

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

08.16.03 גופי תאורה מייובאים

- 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 מחוטט 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.

08.16.04 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, בתאום 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.

08.16.05 דוגמאות

- א. הדוגמאות של כל המוצרים יסופקו לאתר לאישור מתכנן התאורה, יועץ החשמל והמהנדס תוך 30 יום מצו התחלת העבודה כשהן מושלמות וכוללות את כל האביזרים והציוד הנלווה. גופי התאורה יוצגו בנוסף כס לאדריכל. 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 ו/או האדריכל שומרים לעצמם את הזכות לפסול כל דוגמת ציוד או מוצר לפי ראות 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.

08.16.06 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.

08.16.07 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.

08.16.08 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 תקינים 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 ובודק את נכונות נתוני יצרן בהתאם לפרסומיו בקבצים פוטומטרים).
- לא. יכולת נצילות הLED ללא קיצור אורך החיים לפחות 90 Lms/W.

08.16.09 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.

08.16.10 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 להנחיות היועץ.

מיקום הגופים המדויק יקבע לאחר ניסוי/ סיור משותף שיערך בשטח.

08.17 תאורת חרום

08.17.01 תאורת החרום תתוכנן ותבוצע עפ"י הנחיות יועץ הבטיחות של הפרויקט.

08.17.02 ככלל ייעשה שימוש ביח' חרום חד תכליתיות מבוססי לדים בלבד, עם בדיקה עצמית וסוללות מסוג ניקל מטל דוגמאות אלקטרוליט 3 ווט.

08.17.03 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.

08.17.04 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.

08.17.05 כל היחידות ישאו תו תקן ישראלי ת"י 20 ובינלאומי, I.E.C 924, 598-2-22-1990, 925, ויכללו הגנות לפריקת יתר, לחוסר נורה ולטעינת יתר.

08.17.06 כל המצברים יהיו "טריים" מסוג ניקל מיטל, בקיבול מתאים לזמן ואחוזי התאורה הנדרשים.

08.18 גנראטור

08.18.01 דיזל גנראטור

08.18.01.01 מבוא

יחידת דיזל גנראטור תיכלול אספקה הובלה, הורדה לחדר הגנרטור במרכז האנרגיה והתקנה בשלמות של יחידת דיזל גנראטור בהספק של 1250KVA לפחות בחדר הכולל משתקים ל65 דציבל מ7 מטר לפחות לעבודה במשטר PRIM המחיר כולל: משתקים, הרכבת כל הציוד וכל מערכות העזר, ווסת מהירות אלקטרוני, אספקה וחיבור כבלים לפיקוד, הארכת שיטה והגנה, הזנה לגנראטור מלוח פיקוד, מאצרת לקליטת נוזלים בנפח 110% ממיכל הדלק, צנרת לדלק, שרוולי פח הרדיאטור כולל יחידת מפלט לגנראטור עם שרוולים גמישים וצינור ליציאה חיצונית, מיכל דלק נוסף של 7000 ליטר עם מעצרה לפי חוק, וצינור ממיכל הדלק ועד לחדר הגנרטור ומשאבה ומעצרה למילוי הגנרטור מלמטה, כל הצנרת בין המיכל 7000 ליטר ומיכל הגרטור.

לוח הפיקוד הגנראטור יכלול מפסק חצי אוטומטי ראשי בלוח נפרד בנוי לפי מפרט יצור לוחות, מבטיחים ראשיים, הגנות לקווי פיקוד, ממסרים עם דגלים או נורות לסימון תקלות ואזעקות כולל יציאות תקשורת למקרים הבאים: לחץ שמן נמוך או גבוה, חום גבוה, חוסר מתח ומתחי פיקוד, זמן התנעה ארוך מידי והתנעות חוזרות כושלות כולל ממסרים למניעת התנעה.

המחיר יכלול גם אספקה והתקנה של מטען ומערכת מצברים לגנראטור ודיודות חסימה.

המחיר יכלול גם אספקה והתקנה של כרטיסים לחיבור בקרת מבנה בפרוטוקול תקשורת MOUDBUS אשר יעביר אינדיקציות על כל מצבי הגנראטור, ומפלט הדיזל במיכל.

הגנרטור יכלול פנל חיווי של הגנרטור ע"פ דרישות הכבאות בלוח כבאים לרבות כבל חסין אש מהגנרטור לפאנל.

הגנרטור יהיה של חברת פ.ק. או שמרלינג.

על קבלן החשמל לוודא כי מיכל הדלק יספיק לפעולה רצופה של הגנרטור למשך 24 שעות.

08.18.01.02 תיאור כללי

דיזל גנרטור 1250 (להלן יקרא "GEN-SET") לעבודה במשטר PRIM.

הגנרטור בחדר הגנרטור כולל השתקה 65 DB(A) במרחק 7 מ' כולל בקרת וממשק תקשורת לחבור לבקרת מבנה.

הגנרטור יותן בחדר ויכלול מעבר צנרת אגוז פליטה ע"פ דרישות יועץ איכות הסביבה.

הד"ג במקדם הספק 0.8, תלת פאזי, 230/400V, 50HZ, 4 גידים (FOUR-WIRES).

הד"ג יכלול אביזרים נוספים כמפורט בגוף האפיון.

08.18.01.03 דגם מנוע הדיזל

פרקינס דגם התזה ישירה, הצתה בדחיסה, בעל טורבינה ללא קירור ביניים. המנוע מבוקר אלקטרונית.

08.18.01.04

הגדרות

ספק - חברה מוכרת, אשר הינה הנציג המורשה של יצרן המנוע והמחולל ושיש לה אמצעי ייצור אחזקה ומתן שירותים בארץ.

08.18.01.05

דרישות יסוד מספק

יכולת ונכונות לעמוד בתנאי מפרט זה. הספק חייב להיות מוכר ובעל ניסיון מוכח בנושא דיזל-גנרטורים ומערכות הפיקוד שלהם. יכולת מתן שירותים הנדסיים באתר ההתקנה של המזמין. יכולת מתן שירותי אחזקה ותיקונים בארץ ובעל אמצעי עבודה ובדיקה מתאימים. השרות יינתן ע"י בעלי מקצוע מיומנים הנמנים עם עובדיו הישירים ושאינם קבלני משנה, תוך פרק זמן סביר, ויכולת מתן שירותי חירום 24 שעות ביממה.

נמצא ברשותו מלאי חלפים לצורך ביצוע אחזקה שוטפת, טיפולים ושיפוץ כללי לפחות ל- 7 שנים לפי תקנות משרד התחבורה. הספק בעל הסמכה לתקן בקרת איכות ISO - 9001.

סימוכין

ISO 3046-1	,	ISO 8258-1
IEC 34-11 (CCT.1)	,	IEC 34-1 (1960)
VDE 0875	,	VDE 0530
DIN - 6280	,	DIN - 6271
MIL - STD - 461	,	NEMA - MG 1
BS 4999/5000	,	89/392/EEC
OSHA	,	חוק חשמל

08.18.01.06

יח' הדיזל גנרטור

דרישות כלליות

כל יח' ד"ג ושאר עוזרים נוספים הנדרשים באיפיון תסופק ע"י ספק אחד שיהיה אחראי להתאמת הציוד לדרישות באיפיון זה ותפקודו בהתאם. יח' ד"ג וכל המרכיבים חייבים להיות מייצור חדש. ייצור הדיזל גנרטור לא יהיו מוקדם יותר משנה מתאריך ההזמנה. הספק יגיש אישור מיצרן עבור שנת הייצור של הד"ג. במידה והד"ג מסופק ממרכיב יש לספק אישור עבור שנת ייצור המנוע מיצרן המנוע ואישור עבור שנת ייצור הגנרטור מיצרן הגנרטור.

יח' הד"ג תהיה מורכבת על בסיס משותף המתאים לגרירת היחידה ע"ג הרצפה ומצוידת עם ווי הרמה עבור הרמת היחידה בשלמותה. היח' תהיה מצוידת עם ווי הרמה נפרד עבור יח' המנוע, גנרטור ורדיאטור.

במידה ומערכת הדיזל גנרטור תותקן ע"י אחרים, יידרש הספק כדלקמן :

- מתן ייעוץ למתקין הד"ג.
- השתתפות בהפעלת הד"ג לרבות שליחת טכנאי מפעיל אל האתר - 6 פעמים לפחות - לפי דרישת המזמין.
- בדיקת תוכניות ההתקנה ומתן הערות.
- בדיקת ההתקנה ואישורה.
- אספקת כל החומר הטכני הדרוש לביצוע ההתקנה.
- הפעלת דיזל גנרטור על כל מערכותיו - תבוצע באתר - ע"י טכנאי מטעם ספק של הד"ג עד הפעלתו המושלמת כולל הרצת הגנרטור בעומס מלא.

08.18.01.07

שעור ההספק

שעור ההספק של הד"ג ("GEN-SET") יהיה הספק יציאה נטו אחרי הפסדים עצמיים ויהיה מבוסס על פי המנוע המסופק עם כל האביזרים החיוניים כגון: רדיאטור, מאוורר, מסנן אויר, משאבת שמן, משאבת דלק, אלטרנטור טעינה ובהתאם לנצילות הגנרטור.

תפוקת ה- "GEN-SET" תהיה במשטר עבודה PRAIM בהספק נומינלי 1250KVA (חשמלי) PRIME לפחות ובנוסף בהספק נומינלי 1250KVA (חשמלי), במקדם הספק 0.8, תלת פאזי, 230/400 וולט, 4 גידים (FOUR WIRES), 50HZ.

כמו כן היחידה תהיה מסוגלת לעבוד בגובה 1500 מטר וטמפרטורה בין 5°C ועד $50^{\circ}\text{C}+$ (טמפרטורת אוויר מחוץ למבנה). במידה וקיימת הפחתת הספק (DERATING), יצוין אחוז ההפחתה.

08.18.01.08 דרישות טכניות למנוע
המנוע יהיה מתאים לעבודה במשטר PRIME ויפעל בהספק הנדרש ויעמוד בכל נתוני היצרן.

08.18.01.09 הספק
המנוע יהיה מסוגל לייצר את ההספק הרצוי כמצוין בסעיף 08.19.01.02.

08.18.01.10 מהירות סיבוב
מהירות סיבוב המנוע תהיה 1500 סל"ד.

08.18.01.11 ויסות מהירות
מהירות המנוע תישלט ע"י מע' ויסות אלקטרונית אשר תתקן ע"ג ה- "GEN-SET" ותקבע את מהירות הסיבוב של המנוע עבור עבודה בתדר הנקוב, ותאפשר יציבות התדר בתחומים המוגדרים בסעיף 08.19.01.02. מערכת הויסות תכלול: חישן, יח' בקרת מהירות ויח' הפעלה (GOVERNOR, MAGNETIC PICKUP, ACTUATOR). וסת המהירות יאפשר לגנרטור לפעול בסינכרון אוטומטי עם יחידות אחרות.

08.18.01.12 התנעה וטעינה
מערכות הפיקוד החשמלי תהיינה למתח עבודה 12V ז"י. המנוע יצויד באלטרנטור טעינה 12V כולל מגן לרצועות, מתנע חשמלי 12V להתנעה בטמפ' סביבה של 12°C לפחות. המתנע יתנתק אוטומטית מהמנוע אחרי ההתנעה. קיבולת המצבר בהתאם להמלצת היצרן אך לא פחות מ-100 AH. מטען מצברים המיועד לטעינה צפה והמתאים למצבר היחידה, עם מד-זרם לבקרת הטעינה ומד-מתח לבקרת מתח המצבר.

08.18.01.13 מערכת הגנות
המנוע יצויד במערכת הגנות לדימום אוטומטי של המנוע בכל אחד מהמקרים הבאים:

- לחץ שמן נמוך.
- טמפ' קירור גבוהה.
- מפלס מים נמוך ברדיאטור.
- מהירות יתר.
- תקלת מהירות יתר תימדד ותופעל באמצעות מערכת גישוש נפרדת ע"י מדידה ישירה של סיבובי מנוע (MAGNETIC PICKUP או טכוגנרטור) ותהיה נפרדת ממע' ויסות מהירות של המנוע.

08.18.01.14 מערכת הדלק

- מערכת הדלק צריכה להיות חלק בלתי נפרד של המנוע. מע' הדלק צריכה לקיים את התנאים הבאים:
- מע' ויסות הדלק מסוגלת לבצע הדממה מוחלטת של המנוע.
- מסנני דלק ראשוני ומשני מסוג תרמיל שניתן להחלפה וממוקם במקום נוח לשרות.

- משאבת איתחול (PRIMING) דלק ידנית.
- צינורות דלק גמישים (יניקה ועודפים) מסוככים באורך המתאים לחיבורים למיכל דלק בבסיס היחידה במקרה הצורך או למיכל יומי מרוחק.
- יבוצע מערכת תדלוק מרחוק הכולל קופסא תדלוק מרחוק כולל נצנץ וצופר וצנרת סקדואל בין מיכל הדלק של הגנראטור לבין נקודת התדלוק, עובי הצנרת יקבע בהתאם למרחק.
- הגנראטור יגיע מתודלק במלואו מחיר זה כלול בעלות הגנראטור.

08.18.01.15

מערכת סיכה

- מערכת סיכת המנוע צריכה להיות מושלמת ומורכבת על כל האביזרים הנחוצים כגון :
- משאבת שמן, מסננים, מקררים וכו'. כל המסננים צריכים להיות מסוג תרמיל החלפה.
 - מדיד רמת השמן (DIP STICK) לקביעת רמת השמן המקסימלית והמינימלית הנדרשת (במנוחה ובעבודה). המדיד יהיה ממוקם במקום שניתן לגישה בנוחיות.
 - שסתום ניקוז אגן השמן - לריקון השמן ע"י גרביטציה בצורה קלה ונוחה. בנוסף, אפשרות לניקוז ע"י משאבת שמן סיבובית בעל חצי כנף.
 - נשם שמן.
 - צינור גמיש לחיבור אל נשם השמן.
 - כל מערכות השמן ימולאו בשמן כנדרש ויהיו במצב מלא full בדיזל גנרטור עם המסירה כל זה כלול במחיר הגנראטור.

08.18.01.16

מערכת כניסת אויר

- המנוע יצויד במסנן אויר מדגם יבש עם אלמנט הניתן להחלפה, כולל בית מסנן, המסננים צריכים להיות מסוג תרמיל החלפה. מערכת כניסת אויר תכלול מחוון שרות המזהה מצב המסנן.

08.18.01.17

מערכת קירור

- המנוע יצויד במע' קירור סגורה שמסוגלת לקרר את המנוע כאשר הד"ג פועל בעומס מקסימלי ותנאים סביבתיים כמפורט בסעיף 08.19.01.02 . המנוע יצויד במשאבת סחרור צנטרפוגלית למערכת המים וברז טרמוסטטי למע' המים כדי לשמור את המנוע בטמפ' המומלצת ע"י היצרן.
- מע' הקירור תכלול רדיאטור מסוג טרופי לטמפ' סביבה $50^{\circ}C$. הרדיאטור יהיה עם מאוורר דוחף מדגם והספק המומלצים ע"י יצרן המנוע לתנאי העבודה הנדרשים לעיל.
- רשת מגן קשיחה תעטוף את החלק העליון והצדדים של כל החלקים המסתובבים בין המנוע לרדיאטור.
- הרדיאטור צריך להכיל את כל האביזרים הנחוצים כגון : מצוף אוטומטי או חיישן שישגיח על רמת המים, ברז ניקוז כולל פקק אבטחה. ברז הניקוז יותקן כך שיאפשר גישה נוחה למטפל.
- היצרן יספק את מידות רוחב וגובה של הרדיאטור, ספיקת זרימת האוויר ואת המגבלות המרביות בצד שחרור של הרדיאטור. רשת מגן בחלקו הקדמי של המצנן.
- יסופק תוסף מונע קורוזיה במערכת הקירור לתקופה של מינימום 5000 ש"ע ו/או 3 שנים.
- יותקן גוף חימום לחימום מוקדם כולל טרמוסטט, לפי המלצות היצרן.
- בצנרת הכניסה והיציאה יותקנו ברזים על מנת לפרק את גוף החימום.

08.18.01.18

מערכת הפליטה

- מע' הפליטה של המנוע צריכה להיות מותקנת לגזי הפליטה עם מינימום התנגדות במהירות כאשר מפל לחץ מקסימלי של מע' הפליטה לא יהיה יותר מ- 6.7KPA ובכל מקרה לא יותר ממחצית מפל הלחץ המומלץ ע"י היצרן.

מע' הפליטה תכלול משתיק קול וצינור התפשטות (חוליה גמישה).

משתיק קול

08.18.01.19

מפל הלחץ במשתיק לא יעלה על מחצית מפל הלחץ המומלץ ע"י יצרן המנוע. מעטפת המשתיק תיבנה מחומרים עמידים בפני חלודה. מפל הלחץ דרך משתיק הקול יהיה עם מינימום התנגדות ולא יעלה על המלצות של יצרן המנוע. משתיק קול דוגמת חברת NELSON בניחות קול של לפחות 25dbA.

צינור התפשטות : החוליה הגמישה תהיה עשויה מפלדת אל-חלד ותהיה מסוגלת לספוג רעידות מנוע ואיזון עבור התפשטות והתכווצות שנגרמת ע"י התפשטות תרמית מגזי הפליטה, ותכלול אוגן נגדי תואם ואטם. אם במערכת הפליטה של המנוע יש יותר מיציאה אחת, היצרן יספק את אותו מס' של גמישים מתאימים, צינורות התפשטות ומשתיקי קול כמספר היציאות.

הרכבה

08.18.01.20

לפני התקנת הדיזל גנראטור יש לנקות לפלס וכל דבר הנדרש להתקנת הדיזל גנראטור כל עבודות אלו יהיו כלולות המחיר. המחולל והרדיאטור יחוברו כל אחד בנפרד באמצעות בולמי זעזועים לבסיס משותף. בסיס הדי"ג יהיה מתוכנן ובנוי ע"י יצרן יחידת הדיזל גנראטור לעמוד בפני נטיות ובמינימום תהודה ורעידות. הבסיס יהיה בנוי מפרופילי פלדה ומתאים לתמיכת הדי"ג בזמן שינוע, הרמה ופעולת הדי"ג.

דרישות טכניות לגנרטור

08.18.01.21

- תנאי סביבה :
 - הגנרטור יפעל כתיקנו בתחום טמפרטורת הסביבה מ- 5°C עד 50°C גבוהה עד 1500 מעל פני הים בעומס מלא.
- סוג הגנרטור :
 - סינכרוני ללא מברשות, תלת פאזי, חיבור כוכב עם גישה לאפס.
- נקודת חיבור האפס תוכל לשאת 100 % מהזרם הכללי. בעל נצילות גבוהה (נא לציין ב- 100 % עומס). שיטת עירור מגנט קבוע.
- מתח המוצא :
 - מתח המוצא הנקוב יהיה 230V / 400.
- הספק מדומה :
 - הספק המוצא המדומה (S), כמצויין.
- מקדם הספק :
 - מקדם ההספק 0.8 .
- תדר :
 - תדר המוצא יהיה 50HZ.
 - שינוי המהירות בין עבודה ללא עומס ועבודה בעומס מלא : 0.25 % .
- מהירות סיבוב :
 - מהירות הסיבוב תהיה 1500 סיבובים לדקה.
- סוג הבידוד :
 - הבידוד יהיה מותאם לאקלים טרופי דרגה H . טמפרטורה מקסימלית בליפופי הגנרטור בעומס מלא לא תעלה על 105°C , או על הטמפרטורה המאושרת ע"י היצרן - הנמוך מביניהם.
- עירור
 - העירור יהיה עצמי עם מגנט קבוע P.M.G ולא תתקבל שיטת עירור אחרת. הפרעות בתחום גלי הרדיו תקן בריטי VDE BS 800 ברמות N ו-G.
- מפסק זרם חצי אוטומטי

יותקן מפסק זרם חצי אוטומטי על ה- GEN SET שיאפשר חיבורו של העומס לגנרטור. המפסק יצויד עם : הגנות טרמיות ומגנטיות, מתאימות להגנת הגנרטור ; סליל הפסקה 12 וולט DC ; 2 סטים של מגעי עזר מחליפים. מפסק הזרם יותאם להספק דיזל גנרטור .

חיווט

חיווט הציווד המורכב על הד"ג יתבצע באמצעות חוטי נחושת גמישה בבידוד עמיד לחום, שמן, מים וסולר. מתחום העבודה התקינה של החיווט יהיה בין 5°C - 50°C . כל החוטים יוזנו באמצעות שרוולים או צינורות (עמידים בדרישות הסביבה) עם אפשרות לגישה נוחה לצורך הכנסה והוצאת המוליכים. החיווט יהיה מסומן ע"י מספרים או צבעים לפי דרישות תקן IEC.

סרגלי המהדקים יסומנו וימוספרו באופן ברור או בר קיימא, המהדקים יאורגנו באופן מסודר ובנפרד לפי מתחים (AC ו-DC). היצרן/ספק יגיש תוכניות חשמל ותוכניות חיווט של הד"ג.

וסת מתח

וסת מתח אלקטרוני דגם MX - 321 תוצרת NUPART . ויסות המתח יהיה בגבולות % 1 בין מצב העמסה מלאה למצב עבודה בריקם ששינוי המהירות יהיו בתחום מרבי של % 4 בין העמסה מלאה לריקם. במקדם הספק 0.8 ל- 1.0.

לוח פיקוד

מותקן על גבי יחידת הד"ג, אטימות בדרגה IP65. בלוח תותקן יחידת בקר דגם "גינקון 1" בלבד גרסה אחרונה.

רגשי המדידה ללחץ שמן, חום נוזל קירור ומפלס נוזל קירור יהיו מסוג סטטי ללא חלקים נעים ומערכת הבקרה תוכל להבחין באי תקינות שלהם או של החיווט אליהם (קצר או נתק), גם כאשר המערכת אינה פועלת.

יחידת הבקרה תספק הגנות והתראותו תוך מתן הודעה כתובה המפרטת את מהות התקלה כדלקמן :

התראה		דימום	מהות התקלה
במצב עבודה	במצב מנוחה		
X	X		תקלת חיישן/חיווט לחץ שמן
X	X		תקלת חיישן/חיווט חום נוזל קירור
		X מידי	תקלת חיישן/חיווט מהירות
X			טמפי' יתר נוזל - לא קריטי
		X	טמפי' יתר נוזל - קריטי
X			תת לחץ שמן - לא קריטי
		X	תת לחץ שמן - קריטי
X	X או	X	מפלס נוזל קירור נמוך
X	X		מתח DC נמוך
		X	כשל בהתנעה
		X מידי	מהירות יתר
		X מושהה	תת/יתרת מתח
		X מושהה	תת תדר
X			עומס יתר
X			זרם יתר - לא קריטי
		X	זרם יתר - קריטי
		X	קצר
		X מידי	הפעלת לחצם חירום מקומי/מרוחק
X	X		בורר אינו במצב AUTO
X	X		התראת תקלת חוסר דלק

הופעת כל אחת מהתקלות תגרום להפעלת מגע התראה כללי.

מדידות:

- א. 3 זרמי קו.
- ב. 3 מתחים פאזיים.
- ג. 3 מתחים שלובים.
- ד. תדר.
- ה. לחץ שמן טמפ' שמן.
- ו. חום נוזל קירור.
- ז. מהירות סיבוב.
- ח. מתח DC.
- ט. מונה שעות עבודה.

מגעי תקלה

הלוח יוכן לחיבור למערכת תקשורת לצורך הפעלה, דימום, העברת תקלות שונות ודווח מצב.

נדרש להוסיף כרטיס ממסרים יבשים וכרטיס הרחבה להעברת אינפורמציה לרחוק.

יותקן בורר עוקף בקר, מערכת התנעה עוקפת ידנית, ולחצן לעקיפת לחץ שמן. ההגנות שיישארו במצב זה הינן: הגנת לחץ שמן, טמפרטורה וגובה מים.

גששי ההגנות למערכת העוקפת יהיו נפרדים ובנוסף למע' הגששים לעבודה עם בקר ג'נקון.

תותקן נורית סימון למצב עוקף וכן תועבר אינדיקציה למרחוק למצב עוקף או מופסק.

המערכת כמכלול שלם עם מערכת הבקרה האינטגרלית תעמוד כנדרש בתקנים:

NEMA MGIBS 4999/5000 PART 99

VDE 0530 UTE 5

ISO 3046/1: 81

DIN 6271A

חוק החשמל; תקנות משרד התשתיות; תקנות משרד העבודה; שינוי מוגבל של מתח/תדר מוצא יתאפשר ע"י הקלדת נתונים בבקר.

בכל מקרה המערכת כמכלול לא תכלול פוטציומטרים לכוונון.

מערכת הבקרה תכלול הגנה מובנית למערכת הגנרטור בפני קצר, עומס יתר חשמלי או מכני בצורה שתבטיח קיום סלקטיביות גבוהה במוצא המערכת.

שילוט

הד"ג יצויד בשילוט של היצרן שיכלול את הפרטים הטכניים של הרכיבים החשמליים והמכניים.

השלט ע"ג מנוע יכלול:

- דגם המנוע
- מס' מנוע
- הספק המנוע (ב- 1500 סל"ד)
- סל"ד
- שנת ייצור
- דגם
- מס' סידורי
- הספק ב- (KVA)
- הספק ב- (KW)
- $\cos \varphi$
- ס.ל.ד
- מתח (V)
- זרם (A)
- תדירות HZ
- טמפרטורה
- זרם ערור
- מתח ערור
- שנת ייצור

- שנת ייצור

- זרם (A)

- תדירות HZ

- טמפרטורה

- זרם ערור

- מתח ערור

- שנת ייצור

ובכל נתון אחר שהיצרן מפרט כסטנדרט על גבי לוחית הזיהוי.

שירות וחלקים

מציע הד"ג (GEN-SET) צריך להיות נציג מורשה של יצרן הד"ג ולהיות מורשה ע"י יצרן הד"ג לתת שירות תיקונים וחלקים מקוריים עבור הד"ג. אחריות המציע כלפי המזמין לספק חלקי חילוף תוך 24 שעות (תקופת אחריות זו 7 שנים שתחילתה מתאריך הפעלה/הרצה).

- ספרות עזר
האספקה כוללת 2 עותקים של :
- הוראות יצרן להפעלה ואחזקה.
- ספר חלקים המלווים בתרשימים סכמתיים (כולל תוכניות חיווט).
- תכניות חשמל מושלמות של מע' בקרה והגנות (כולל תוכניות חיווט).
- ספרות עזר המפרטת את החלקים ואת מערכת הפיקוד והבקרה של הד"ג (גנרטור, אקטואטור, סולנואיד, לוח פיקוד, גנרטור וכו').

• אחריות
הספק אחראי כלפי המזמין לפעולה תקינה של יחידות הד"ג והאביזרים המוצעים באופן. תקופת האחריות תהיה : לשנתיים ללא הגבלת שעות.

הספק אחראי לתקינות הציוד ויתקן או יחליף על חשבונו כל חלק שהתגלה בו ליקוי בתקופת האחריות. האחריות לא חלה על תקלה או פגם שנגרמו כתוצאה מחבלה, בזדון או מטיפול לא נכון.
כל הליקויים שנוגעים לסעיף זה במשך תקופת האחריות יהיו מבוצעים באתרי ההתקנות ללא חיוב ע"י ספק הד"ג כגון : (הובלות, חלקים, שעות עבודה וכו').

• הדרכה
בנוסף לאספקת הציוד, הספק יערוך הדרכה על חשבונו ללקוח עבור הכרה, תפעול ותחזוקה ליח' הד"ג. הספק יתן כל הדרכה נחוצה והנחיות עבור הפעלה ואחזקה של יח' הד"ג ללקוח שנוגע לעניין.

• צירוף מידע טכני
הספק יצרף את המידע והנתונים הבאים עם ההצעה למכרז :
• שרטוטים של יח' הד"ג המוצעת.

ספרות טכנית המתארת את המערכת וכוללת נתונים טכניים של המנוע גנרטור וציוד נלווה (כולל נתוני DERATING). כלל הנתונים הנחוצים עבור כניסת ויציאת אוויר, דרישות פליטה, דרישות מע' הקירור ודרישות להבטחת יסוד היחידה, מאפיינים הטכניים של משתק קול, עקומת מפל הלחץ כתלות במהירות הגזים וספקטרום (תלות בפסי תדירות אוקטבה) של הפחתת הרעש ע"י המשתק.

• נתונים מקיפים
הנתונים שבטבלאות הבאות ימולאו ע"י הספק ויצורפו להצעתו .
שם הספק _____

א.	יח' דיזל גנרטור	
1.	מרכיב יח' הדיג המושלמת	שם : ארץ :
2.	דגם יח' הד"ג	דגם :
3.	הספק יציאה נטו ב- PRIME לפי תנאי סביבה בסעיף 3.2	KW (חשמלי)
4.	מהירות סיבוב	R.P.M
5.	ספק מורשה לשירות וחלקי חילוף מטעם יצרן הד"ג	כן/לא
6.	דו"ח בחינה של יצרן/מרכיב עבור היחידה המושלמת	כן/לא
7.	יצרן אחד של מנוע וגנרטור	כן/לא
8.	תקופת אחריות של הד"ג	שנים : שעות :
9.	האם לספק יש מחסן חלקי חילוף עבור כל המרכיבים (מנוע, גנרטור, רדיאטור וכו')	כן/לא
10.	מקומות בארץ להם סופקו יח' ד"ג דומים כמבוקש.	

	10 יח' לפחות מהדגם הנ"ל בשנתיים האחרונות (לצורך שמות וטלפונים של אנשי קשר לאימות)	
11.	עמידה בתקני ISO - 9000 - יצרן מנוע - יצרן גנרטור - מרכיב יח' הד"ג - מציע יח' הד"ג	() כן () לא () כן () לא () כן () לא
12.	שעור הספק יציאה נטו STAND BY ב - 300 מ' מעל פני הים ו- 40 ° C ב - 300 מ' מעל פני הים ו- 50 ° C ב - 1500 מ' מעל פני הים ו- 40 ° C ב - 1500 מ' מעל פני הים ו- 50 ° C	KW
13.	משקל ומידות יח' הד"ג - אורך - רוחב - גובה - משקל	מ"מ מ"מ מ"מ ק"ג
14.	M.T.B.F - עבור יח' הד"ג המושלמת	שעות :
15.	אישור המעיד על שנת ייצור בהתאם לסעיף 3.1.2	כן/לא
16.	מערכת השתקה (קוליסות)	תוצרת

ב. מנוע דיזל		
1.	יצרן מנוע	שם : ארץ :
2.	דגם מנוע	דגם :
3.	הספק יציאה נטו לאחר הורדת כל ההפסדים (רדיאטור, דינמו, מאוורר וכו')	BKW
4.	מהירות סיבוב	סל"ד
5.	מס' פעימות	מס'
6.	מס' צילינדרים וסידור (V או L)	מס'
7.	קוטר צילינדר	מ"מ
8.	מהלך בוכנה	מ"מ
9.	נפח בוכנות (DISPLACEMENT) (TOTAL)	ליטר
10.	מהירות בוכנה ממוצעת ב- 1500RPM	M / SEC
11.	יחס דחיסה	1 : _____
12.	סוג הזרקה	
13.	מס' יציאות פליטה	מס'
14.	מידות יציאות פליטה	מ"מ
15.	BMEP	PSI (BAR)
16.	שיעור זרימת אויר לשריפה	M / MIN
17.	שעור טמפ' סעפת פליטה-גזי פליטה	° C
18.	מפל לחץ מקסימלי מותר של מע' פליטה אחרי מטען הגידוש (TURBOCHARGER)	KPA
19.	שיעור הזרמת אויר רדיאטור ב- 1500RPM	M / MIN
20.	רדיאטור לטמפ' סביבה	° C
21.	מידות הרדיאטור גובה רוחב	מ"מ מ"מ
22.	תכולת מע' קירור מנוע עם רדיאטור	ליטר
23.	הגבלת (מפל לחץ) זרימת אויר אחרי רדיאטור	KPA
24.	תוסף מנוע קורוזיה	שעות _____ חודשים _____

25.	תכולת מע' שמן	ליטר
26.	תדירות החלפת שמן במשטר עבודה PRIME POWER	שעות _____
27.	תדירות החלפת שמן במשטר עבודה STAND BY	זמן _____
28.	תדירות החלפת פילטרים במשטר עבודה PRIME POWER (שעות עבודה) פילטרי שמן - פילטרי דלק - פילטר אויר -	שעות _____ שעות _____ שעות _____
29.	תדירות החלפת פילטרים במשטר עבודה STANDBY (כל כמה חודשים) פילטרי שמן - פילטרי דלק - פילטר אויר -	חודשים _____ חודשים _____ חודשים _____
30.	שיעור צריכת דלק במשטר עבודה PRIME POWER ריקם 50 % עומס 75 % עומס 100 % עומס	L/HR L/HR L/HR L/HR
31.	יצרן ה- GOVERNOR	שם :
32.	דגם/סוג ה- GOVERNOR	דגם/סוג
33.	משאבת איתחול (PRIMING) סוג/דגם	
34.	יצרן משתיק קול	שם :
35.	סוג/דגם משתיק קול	סוג/דגם
36.	מס' משתיקי קול	מס'
37.	צריכת שמן בעומס מלא	g/bKW-H
38.	השתקת רעש של משתיק קול	dbA
39.	מפל לחץ של משתיק קול	KPA
40.	צינור גמיש לפליטה מפלדת אל-חלד	
41.	כמות צינורות גמישים לפליטה	
42.	רמת רעש בשיעור עומס של 100 % במשטר עבודה PRIME POWER במרחק 1 מ' במרחק 7 מ' במרחק 15 מ'	dbA _____ dbA _____ dbA _____
43.	האם לוח מחוונים כולל את כל המחוונים בהתאם לסעיף 6.1.3 (במידה ולא ציין איזה מחוונים לא קיימים)	כן/לא
44.	דגם בולמי זעזועים	דגם :
45.	כמות בולמי זעזועים	
46.	מתח התנעה והזנת מערכות פיקוד	VDC
47.	מס' גופי חימום והספקם	
48.	מערכת התנעה מס' מצברים קיבול AMP/H יכולת התנעה CCA מטען מצברים ואלטרנטור טעינה	כן/לא

ג. גנרטור

1.	יצרן גנרטור	שם :	ארץ :
2.	דגם		

3.	הספק (KVA)	
4.	עירור מגנט קבוע PMG	כן/לא
5.	מתחמי חלל אלטרנטור וחיישנים	כן/לא
6.	מס' סיבובים	
7.	מתח (V)	
8.	זרם (A)	
9.	כופל הספק	
10.	עליית טמפ' מקסימלית בליפופים בעומס מלא (PRIME POWER TEMP) (RISE)	° C
11.	נצילות הגנרטור %	
12.	רמת בידוד	
13.	וסת מתח	תוצרת דגם
14.	חישה תלת פאזית	כן/לא
15.	מערכת עירור בהתאם לסעיף 5.9	כן/לא
16.	מפסק זרם חצי אוטומטי	דגם סוג ההגנה תוצרת זרם (אמפי)
17.	לוח פיקוד	דגם תוצרת

על מגיש ההצעה למלא את הנתונים שבטבלאות סעיף 13 ולצרפם להצעה, כמו כן על המציע למסור עם ההצעה כל חומר טכני דרוש לבדיקת הנתונים הרשומים בטבלאות הנ"ל.

* הלקוח רשאי לפנות לכל אחד מהמציעים לפי שיקול דעתו לשם השלמת פרטים חסרים.

על הקבלן לבצע את הגנרטור בחופת השתקה לפי דוח יועץ אקוסטיקה ולפי תקני איכות הסביבה המחמיר בניהם.

הגנרטור יכלול מיכל סולר כולל סולר מלא ב-100 אחוז, כולל חומר למניעת אצות בסולר.

08.19 פסי צבירה תעשייתיים **הפסים יותקנו לחיבור בין השנאים ובין לוח מתח נמוך ראשי.**

08.19.01 כללי

מערכת פסי הצבירה תהייה בעלת אימפדנס נמוך ובנויה בטכנולוגית של מוליכים שטוחים מבדדים וצמודים אחד לשני בשיטת הסנדוויץ'. המערכת תהייה עטופה במעטה סגור עשוי ממתכת מגולוונת ובתוכו מוליכים מאלומיניום. מותאמת עבור 3 פאזות 4 מוליכים 415 וולט עם מוליך אפס בחתך מלא השווה למוליך הפאזה. המערכת תהייה מושלמת ומסופקת עם כל האביזרים המתאימים ההכרחיים כגון: קופסאות יציאה, קופסאות הזנה, מתלים, חיזוקים, סופיות וכו'.

נקודות חיבור עבור קופסאות יציאה יהיו משני צדי הפס או מצד אחד לפי דרישת היועץ. כל האביזרים של מערכת פסי הצבירה (זוויות 90 מעלות, זוויות T, קופסאות הזנה לחיבור הכבל וכו'), חייבים להיות IP 55 בהתאם ל IEC 2-60439/1 ומאותו היצרן של מערכת פסי הצבירה כמו כן תידרש תעודת בדיקה של מכון בדיקה בינלאומי מוכר. פסי הצבירה עבור הזנות מיזוג אויר, הזנות לקומות וחיבור שנאים ללוחות ראשיים יהיו כדוגמת סידרה SCP - SUPER COMPACT של חברת ZUCCHINI (יבואן ברימאג) או שווה ערך מאושר.

פסי הצבירה לחדרי מחשב יהיו כדוגמת סידרה MR250 - MEDIUM RATING של חברת ZUCCHINI (יבואן ברימאג) או שווה ערך מאושר.

מערכת פסי הצבירה חייבת להיות מותאמת להתקנה בכל מצב וללא צורך בהפחתת דרגת ההולכה. תקעי הכניסה והקטעים של ההזנה חייבים להיות ניתנים להחלפה ללא שימוש במתאם.

ההתקנה מלאה של המערכת חייבת להיות מותאמת כולה והיכן שאפשר תעשה באמצעות קטעים סטנדרטים של 3 מטר למעט מקטעים בהם יהיה צורך באורך לא סטנדרטי ואבזורים אשר יתאימו להתקנה וכל זה לקבלת מערכת מושלמת. קטעים אופקיים של מערכת פסי צבירה חייבים להיתמך ע"י מתלים במרווחים של 3 מטר וקטעים אנכיים ע"י מתלים במרווחים של 4 מטר כולל מתלי קפיץ לפי הנחיות היצרן. קופסאות הזנה יהיו מותאמות לזרם הנקוב של פסי הצבירה ויהיו בגודל המתאים לחיבור מספר כבלים בהתאם לגודל החיבור וסוג הכבל. מחברי הקופסא יהיו תואמים לחיבור כבלי נחושת או אלומיניום. מערכת פסי צבירה חייבת להסתיים בעזרת מכסה לסוף קו.

08.19.02 תאימות לתקנים

מערכת פסי הצבירה חייבת להיבנות ולהיות מורכבת בהתאם לדרישות הגרסה האחרונה של תקן IEC 60439 חלק 1 ו-2. מערכת פסי הצבירה חייבת לשמור בתנאי אש על שלמות המעגל החשמלי ועל המוליכים וצריכה להיות בעלת יכולת לחסימת האש בהתאם לגרסה האחרונה של התקן ISO 1182 ושל ISO 834.

08.19.03 ויברציות

יצרן מערכת פסי הצבירה יחויב להציג בדיקות ויברציה ע"י מכון בדיקה בין לאומי מוכר בהתאם לתקן ולהציג תעודת בדיקה DYNAMIC TEST - ENEL HYDRO

08.19.04 מעטפת ומבנה הפסים

מערכת פסי הצבירה תהייה בנויה בשיטה קומפקטית בעלת אימפדנס נמוך ובטכנולוגיה של מוליכים שטוחים מבודדים וצמודים אחד לשני בשיטת סנדביץ'. מוליכי פסי הצבירה יהיו מאלומיניום בדרגת איכות 98.9% לפחות אלומיניום טהור. מוליכי הזרם חייבים להיות מבודדים בעזרת שכבות פוליאסטר מסוג B 130. מעטפת פסי צבירה תהייה בנויה ממתכת בעובי של 1.5 MM מגולוונת בחום להבטחת רמת הגנה גבוהה ועמידה מכאנית של מוליכי הפאזות בתוך המעטה לאורך הקו השלם, מותאמת עבור 3 פאזות 4 מוליכים 415 וולט עם מוליך אפס בחתך מלא השווה למוליך הפאזה. שקעי היציאה בפסי הצבירה יאפשרו פתיחה וסגירה אוטומטית של תריס ההגנה המורכב על כל שקע בזמן חיבור או ניתוק של קופסאות היציאה. כאשר קופסאות היציאה אינם מחוברות לא תהיה כל נגישות למרכיבי ההולכה. שקעי היציאה בפסי הצבירה MR250 עבור חדרי מחשב יהיו לאורך הפס כל 50 ס"מ או שיהיו מותקנים משני צדי הפס 3 יציאות בכל צד לפי בחירת היועץ ואפשרות ההתקנה בשטח. המעטפת תהייה בדרגת אטימות IP55 וצבועה בצבע אלקטרו סטטי. המערכת תעמוד בבדיקות Sprinklers Resistance Test ע"י מעבדה בלתי תלויה, לעבודה תחת ספרינקלרים. בכדי לצמצם את עוצמת המגנטי מסביב למערכת פסי הצבירה לא יתקבלו פסי צבירה בעלי מעטפת העשויה מאלומיניום.

08.19.05 נתונים טכניים

עבור כל הערכים של פסי הצבירה, שטח החתך של מוליך האפס יהיה שווה לשטח חתך מוליכי הפאזות, בדגמים בהם יהיה שימוש ב-5 מוליכים, חתך פס הארקה יהיה שווה למחצית חתך שאר המוליכים. מערכות פסי הצבירה יהיו בעלות הנתונים הבאים:

- מתח בידוד נומינלי (V1000 AC)
- מתח עבודה נומינלי (V1000 AC)
- נדירות 50 (HZ)
- טמפרטורת עבודה 55°C / -C

08.19.06 סביבה

מערכת פסי הצבירה חייבת להתאים לעבודה רצופה ללא הורדה ברמת ההולכה של הפס בטמפרטורת סביבה ממוצעת אופפת של 40 מעלות צלזיוס למשך 24 שעות, 55) מעלות צלזיוס מכסימום).

במהלך העמסה קבועה בעומס מלא של מערכת פסי הצבירה בטמפרטורת סביבה מכסימלית מותרת של 40 מעלות לא תעלה הטמפרטורה בכל נקודה לאורך המעטפת של פס הצבירה מעל ל-55 מעלות צלזיוס בכל מצב.

08.19.07 עמידות בזרם קצר

מערכת פסי הצבירה כולה תהייה מסוגלת לעמוד בזרם קצר של המערכת אשר בה הותקנה ללא פגיעה חשמלית, מכאנית ועומס תרמי במהלך תקלה ברשת של 50 V415 HZ.

למערכת פסי צבירה : PE N+ +L3/ L+PE

4000A	3200A	2500A	2000A	1600A	1250A	1000A	800A	630A	rating (A)
160	160	150	80	80	75	50	42	36	Icw /KA
352	352	330	176	176	165	110	88	76	Ipk /KA

08.19.08 גודל ומשקל

גודל ומשקל הפסים עבור L+N+PE3 לא יעלה על הערכים הבאים :

משקל	מידות מעטפת	דרגת הפס
kg/m17.5	MM130/130	A630
kg/m18.3	MM130/130	A800
kg/m18.3	MM130/130	A1000
kg/m19.8	MM130/130	A1250
kg/m24.2	MM130/170	A1600
kg/m29.6	MM130/220	A2000
kg/m40.1	MM130/380	A2500
kg/m48.0	MM130/440	A3200
kg/m54.9	MM140/480	A4000

08.19.09 נפילת מתח לאורך הפס

מפל המתח בין פאזות במערכת תלת פאזית במתח V415 ותדר 50 HZ תחת העמסה מאוזנת ובמקדם הספק על פי הטבלה, לא תהייה מעבר לערכים הבאים :
נפילת המתח (V/1000m/A)

4000A	3200A	2500A	2000A	1600A	1250A	1000A	800A	630A	For a cosine of
0.0014	0.0017	0.0021	0.0027	0.0035	0.0048	0.0055	0.0060	0.0072	V/100 m/A 1
0.0015	0.0018	0.0021	0.0029	0.0037	0.0049	0.0056	0.0060	0.0074	V/100 m/A 0.9
0.0015	0.0017	0.0020	0.0028	0.0035	0.0046	0.0053	0.0056	0.0070	V/100m/A 0.8
0.0014	0.0015	0.0018	0.0026	0.0033	0.0043	0.0049	0.0052	0.0065	V/100m/A 0.7

08.19.10 הפסדי פס הצבירה בזרם נקוב

ההפסדים לאורך פס הצבירה לא יעלו על הערכים הנקובים בטבלה וזאת בהתבסס על הזרם הנקוב בפס.

דגם הפס	הפסדים (Watt/Meter)
A630	100
A800	123
A1000	208
A1250	263
A1600	315
A2000	386

468	A2500
618	A3200
827	A4000

08.19.11 קופסאות יציאה TAP-OFF BOXES

קופסאות היציאה יהיו מתוצרת היצרן של מערכות פסי הצבירה ויותקנו בהם מפסקי זרם כפי שמוגדרים בתוכניות ומפרט לוחות החשמל.

הקופסאות יהיו בעלות דרגת אטימות IP55 עם מגעים מצופים כסף ומתאימים לכל הזרמים ויחוברו להארקה באופן אוטומטי עם חיבורים לפס.

מגעי הארקה בקופסאות יחוברו ראשונים לפני מגעי ההולכה בעת חיבורה ואחרונים בעת ניתוקה.

בין קופסאות היציאה ומערכת פסי הצבירה תהייה מערכת חיגור מכני אשר תבטיח כי המפסק יהיה לעולם במצב "מופסק" לפני חיבורו ו/או ניתוקו מהפס.

הקופסא תכיל חיגור אשר ימנע את פתיחת כיסוי הקופסא כאשר המפסק נמצא במצב "מחובר" וכן תמנע את האפשרות של העברת המפסק למצב "מחובר" כאשר המכסה עדיין פתוח.

הקופסאות יהיו מתוכננות כך שתהיה אפשרות של חיבור או ניתוק לפס ללא ניתוק הפס ממתח.

קופסאות היציאה לפסים מסדרה MR250 עבור חדרי מחשב יהיו עם אפשרות להתקנת מא"ז משולב פחת עם חלון שקוף נפתח להפעלה וניתוק המא"ז ואפשרות לחיבור עד 3 שקעים CEE A32. כמו כן יתאים פס הצבירה להתקנת קופסאות יציאה עם אפשרות להתקנה של מפסק טרמו מגנטי MCCB עד A100.

08.19.12 מחברי התפשטות

יש להתקין ולהשתמש במחברי התפשטות כאשר עוברים בין חלקים של הבניין אשר כוללים מחברי התפשטות ובמיוחד כאשר היועץ ממליץ על התקנתם למען הפחתת לחצים בין פסי הצבירה והמעטפת ובמיוחד כאשר מתקנים קטעים ארוכים של פסי צבירה. מרכיב זה יכול לטע גמיש במרכז פס הצבירה ומעטפת המאפשרת החלקה בשני החלקים אשר יוכלו לספוג את התנועות היחסיות של כל קטע לאורכו של הפס.

08.19.13 מחברים בין הפסים

כל מגעי פסי הצבירה ונקודות החיבור בין הפסים יהיו מנחושת/אלומיניום מצופה בכסף. המחברים יהיו מחוזקים באמצאות בורג אחד או יותר לפי דרגות הזרם וגודל הפס עבור חלוקת לחץ שווה בעת סגירת וחיזוק המחברים. כל אזור חיבור יהיה מכוסה במכסה אורגינלי המונע מגע במוליכים ובדרגת אטימות IP55.

עוצמת חיזוק הבורג תהיה NM85 ובורג ההידוק יכיל 2 ראשים אשר החיצוני ישבר בעת ההגעה לעוצמת ההידוק הנדרשת. הראש השני ישמש למקרים בהם יש צורך בפתיחה מחדש של הבורג לצורך בדיקות או הידוק תקופתי.

08.19.14 התקנה ומסירה

הקבלן המבצע יכין תוכנית חד קווית של מערך פסי הצבירה באתר, באחריותו לאמת את המידות בשטח.

התוכנית תכלול את תוואי ההולכה של מערכת פסי הצבירה ותכלול פרטים וחתכים מדויקים של מערך החבורים. כמו כן בנוסף יבצע הקבלן תוכניות איזו מטריה אשר גם היא תוגש לאישור היועץ.

מערכות פסי צבירה יותקנו בהתאם לתוכנית החד קווית ובהתאם להוראות ההתקנה של היצרן.

באחריות הקבלן המבצע לבצע בדיקת בידוד למערך פסי הצבירה אשר הותקן. רמת הבידוד המינימאלית הנדרשת הנה 1 מגה אוהם.

בסיום ההתקנה, ימסור הקבלן 3 סטים של תיק מתקן הכוללים תוכניות מעודכנות של מערכי פסי הצבירה לרבות תוכניות איזו מטריה וחד קווית ובנוסף דוחות בדיקה של היצרן ודו"ח בדיקה של מהנדס בודק.

08.21.01 כללי

- א. מפרט זה מיועד לאספקה, התקנה והפעלה של לוחות מתח גבוה, המיועד עבור אפריקה לישראל נכסים. הלוחות יותקנו בחדר חשמל הממוקם בקומת הכניסה בצמוד לחדר מיתוג של חח"י ובחדר - ובחדר מתח גבוה הממוקם בגג.
- ב. ציוד מסדרי המתח הגבוה בבניין יהיה מהסדרות הבאות בלבד :
 Siemens : מסדר ראשי H DH108 עם מזב"ג CB TYPE 1.1.
 ABB - ראשי SafePluse, עם מזב"גים דגם CB - module.
 Schneider Electric : מסדר ראשי SM6 מזב"ג SF1.
- ג. הציוד יהיה מסוג "Metal Enclosed" להתקנה פנימית, בדוק על פי התקן IEC 62271-200 ועונה להגדרות הבאות :
 סיווג ציוד מיתוג - PI - הפרדות מבודדות,
 סיווג יתירות - LSC2A
 סיווג עמידה בקשת פנימית - A-FL
 הציוד יהיה מודולרי, כך שניתן יהיה להוסיף או לגרוע יחידות פונקציונליות שונות מבלי לבצע שינויים בלוח, אלא אך ורק ע"י הצמדת התאים וחיבור פסי צבירה ביניהם. פסי הצבירה יהיו באוויר ומבודדים.
 בכל תא תהיה חלונית דרכה ניתן לוודא ויזואלית את מצב מקצר הארקה.
 הציוד במסדר ראשי יהיה Internal Arc וייתן הגנה למשתמש/המפעיל בדרגה - kA/1s, IAC: A-FL and A-FLR12.5
- ד. גז מסוג SF6 ישמש כתווך להבדדה ומיתוג. ציוד המיתוג, מפסקים/מנתקים יעבדו בשיטות הפסקה המתאימות לעבודה בעזרת SF6.
 מכלי הגז המורכבים בציוד ומכילים את המגעים יענו לדרישות " Sealed pressure system" ויעמדו בבדיקות המוגדרות ב- IEC60694/ - אורך חיים צפוי 30 שנה.
 לחץ הגז בציוד לא יעלה על 0.4 באר (יחסי) במנתקים ו-0.5 באר במפסקים.
 המכלים עצמם יהיו בנויים מיציקת אפוקסי.
- ה. כל החלקים המרכיבים את תא המתח הגבוה יהיו נטולי תחזוקה "MAINTENANCE FREE".
- ו. בכל מקרה של עלית לחץ בתא הגז, יהיה שחרור לחץ בכיוון אחורי וכלפי מטה, כך שלא תהיה פליטה קדימה אשר עלולה לסכן את המפעיל.
- ז. כל התאים יהיו מוגנים IP20 עפ"י תקן IEC60529.
- ח. נתונים טכניים
 מתח נומינלי 24 (KV)
 רמת בידוד 50 (50 HZ -1MIN KV RMS)
 125 (1.2/50 μ S KV PEAK)
 500 (MVA)
 16 (KA RMS/ 1S)
 16 (KA RMS/ 1S)
 36.5 (KV PEAK)
 630 (A)
 40 ($^{\circ}$ c)
 הספק קצר סימטרי
 יכולת עמידה בזרם קצר
 עמידה בקשת פנימית בכל 5
 הקריטריונים Internal Arc
 עמידות אלקטרו דינמית
 זרם נומינלי
 טמפרטורת הסביבה
- ט. תקנים ובדיקות
 כל חלקי הלוח ופרטיו השונים מנתקים/מפסקים וכו' ייבדקו בהתאם לתקנים הבאים :
 IEC 60694 Common specification for high-voltage switchgear
 IEC 62271-200 Metal-enclosed switchgear and controlgear..
 IEC 60265 High voltage switches..
 IEC 62271-105 High voltage AC switch-fuse combination
 IEC 60255 Electrical relays
 IEC 62271-100 High voltage AC circuit breakers
 IEC 62271-102 High voltage AC disconnectors & earthing switches.

י. כל הציוד שמצויין במפרט זה יסופק ויונתקן ע"י הקבלן לפי החוק והתקן ודירוש המהנדס.

08.21.02 לוח מתח גבוה

- א. לוח המתח הגבוה יהיה מיועד להעמדה חופשית על רצפת בטון עם הגבהה באמצעות צוקל שיסופק ויונתקן ע"י הקבלן. בחלקו התחתון של הלוח יהיה בסיס עשוי פרופיל U 100 וכן הגבהות כך שהלוח יוכל לעמוד ללא תמיכות נוספות והכבלים יוכלו להכנס מלמטה. הלוח יהיה צמוד בחלקו האחורי לקיר והוא יבנה לגישה מלפנים בלבד. כניסות הכבלים יהיו מלמטה בלבד. הלוח יהיה אטום ומוגן IP 20 עפ"י תקן IEC 60529.
- הלוח יהיה מסוג Metal Enclosed כמוגדר לעיל, כדוגמת SM6 תוצרת "Schneider-Electric" או שווה ערך מאושר ע"י חברת חשמל ויועץ החשמל.
- בלוח יהיו חיבורים עבור בקרת המבנה וייתן אינדיקציה עבור כל מפסק.
- ב. בכל תא תהיה הפרדה בין הפונקציות השונות:
1. מזב"ג/מנתק
 2. פסי צבירה
 3. תא מתח נמוך הכולל את מערכת הפיקוד וההגנות.
- ג. התאים יהיו עשויים פח מגולוון צבועים באבקת אפוקסי/פוליאסטר קלויה בתנור, בעובי 1 מיקרון לפחות.
- ד. לוח יונתקן פס הארקה לכל אורכו. הפס יהיה עשוי נחושת ויורכב למעשה כחיבור רציף של פסי הארקה הקיימים בתאים עצמם.
- ה. כל חיווט הפיקוד ייעשה ע"י חוטי נחושת גמישים מבודדים למתח 600V ולטמפרטורת עבודה 70°C . כל חוט יהיה מסומן ע"י סימוניות פלסטיק עם מספור בשני קצותיו. חוטי הפיקוד יועברו כולם בתעלות פלסטיות מחורצות עם מכסה מתפרק ויהיו בחתך 1.5 ממ"ר.
- ו. פסי הצבירה יהיו באוויר, מבודדים למתח 24 KV ומתאימים לזרם נומינלי של 630 אמפר.
- ז. בכל תא יהיה מחמם דגם אמבטיה בהספק המותאם ע"י היצרן לגודל התא.
- ח. בכל תא תהיה הגנה לפקוד, הגנה וסימון לגוף החימום, ע"י מא"ז דו קוטבי נפרד לפונקציה.
- ט. על הספק לציין בהצעתו מידות מדויקות של התאים ועליו לקחת בחשבון את המידות המקסימליות שנלקחו בחשבון ע"י המתכנן ולבצע את התאים בהתאם.
- י. בכל תא יהיה השילוט הבא:
- מספר סידורי.
- יעוד התא.
- שילוט לאביזרי פקוד או מא"זים
- השלטים כולם יהיו מסוג סנדוויץ.
- יא. הזנות מתח פיקוד כמסומן בתוכניות.

08.21.02.01 תא משני מתח עם מנתק בעומס ונתיכים:

- א. כללי:
- תא מנתק עם נתיכים ומשני מתח יהיה מסוג קומפקטי כדוגמת CM - SM6 מתוצרת Schnieder-Electric או ש"ע מאושר. המנתק עצמו יהיה בנוי ממיכל אפוקסי המכיל את המגעים ומלא בגז SF6. המכל יהיה אטום ובדוק ע"י היצרן ויתאים לדרישת "אטימות לכל החיים" עפ"י תקן IEC 60694. משני המתח יהיו מסוג אפוקסי יצוק והם יונתקו אחרי נתיכי הגנה.
- ב. התא יכלול את החלקים הבאים:
1. פסי צבירה מבודדים באוויר לזרם 630 אמפר.
 2. מנתק ב-SF6 עם ידית הפעלה חיצונית זהה לידיית מנתק הארקה.
 3. מנתק הארקה עם ידית הפעלה חיצונית.
 4. תא מתח נמוך משולב לפיקוד.
 5. 3 נתיכים 6.3 אמפר (מ"ג) בעלי כושר ניתוק גבוה להגנת משנה מתח.

6. גופי חימום לפי הנחיות היצרן.
7. שלושה משני מתח למדידה והגנה $50VA \quad 24 / \sqrt{3} / 0.11 / \sqrt{3} / 0.11 / 3 \text{ KV}$
8. מנתק נתיכים בצד מתח נמוך מחוגר למנתק מתח גבוה.
- ג. מנתק ההארקה יהיה אף הוא נתון בתוך מיכל האפוקסי המכיל את המגעים הראשיים ומלא בגז SF_6 כך שגם הוא יעמוד בכל הדרישות החשמליות המוגדרות עבור המנתק, ידית ההפעלה למנתק ההארקה ולמנתק עצמו תהיה זהה.
- מנתק ההארקה יהיה מחוגר למנתק מתח גבוה, כך שלא ניתן יהיה לחבר את שניהם בו זמנית. כמו כן יהיה חיגור לדלת התא, כך שלא ניתן יהיה לפתוח את הדלת כאשר מנתק ההארקה פתוח.
- המנתק יהיה בנוי עם מנגנון סגירה/פתיחה מהיר ללא קשר לפעולת הידית "QUICK MAKE AND QUICK BREAK MECHANISM". המנתק בצד מתח גבוה יהיה מחוגר למנתק הנתיכים בצד מתח נמוך כך שעם פתיחתו הוא יפתח ולא יאפשר מעבר מתח חוזר. שאר הנתונים הטכניים על פי פרק "כללי" במפרט הטכני לציוד מתח גבוה הנ"ל.

מפסק זרם בגז - מזב"ג

08.21.02.02

- כללי:
- המזב"ג יהיה מסוג Metal-Enclosed, כדוגמת SM6 DM1-A מתוצרת Schneider-Electric או שו"ע מאושר. המפסק עצמו יהיה בנוי משלושה מכלי אפוקסי נפרדים המכילים את שלושת מגעי המפסק וממולאים בגז SF_6 . אטימות המפסק תיבדק במפעל היצרן באמצעות גשש דליפות והלוגן, כך שהציוד יתאים לדרישות "אטימות לכל החיים" עפ"י תקן IEC 62271-200 וכמוגדר במפרט הכללי.
- תא המזב"ג יהיה מודולרי כך שתתאפשר הרחבה לשני צדדיו בעזרת פסי צבירה באוויר, ללא צורך בהתערבות במכלים הכוללים גז SF_6 .
- המפסק יעמוד בבדיקות אב טיפוס המפורטות בתקן IEC 62271-100
- ב. נתונים טכניים:
- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| מתח נומינלי | 24 (KV) |
| רמת בידוד | 50 (50 HZ -1MIN KV RMS) |
| | 125 (1.2/50 μS KV PEAK) |
| הספק קצר סימטרי | 500 (MVA) |
| יכולת עמידה בזרם קצר | 16 (KA RMS/ 1S) |
| עמידה בקשת פנימית בכל 5 | 16 (KA RMS/ 1S) |
| הקריטריונים Internal Arc | 36.5 (KV PEAK) |
| עמידות אלקטרו דינמית | 630 (A) |
| זרם נומינלי | 40 (5-) ועד (°C) |
| טמפרטורת הסביבה | 10,000 |
| (בעבודה עפ"י IEC 56). | 12.5 KA |
| מספר פעולות מכניות וחשמליות | 40 בזרם |
| מספר פעולות חשמליות בקצר | 750 מ"מ |
| רוחב תא | |
- ג. המזב"ג יהיה מיועד להפעלה חשמלית. מתיחת הקפיץ תתבצע ע"י מנוע חשמלי (אנרגיה צבורה) והפעלה תעשה ע"י סליל סגירה, ניתוק המזב"ג יעשה ע"י סליל הפסקה. כמו כן תהיה אפשרות מתיחה ידנית של הקפיץ וכן הפעלה והפסקה של המזב"ג ע"י ידית/לחצן הנמצא בחזית המפסק.
- ד. המזב"ג יכיל מנתק הפרדה בגז SF_6 . המנתק ימוקם בכניסה למפסק וינתק אותו מפסי הצבירה, למנתק יהיה מצב נוסף מוארק.
- חיגור מנעולים בין מנגנון הפעלת המנתק לבין מנגנון הפעלת המפסק יבטיח מפני אפשרות ניתוק בזמן שהמפסק במצב מחובר. כמו כן חיגור לדלת התא לא יאפשר פתיחת אלא בזמן שהמפסק במצב פתוח והמנתק במצב מוארק.

ידית הפעלה אחת תשמש את מנגנון הפעלת המנתק ומנגנון מנתק הארקה.
המנתק יהיה בנוי עם מנגנון סגירה/פתיחה מהיר ללא קשר לפעולת הידית
"QUICK MAKE AND QUICK BREAK MECHANISM"

- ה. המזב"ג יכיל את האביזרים הבאים :
1. מנוע לדריכת הקפיץ 220 VAC
 2. סליל הפעלה 220 VAC
 3. סליל הפסקה 220 VAC
 4. מגעי עזר 4NO- 4NC
 5. מגעי עזר למנתק בעומס.
 6. מגעי עזר למקצר הארקה.
 7. תא מתח נמוך.
 8. גופי חימום.
 9. לחצן ניתוק מכני.
 10. לחצן חיבור מכני.
 11. ידית מתיחת קפיץ.
 12. מראה מצב מגעים מכני.
 13. שלוש נוריות סימון ניאון המחוברות ישירות ליציאה דרך מחלק מתח קיבולי.
 14. חיבור לכבלים מותאם לשלושה גידים XPLE בחתך של עד 240 ממ"ר.
 15. כולאי ברק, (בהתאם לכתב הכמויות).
 16. מערכת הגנה ומדידה בהתאם לכתב הכמויות ולמפרט הטכני הרלוונטי.
 17. שלושה משני זרם יעודיים להעברת הנתונים למערכת המדידה וההגנות המשניות, המתאים לטווח זרמים 5-1250A עם דיוק של class0.5 בטווח זה. Class 5P/250, מתאים לתקן IEC-60044-8.

08.21.02.03

תא משנה מתח

- תא משנה מתח יהיה מסוג קומפקטי, למתח בידוד 24KV ברוחב מקסימלי של 500 מ"מ. תא הכניסה יכלול את החלקים הבאים :
1. פסי צבירה 630 אמפר.
 2. מנתק בעומס.
 3. שלוש (3) נוריות ניאון לסימון מתח בכניסת הכבלים.
 4. שלושה משני מתח 3 : 110 : V 3 / 110 : V 3 : 22000 .
 5. הכנה לחיבור מקצרים ידניים.
 6. גופי חימום בהתאם לדרישות היצרן מחווט לתא מ"נ עם פיקוד והגנות מתאימות.
 7. שאר האביזרים לפי כתב הכמויות.

08.21.03

שנאי יצוק

08.21.03.01

כללי

1. מפרט זה הינו לאספקה, התקנה והפעלה של שנאי יצוק להתקנה פנימית. כדוגמת TESAR איטליה
2. השנאי מסוג "CAST RESIN" עם סלילים מחוזקים בסיבי זכוכית ויצוק באפוקסי בתנאי ואקום.
3. בניית השנאים ובדיקתו יהיה בהתאם לתקן IEC - 726.
4. השנאים יהיה דל הפסדים לפי טבלה 3 בתקן.
5. השנאים יותקנו בתוך מכולה/חדר ייעודי אליהם בגג.
6. יותקנו 2 שנאים זהים.

08.21.03.02

נתונים טכניים

השנאי יענה על הדרישות המפורטות להלן. כל סטייה מהדרישות תצוין במפורש ע"י המציע בגוף ההצעה.
הספק נומינלי : 1600KVA/2000KVA

תדירות הרשת : 50HZ
 מתח גבוה נומינלי : 22KV, סטייה מותרת 10%
 מתח נמוך נומינלי, ללא עומס : 400/231 V, 3 פאזות + אפס
 קבוצת חיבורים : DYN11
 נקודת האפס : מהדק חיצוני ל - 100% עומס
 מחליף דרגות מתח בכניסה : $\pm 2X2, 5\%$
 עכבת קצר : 6%
 רמת בידוד בצד מתח - גבוה (50HZ למשך 1 דקה) : 50KV
 רמת מתח הלם (BIL) : 125 KV
 רמת בידוד בצד מתח - גבוה (50 HZ למשך 1 דקה) : 3KV
 הפסדי ריקם מרביים : לפי התקן ישראלי 5484 לשנאים בעלי יעילות אנרגטית מינימלית. טבלה 6
 רעש אקוסטי מרבי : DB 59 במרחק 1 מ'
 טמפר' סביבה מרבית : 40° C מתמשכת
 דרגת בידוד : CLASS F 1
 קירור : טבעי, עם אפשרות לאוורור מאולץ בעתיד להגדלת הספק ל-40%
 חיבורי מתח - נמוך : בחלק העליון
 חיבורי מתח - גבוה : בחלק העליון ע"י ראשי אלסטימולד

08.21.03.03

ציוד ואביזרים נלווים:

4 גלגלי שינוע, שני כוונים ב 90°
 4 עיני הרמה
 בורג להארקת הגוף
 שלט מאלומיניום עם נתוני השנאי, לפי תקן IEC76
 סימן זיהוי בר קיימא ליד כל חבור כוח ולכל מהדק פיקוד.

08.21.03.04

מדידות ובדיקות

- בדיקת שנאי טיפוס
 הספק יצרף להצעתו דוח בדיקה טיפוס של השנאי במידה והשנאי הינו טיפוס מסדרה קיימת אשר פרטים הימנה כבר סופקו ללקוחות אחרים. דו"ח זה חייב לכלול את כל הבדיקות בהתאם ל - IEC76 המוכתבים כבדיקת טיפוס (TYPE TEST). במידה והשנאי שיופק אינו טיפוס מסדרה קיימת, חייב הספק לבצע את כל הבדיקות על השנאי המסופק ולצרף את הדו"ח עם הספקת השנאי.
- בדיקות שגרתיות
 הספק יצרף ביחד עם הספקת השנאי, דו"ח בדיקה של הבדיקות השגרתיות, בהתאם לתקן IEC76 הנ"ל, ויכללו את כל הבדיקות הנדרשות כבדיקה שגרתית (ROUTINE TEST).
- הקבלן ידרג לבטוח ההובלה מפני נזק לציד או לצד שלישי לזכות המזמין וביחד עם החוזה ימציא בטוח זה למזמין.
- **בדיקות** - השנאי יעבור בדיקה מדגם ROUTINE TEST
- **אחריות** - 18 חודש מיום אספקת הציד או 12 חודש מההפעלה - הגבוה מבניהם.
- השנאים יותקנו על אלמנטים שימנעו מרעידות לעבור לקומות הבניין לפי הנחיות אקוסטיקה וכן ימנעו מהשנאי לזוז תוך כדי פעולה.
- השנאי יחובר באמצעות פסי צבירה ללוחות הראשיים
- לכל שנאי יסופק לוח התראות תקני שיחובר לבקרת מבנה ויכלול נוריות וצופרים.

08.21.04 **מערכת פיקוד**

המערכת תכלול מערכת פקוד. תקנים ובדיקות כל הציד, החומרים, המכשירים והאביזרים חייבים להיות מותאמים לדרישות האחרונות של הסטנדרטים של IEC,

כמפורט בהמשך. דרישות טכניות ובדיקות שאינם מפורטים או מכוסים לפי הסטנדרטים של IEC חייבים להיות מבוצעים לפי הסטנדרטים הרשמיים של ארץ היצרן. כל הסטנדרטים חייבים להיות מצוינים ע"י המציע. הספק חייב להשיג מהרשויות המתאימות אישור בכתב לפני תחילת כל עבודה ספציפית. כל הציוד, מכשירי הפיקוד וכו' חייבים להיות מאושרים ע"י חברת החשמל כציוד ומכשירים בודדים ולאחר ההרכבה כמתקן גמור. התאים הקומפקטיים ב-SF6 יהיו בנויים למתח עבודה של 24KV ויהיו בעלי תעודת בדיקה סדרתית, אותה יש לצרף עם אספקת הציוד. הלוח וחלקיו השונים יעמדו בתקנים הבאים :

IEC 298 - Metal Enclosed Switchgear.
IEC 265 - General Purpose Switchgear.
IEC 129 - Disconec. Earthing Switches.
IEC 420 - Fuse Switch Combination.
IEC 56 - Circuit Breaker.
IEC 298 - Amendment 2 (arc fault test 1 sec/20KA).

מערכת הפיקוד וההגנות תגובה באל פסק מקומי ותחובר למערכת בקרת מבנה בממשק מלא. יותקן אל פסק לכל מערכת הגנה כולל חיבור פעולה ותקלה של האל פסק לבקרת מבנה. מפסק מתח גבוה של כל שנאי יחובר בחיבור למפסק הראשי מתח נמוך כך שבניתוק מפסק ראשי מתח גבוה ייפול במקביל מתח הנמוך.

08.21.05 מבנה הלוח

הלוח יהיה בבידוד SF6 למתח 24KV להתקנה פנימית, בעל מבנה מודולרי של תאים בהתאם לתכניות ולכתב הכמויות.

08.21.06 תיעוד להגשה עם הלוח

- תכניות בצוע
- לפני הבצוע, ולא יאוחר משבועיים לאחר קבלת ההזמנה, הקבלן יגיש לאישור תכניות הלוח וכן :
 - תרשים חד קו.
 - פרטי כל חלקי הציוד הנכללים בלוח, כולל תוצרת.
 - שרטוטי מראה לוח ומידות.
 - שרטוטי פיקוד וחווט הגנות.
 - התכניות יימסרו למתכנן ב-3 עותקים.
- "ספר המערכת"
 - עם השלמת העבודה ימסור הקבלן תעוד מלא ומעודכן של הלוח, כולל :
 - הוראות תפעול של הלוח, בעברית.
 - חוברת הפעלה מקורית של יצרן הלוח.
 - צלום תעודת הבדיקה הסדרתית של הלוח אצל היצרן.
 - שרטוטי פיקוד מקוריים של יצרן הלוח.
 - אוסף התכניות המפורט בסעיף 1 לעיל, מעודכן AS-MADE.
 - חוברות המכשיר של מכשירי ההגנה והמדידה מקוריות של היצרן.

08.21.07 ציוד בטיחות

- על הקבלן להתקין ארון בטיחות
- ארון הבטיחות יהיה ארון פח 2 מ"מ עובי, המיועד להתקנה על רצפת בטון, ויכלול את כל האביזרים הבאים :
- בודק מתח ל-30KV.
- כובע מגן.
- משקפי מגן.
- מטף כבוי אש במשקל 2 ק"ג המכיל גז הלון 1301.
- שטיח גומי מבודד ל-24KV מותקן לפני הלוח.
- סט שלטי אזהרה עבור חדר מתח-גבוה.

- מערכת מקצרים כולל מוט מבודד.
- כפפות 30KV.
- מוט הצלה.

08.21.08 תיעוד טכני ואישורים

על הקבלן להגיש לאשור את כל האפיונים הטכניים של השנאי, שרטוט מבנה ומידות, תכניות חווט ומהדקים.
עם מסירת השנאי ימסור הקבלן ב-2 עותקים תכניות AS-MADE של השנאי ובכלל זה תכניות פיקוד של מערכות התראה והאורור.

08.21.09 כבלים למתח גבוהה 22KV

הכבלים יתאימו לדרישות הבאות :

- הבידוד יהיה מסוג XLPE (Cross Linked PolyEthylene) מותאם למתח מכסימלי 36KV, 50Hz, דגם N2SXY בהתאם לנדרש בתכניות ובכתב הכמויות.
- הכבל ייוצר ויבדק בהתאמה מלאה לתקן IEC 502.
- מתח נומינלי 18/30KV.
- הכבל יהיה מתוצרת מוכרת ומאושרת ע"י המזמין וחברת החשמל.
- הכבל בין רשת חברת חשמל ובין הלוח בתחנה הראשית, יהיה מטיפוס חד-גידי נחושת בחתך 150 ממ"ר וכנ"ל בין הלוח הראשי ללוח בחדר האנרגיה.
- לא תותר התקנת מופות בכבל המתואר בסעיף משנה (5) לעיל.
- במשך העבודה יכוסו קצוות הכבלים בפקקים אורגינלים כדי למנוע חדירת לחות.
- סיכוך הכבלים יוארק בשני קצוות.
- על הקבלן להגיש לאישור את כל הפרטים הטכניים של הכבלים, כולל דו"חות בדיקה, המצביעים על עמידותו בתקנים.

08.21.10 סגירת סופיות למתח גבוה

- סגירות הכבלים יעמדו בדרישות חברת החשמל ובתנאים הנובעים מחיבור המתקן לרשת מתח גבוה 22KV, המאורקת על ידי סליל "פטרסון".
- הסופיות הפנימיות יהיו למתח 36KV כדוגמת EPKT 6002 תוצרת "ריקס" עם 3 צלחות ומרחק זחילה 700 מ"מ לפחות, או תוצרת אלסטימולד.
- סופיות פנימיות לתאים הקומפקטיים יהיו מדגם K400TB תוצרת "אלסטימולד" עבור חבורים לתאי מתח-גבוה.
- הקבלן יספק גם את הסופיות של כבל חברת חשמל

08.21.11 מחיצות הפרדה

הקבלן יספק ויתקין מחיצות הפרדה למתקן מתח-גבוה כמתואר בתכנית, המחיצות יהיו מפלדה מגולוונת - מסגרת זזית 40/50 ורשת 20 מ"מ x 20 מ"מ.
המחיצות תכלולנה דלתות הזזה ברוחב 90 ס"מ עם סידור לנעילה. המחיצות תצבענה בצבע יסוד וסופי בגוון שייקבע על ידי המפקח.
המחיצות תוחזקנה בצורה יציבה לרצפת החדר ולקירות.

08.21.12 מתקן הארקה בחדר מ"ג ובחדרי שנאים

תת סעיף זה מתייחס לביצוע עבודות התקנה של מתקני הארקה הבאים :
- הארקת מגן
- הארקת השיטה של השנאים.
מתקן הארקה יבוצע בהתאם לקובץ התקנות מספר 1325 ובהתאם למתואר במפרט הסטנדרטי ובתוכניות.

• הארקת מגן

בקירות בחדרים, יתקין הקבלן פס הארקה מברזל מגולוון בחתך 40/8 מ"מ בגובה 250 ס"מ. אל פס זה יחוברו מחיצות הרשת ומשקופי הדלתות וזאת באמצעות מוליך 25 מ"מ. הפס הנ"ל יחובר לפס השואת הפוטנציאלים שבלוח

מ"נ כמו כן יש לחבר לפס הארקה זה באמצעות מוליכי נחושת בחתך 95 מ"מ"ר את לוח מ"ג וגוף השנאי. אל הפס הנ"ל, יחובר גם פס החיבור של הארקה היסוד. כל מוליך שיחובר לפס השוואת הפוטנציאלים ולפס הארקה הנ"ל ישא שלט אשר יציין את הפונקציה שהוא מחבר.

• הארקה שיטה

נקודת האפס של כל שנאי תחובר לפס האפס שבלוח מ"נ באמצעות פס האפס של תעלת פסי צבירה. פס האפס בלוח מ.נ. יחובר לפס השוואת הפוטנציאלים כמתואר בתכנית.

08.21.13 מגיני ברק

מגיני ברק יהיו מדגם המאושר ע"י חברת החשמל לפי סוג ההתקנה. בלוח הראשי ובמרכז האנרגיה - חשמל יותקנו מגני ברק מדגם "אלסטימולד" דגם RDA 24 משולב בסופית "אלסטימולד" K-400TB כולל מתאם K-400 RTPA. נתונים חשמליים למגיני הברק:

20KV	מתח נומינלי:
22KV	מתח עבודה:
50Hz	תדירות:
10KA	זרם פריקה נקוב:
1200 מ"י	גובה מקסימלי המותר לשימוש מעל פני הים:

08.21.14 בידוד אקוסטי בחדר שנאים

הטרנספורמטורים בחדר השנאים יותקנו על גבי פדים (גומיות) מסוג W מדגם NEOPRENE WAFFLE PAD מתוצרת חברת "MASON" או שווה ערך. יבואן הפדים - חברת "ח.נ.א" טל 08-9420080. מיקום ושטח הכולל של הפדים יבחרו לפי משקל הטרנספורמטורים שיוותקנו בפועל, בהתבסס על כושר הנשיאה שלהם. המשקל המומלץ על הפד מסוג W מדגם NEOPRENE WAFFLE PAD הינו 3-4 ק"ג/סמ"ר. מחיר הפדים כלול במחירי השנאים ולא ישולם עליהם בנפרד.

08.22 מערכת גילוי אש משולב עם מערכת כריזה תקן UL.

08.22.01 כללי

א. המפרט הטכני המצורף מהווה מבחינת המזמין מפרט מסגרת לקביעת ובחירת הקבלן שייתן שרותי אספקה, והתקנה למערכות גילוי עשן ומערכות כיבוי אש בגז נדרשות.

ב. המערכת על כל חלקיה ומרכיביה המוצעת על ידי הקבלן תהיה מתוצרת TELFIRE בלבד ותעמוד בתקן ישראל 1220 ותקנים בינלאומיים UL, FM ו-NFPA כדוגמת SIMLEX או ש"ע.

ג. עבודות ההתקנה והחיווט יבוצעו עפ"י הסטנדרטיים המופיעים בתקן ישראלי 1220 לחלקיו השונים.

ד. הקבלן ימציא למזמין אישור מיצרן הציווד כי הוא מורשה על ידו להתקנה ומתן שרות לציווד 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'1- (תקן אמריקאי - UL ו-FM

ז'2- (תקן קנדי - ULC ו-C.S.A

- ו. כל הצידוד המיועד להתקנה בחוץ (OUT DOOR) יהיה מסוג WATER PROOF והזיוד 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 12.2 במסמך זה.
- י. הסעיפים הבאים מתארים את הדרישות הטכניות ממרכיבי המערכת.
- יא. המפרטים הטכניים כוללים רשימת דרישות המהוות מבחינת המזמין דרישות מינימום בהם הצידוד הנדרש חייב לעמוד, הן מבחינת פונקציות והן מבחינת רמת ביצוע ההתקנה.
- יב. המערכת תהיה טלפייר בלבד משולבת בגילוי האש.
- יג. כמות הרכיבים השונים ומיקומם בתוכניות הינו המלצה בלבד. על הקבלן להכין תוכניות וצידוד 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 טלפייר 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 הרכוזות גילוי האש והכריזה בכל המבנים ב- LOOP סגור, קבלן החשמל יאפשר הוספת חיבור בין הרכוזות לכחמישה מבנים נוספים בשלב ב'.

08.22.02 הוראות התקנה ודרישות כלליות למערכות גילוי עשן

- א. התקנת הצידוד הנדרש תבוצע בכפוף לנדרש בתקן ישראל 1220 חלק 3.
- ב. הצידוד 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 לצידוד.
 - הצידוד יעמוד במתחי מעבר של 75V למשך 50 מילישניות.
 - הצידוד יוגן בפני הפרעות אלקטרומגנטיות של כל צידוד 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 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.
- ה. 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.
- ו. ההתקנה תבוצע בכבל דרופ בעל מעטה כפול בחתך של 0.8 מ"מ לפחות כאשר המעטה החיצוני עשוי PVC ועמיד בטמפרטורות $+158^{\circ}\text{C}$ עד -20°C .
- ז. מספר המוליכים בהתאם לנדרש, ובתוספת 50% שמור.
- ח. 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).
- ט. מעטה הבידוד של הכבל ו/או הצנרת יהיו בצבע אדום וישולט לכל אורכו כל 2 מ'. הכבלים ו/או המוליכים ישולטו גם בקופסאות המעבר + ברכוזות ובגלאים וכו'. מחיר השילוט כלול במחיר הכבל ולא ישולם עבורו בנפרד.
- י. חיבורי חשמל ליחידת הבקרה וכו' יבוצעו בהתאם לקבוע בחוק החשמל ויבוצעו בתוך האלמנטים והלוחות. המחברים יהיו מסוג מהדקים ועפ"י הנדרש בתקן.
- יא. הכבלים ו/או המוליכים של המערכת הנ"ל לא יותקנו בתעלה ו/או בצנרת השייכת למערכת אחרת.
- יב. בכל תוואי שהוא כל הכבלים והמוליכים יהיו בתוך צנרת כבה מאליו, ואו בתעלות כנדרש וע"פ הוראת המזמין.
- יג. הצנרת שתותקן תחזק ותשולט לכל אורכה במרחק של כ-1 מטר.
- יד. הקבלן ימספר את החדרים לפי דרישת התקן כלול במחירי היחידה.

08.22.03 דרישות לקבלן מערכות גילוי וכיבוי אש משולבת כריזת חרוט וטלפון כבאים - תנאי סף

1.

- 1.1. החברה המציעה תהיה בעלת ידע וניסיון של 10 שנים לפחות בתכנון, התקנה ושירות של מערכות אוטומטיות לגילוי וכיבוי אש.
- 1.2. 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.
- 1.3. המערכת לגילוי אש ועשן מיועדת לאתראה במקרה של אש או עשן. המערכת תתוכנן, תותקן, תיבדק ותחזק בהתאם ל- NFPA 72 A, B, C, D, E, F.

- 1.4. על החברה המספקת את הציוד ומתקינה אותו, להיות סוכן מורשה של יצרן הציוד.
- 1.5. המערכת תהיה בעלת מוניתין בינלאומי בשטח גילוי אש/ועשן.
- 1.6. רכיבי המערכת ישאו אישור UL ומכון התקנים הישראלי, תקן 1220 על ארבעת חלקיו.
- 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.
- 1.7. לחברה המציעה יהיה תקן ת"י 9002.

2. שרות:

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

3. התקנים:

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

4. התקנות ושרות:

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

5. דרישות כלליות:

5. 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.

6. מסמכים ישימים

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

1. מפרט טכני למערכת גילוי אש ממוענת

1.1 כללי

מערכת גילוי - האש תהיה מטיפוס אנלוגי ממוען (ADDRESSABLE ANALOG). דגם ADR3000 טלפייר עם כמות LOOP נדרש ע"פ כמות הריכיבים שמותקנים, כך שבכל LOOP עד 50 אחוז תפוסה, ועם כמות מערכות כנדרש מחוברות בניהם בתקשורת מלאה כמערכת אחת 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 תהיה ניתנת להרחבה לכיסוי כל שטחי הדירים.

1.2

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), וחווט 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 ובליוי 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.

לולאות הבקרה (LOOP).

1.3

א. 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.

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.

ב. כרטיס הקו יתקשר עם הגלאים והמודולים המותקנים על הקו ויספק להם מתח על זוג חוטים יחיד.

ג. 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).

ד. המערכת תכלול כמות LOOP הנדרש לכל הרכיבים הנדרשים ע"פ תקן, כאשר אין לעבור בכל LOOP את כמות הכתובות המחוברות אליו ב-50 אחוז.

ה. במידה וכמות הכרטיס LOOP תעבור קיבולת של מערכת ADR3000 אחת, יתקין הקבלן מערכת נוספת ויחבר בין המערכות בתקשורת מלאה כל שיתפקדו כמערכת אחת.

1.4 מערכת עיבוד מרכזית (C.P.U.)

א. 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 מיידי.

ב. מערכת העיבוד המרכזית תאפשר ביצוע הפעלות מותנות בין התקנים ברמת הלולאה, בין לולאות, בין כרטיסי לולאה ובין מערכות בקרה המחוברות ביניהן ברשת.

ג. מערכת העיבוד המרכזית תכלול שעון זמן אמיתי ניתן להציג ולהדפיסו וכן זיכרון לא מחיק ממנו ניתן יהיה לדלות דיווחים עפ"י שיוכם לתאריך.

ד. 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.

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

1.5 ארון

א. 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.

ב. הארון יכלול פתחים מודולריים לכבלים נכנסים.

ג. בדלת הארון יהיה פתח המאפשר ראית כל האתרעות החזותיות. שימוש במקשים יוגבל באמצעות קודי גישה ברמות שונות.

ד. לארון יהיה סידור נעילה כולל מנעול מפתח.

ה. גודל הארון יהיה תואם את דרישות הקיבולת של מערכת המותקנת תוך אפשרות להגדלה עתידית של לפחות 50%.

1.6 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'.

1.7 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.

- 1.8 אזורים לוגיים.
המערכת תאפשר הגדרה של 499 אזורים לוגיים, אשר יאפשרו הפעולות בהתניות שיתוכנו מראש באמצעות התוכנה, לרבות הפעלות מותנות בין רכיבים המחוברים פיזית לרכזות שונות.
- 1.9 לוח הבקרה יכלול.
א. תצוגת LCD אלפא נומרית בעברית עם 160 תווים לתצוגת ההתראות והאזהקות ממרכיבי המערכת השונים.
ב. מרכזית הגילוי תכלול לוח מקשים מקומי ומערכת תכנה - IN BUILT שבעזרתם ניתן יהיה להגדיר בשטח, או לבצע שינויים בעת הצורך של האזוריים ופונקציות ההפעלה השונות הנדרשות מהמערכת ללא צורך בביצוע שינוי חומרה או תכנה כלשהם.
ג. מרכזית הגילוי תכלול מערכת ALARM VERIFICATION למניעת התראות שווא.
ד. 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 אזהקות מכרטיסים אחרים. במקרה של אזהקת אמת באזור שבו מבוצע ה-TEST, המערכת תאבחן מצב זה ותעבור אוטומטית למצב עבודה רגיל.
ה. 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.
ו. 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'.
ז. 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"י קווים ארוכים או שימוש בקווי הזנה עבים ויקרים.
ח. הספקים יכללו בקרה על הזנת מתח הרשת, טעינת הסוללות ומצבן ומוצא 24V להתקני ההפעלה בשטח. נתוני הבקרה ישודרו ויוצגו אל הרכזת ויחידת העיבוד המרכזית באמצעות לולאות הגילוי האנלוגיות הסטנדרטיות.
ט. מרכזית הגילוי תכלול ספק כוח ומטען מצברי המבוקר ע"י יחידת העיבוד המרכזית של הרכזת. הבקרה תכלול את בדיקת יכולת הסוללות לאספקת הזרמים הנדרשים לכלל המערכת. המרכזיה תכלול סידור להעברה אוטומטית ממתח הרשת למצברים ולהפך, ללא הפרעה בפעולת המערכת.
י. מרכזית גילוי האש תכלול יציאת RS-232, אשר יאפשרו את חיבור המערכת למחשב מסוג IBM-PC, מדפסת אירועים וצג גרפי.
יא. מרכזית גילוי האש תכלול יציאת TCP/IP אשר תאפשר דיווחים ושליטה באמצעות רשתות אינטראנט / אינטרנט.
- 1.10 לוח הפיקוד והבקרה יאפשר ביצוע הפעולות וזיהוי המצבים הבאים :

- א. פעולת המערכת במצב תקין.
 - ב. הצגת אירועי אזעקה.
 - ג. הצגת אירועי תקלה תוך פירוט סוג ו/או סיבת התקלה (אבחון אוטומטי ע"י מעבדי המערכת).
 - ד. ביצוע הפעלות מותנות ומורכבות בין התקני המערכת המחוברים אליה ישירות או המחוברים לרכות אחרת המשתייכת לרשת הרכזות האמורה.
 - ה. קביעת רגישות יום, רגישות לילה וסף קדם-אזעקה ניפרד לכל גלאי.
 - ו. תכנות שעות יום/לילה לכל יום בשבוע בנפרד עם אפשרות מעבר ידני יזום בין המצבים.
 - ז. קביעת השהיות להתקנים אשר מותרים להשהיה עפ"י התקן ובערכים המתחייבים מכך.
 - ח. אבחנה בין קדם-אזעקה לבין התראת ניקוי לגלאים.
 - ט. עדכון סף אזעקה אוטומטי בהתאם לתנאי סביבה משתנים (Drift Compensation).
 - י. ביצוע אימות אזעקה (Alarm Verification).
 - יא. תגובה מהירה לאזעקה - 3 שניות כולל אימות אזעקה.
 - יב. 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.
 - יג. המערכת תאפשר נטרול / הפעלה ברמת ההתקן הבודד או ברמת האזור.
 - יד. כתובת התקן כתובתי מבוססת תוכנה (Soft Programming) ואינה עושה שימוש בהתקנים מכניים כגון מפסקים או מנופים מכניים.
 - טו. חיווט המערכת ניתן לביצוע בכל טופולוגיה ובכללה - CLASS-A, CLASS-B ו-Free Topology.
 - טז. כל התקני המערכת לרבות הגלאים השונים, כרטיסי המבוא/מוצא, ספק כוח כתובתי ומבודדי הלולאות יהיו מבוקרי מיקרו-מחשב.
 - יז. המערכת תכלול אפשרות לתכנות אוטומטי (Automatic Filed Programming Feature) המאפשרת את הפעלת המערכת לאחר התקנתה תוך דקות בודדות.
 - יח. 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.
 - יט. 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".
 - כ. המערכת **תישא את תו** התקן הישראלי.
- המערכת תהיה מתוצרת כחול לבן דגם ADR-3000 מתוצרת חברת טלפייר.**

2.

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.

2.1 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 מדגם TFL-1A מתוצרת טלפייר.

2.2 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 מדגם TFO-440A מתוצרת חברת טלפייר או שווה ערך.

3.

צופר התרעה כתובתי למערכות אנלוגיות

יחידת הצופר הכתובתי למערכות אנלוגיות, תשלב בתוכה צופר התרעת אש, נורית סימון בעלת עוצמת אור גבוהה ומעגל מוצא כתובתי אנלוגי. התקנת היחידה תהיה פשוטה וקלה.

הצופר יוזן באמצעות 4 גידים - זוג להזנת הקו האנלוגי SLC וזוג למקור מתח 24V DC לצורכי הפעלת הצופר, מתח זה יוזן מהרכות או מספק כח כתובתי מקומי כדוגמת TPS-34A מתוצרת חברת טלפייר ויגובה בסוללות. במצב עבודה רגיל, מהבהבת נורית הסימון כאינדיקציה לתקשורת ופעולה תקינה.

לצופר יהיו 2 כתובות אחת לצופר והשני לנצנץ.

כל הצופרים יהיו שקעים בתקרה או בקיר בלבד.

הצופר יהיה מדגם TIP-224A מתוצרת חברת טלפייר או שווה ערך.

4.

גלאי גז למימן / פרופאן בוטן.

א. גלאי המימן יהיה רגיש לפליטת מימן H2 הנפלט בחדרי מצברים. ויותקן בכל מקום בו מותקן אל פסק.

ב. גלאי הפרופאן בוטן יהיה רגיש לדליפות של גז הבישול.

ג. ניתן יהיה לווסת את רגישות הגלאי.

ד. הגלאי יכלול במנגנון עצמי המונע אזעקות שווא וממסרים לחיבור למערכת גילוי האש.

ה. החיישן הפנימי יהיה מסוג CATALITIC.

ו. אפשרות גילוי של 0-100% LEL.

ז. גלאי למימן יהיה מוגן התפוצצות.

ח. גלאי לפרופאן בוטן יהיה מוגן מים IP-55.

כדוגמת SMART 2 מתוצרת חברת SENSITRON.

6.

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

כדוגמת ADR-812A/ADR-805A/810A מתוצרת חברת טלפייר.

7. **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
- כדוגמת ADR-820A/823A מתוצרת חברת טלפייר.**
8. **ספק כח כתובתי אנלוגי**
מאפשר הפצת 24 V מגובה סוללות, כולל בעת נפילת מתח רשת, מתח סוללות והגנת נתיכים.
9. **נוריות סימון גלאים**
א. מנורות הסימון יהיו מיועדות להתחבר במקביל לנורות הקיימות בתושבת הגלאי. הנורית תתחבר במקביל לנורית לחיבור הנורית החיצונית.
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.
ב. נוריות סימון עבור גלאים בתוך לוחות החשמל יותקנו על תקרת הלוח ובחזיתו.
- כדוגמת TFL-1A מתוצרת טלפייר.**
10. **לחצנים לאזעקת אש**
א. לחצני גילוי אש יותקנו בגובה של 1.6 מ' מהרצפה ושקועים בקיר.
ב. לחצני הגילוי והכיבוי יבוקרו בצורה רצופה על ידי מרכזית הגילוי למקרה של נתק או קצר.
ג. הפעלת אזורי גילוי/כבוי באמצעות לחצן תדאג להפעלת אינדיקציה ויזואלית בלוח הגילוי/כיבוי שתציין את אזור ההפעלה והגילוי.
ד. הלחצן יהיה מסוג "ממוען".
ה. 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 ליעודו בשפה העברית.
ו. תהיה אפשרות זיהוי הלחצן לאחר הפעולה.
ז. החזרת הלחצן למצב רגיל תוכל להיעשות רק ע"י האדם שהוסמך לכך.
- כדוגמת CXA100 מתוצרת חברת FULLEON.**
11. **מפרט למערכת כיבוי אוטומטית בהצפה בגז מסוג - (FM-200/FE-227) HFC-**
224ea
11.1 כללי:
מערכת זו תותקן חדר מחשב
מטרת המערכות - כיבוי באמצעות הצפה בגז למילוי חלל החדר המוגן או בארונות החשמל בריכוז המתאים ובכמות הנדרשת על פי מפרטי ה-NFPA 12A.
מערכות הכיבוי תתבססנה על מכלים מסוג D.O.T מתוצרת חברת FIKE מארה"ב או שווה ערך נושאים את התקנים UL/FM ועל גז כיבוי ירוק מסוג - (FM-200/FE-227) HFC-224ea מתוצרת החברות DUPONT ו-GREAT LAKES מארה"ב נושא את התקנים UL/FM.

על המערכת להיות **מותאמת** לפעול עפ"י התקן הישראלי באמצעות מערכת גילוי העשן.

המערכות תותקנה בצורה מושלמת, מחוברות ומוכנות לשימוש. המערכות תכלולנה את כל החלקים, החומרים והעבודות הדרושות עפ"י תכנית מדויקת שתעשה באמצעות תוכנת מחשב ייעודית. התכנית חייבת להיות מאושרת ע"י UL או FM כמו כן יידרש הקבלן להציג תעודה מייצרן המערכות על היותו ספק מורשה ועל היותו מורשה על ידו לתכנן מערכות מסוג זה!

ארגון והפעלת המערכת

11.2

המערכות תשולבנה במערכת גילוי העשן והן תפעלנה במשולב. המערכות תכלולנה את החלקים והאביזרים המפורטים להלן שיהיו כולם כנדרש ב- NFPA 12A ומאושרים בהתאם.

א. מיכל גז המיועד לגז מסוג HFC-224ea (FM-200/FE-227) על פי המפורט בתכנית המחשב נושא את התקנים UL/FM כדוגמת חברת "FIKE".

ב. ססתום פריקה מהירה.

ג. מפעיל חשמלי (נפץ או סולונואיד).

ד. חבק לעיגון המכל.

ה. צנרת פלדה מטיפוס סקדייול 40 מגולוון או נחושת, בקוטר מתאים שיפורט בתוכנת המחשב.

ו. נחיר פיזור שיאפשר פריקת הגז תוך פרק זמן של לא פחות מ- 6 שניות, שלא יעלה על 10 שניות.

ז. נושא את התקנים UL/FM.

ח. צופר אתרעה באזור (החדר) המוגן.

ט. התקנת כל הציוד המפורט לעיל, מוכן לפעולה לקבלת פיקוד חשמלי מהאזור המוגן באמצעות מערכת גילוי העשן ו/או פיקוד ידני.

י. שלט מואר להתראה על פריקת גז באזור המוגן.

הפעלת המערכת תעשה:

11.3

א. באופן אוטומטי באמצעות מערכת גילוי עשן.

ב. באופן ידני ע"י שבירה זכוכית בלחצן צהוב שיפעיל את המערכת באמצעות לוח הבקרה של מערכת גילוי העשן.

ג. המערכת תורכב באופן שגם במקרה של הפסקת חשמל תוכל להמשיך לפעול הן ע"י מערכת גילוי העשן והן באופן עצמאי.

ד. יותקן סידור שיאפשר ביטול הפעלת הכיבוי מלוח הבקרה של מערכת גילוי העשן.

ה. ההפעלה באזור המוגן תתבצע רק לאחר ששני גלאי העשן או יותר (מוצלבים בתכנון המערכת בלוח הבקרה) המותקנים באזור המוגן יכנסו לפעולה ויפעילו בכך את ההוראה להפעלה בלוח הפיקוד של מערכת גילוי העשן.

ו. הקו לאזור המוגן יהיה מבוקר וכל האותות ממנו יעברו תמיד ללוח הבקרה שיהיה במקום מאושר 24 שעות ביממה או שיהיה לו סידור להעברת אותות למקום המאושר 24 שעות ביממה (מוקד).

ז. איכות הציוד והאביזרים תהיה כנדרש לפי - NFPA 12A.

ח. המכל יהיה כנדרש ע"י U.S D.O.T כדוגמת תוצרת חברת "FIKE".

ט. מיקום המכל יהיה כמפורט בתכנית המחשב.

י. לחץ המילוי יהיה לא פחות מ- 25 אטמ' בטמפ' של 30 מעלות צלזיוס.

- יא. כל האביזרים (מכלים, צנרת ונחירי פיזור) יהיו בעלי נתונים הידראוליים שיאפשרו שפיכת הגז תוך פרק זמן שלא פחות מ-6 שניות, שלא יעלה על 10 שניות.
- יב. הגז צריך להישאר באזור המוגן לפחות 10 שניות.

08.22.04 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"ג 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 הפרוייקט. 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 והפרוודורים. 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.

08.22.05 מערכת כיבוי אש FM-200

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.

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.

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 .

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.

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 וברכוז 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.

08.22.06 מערכת התראה מוקדמת לגילוי עשן מדגם VESDA (יניקת אוויר)**המערכת תותקן בחדר בקרה, ובלובי כניסה .****דרישות לקבלן 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. החברה תציג.

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 ולהסמך 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.

VESDALASER SCANNER

מערכת גילוי עשן המבוססת על טכנולוגיה מתקדמת ביותר של יניקה ודגימת אוויר

המערכת תהיה מאושרת בתקנים הבאים :	
VDS	גרמניה
UL	ארה"ב
FM	ארה"ב
LPCB	אנגליה

המערכת תותקן בהתאם להוראות ותקני היצרן

- המערכת מערכת גילוי עשן מכותבת בעלת 4 אזורי גילוי נפרדים ותורכב מגלאי עשן על בסיס לייזר בעל רגישות גבוהה, מפוח יניקה ופילטר.
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 :
רמות שונות של סף אזעקה בגילוי עשן .
רמות השהייה לאזעקות .
תצוגת תקלות שונות כולל תקלה בזרימת האוויר, תקלה בגלאי, תקלת מתח, תקלות פילטר וכמו כן תהיה מסוגלת לקבוע עדיפות להעברת התקלות.
יציאות לממסרים להעברת אינפורמציה על אזעקה או תקלה לגורם חיצוני .
כמו כן תכיל המערכת את כל האופציות לחיבור לרשת תקשורת ב - RS485
• המערכת תכיל רשת של צנרות דגימת אוויר לצורך העברתו למערכת הגילוי.
• אפשרות להרחבה (אופציה) ע"י תוספת לוח/ות תצוגה משניים מרוחקים ו/או ממשק לחיבור למערכות גילוי אש או מערכות בקרת מבנים, או למערכת תצוגה גראפית מרוחקת .
דרישות תפעוליות :
❖ המערכת תהיה מאושרת ובדוקה לכיסוי של שטח של 2000 מ"ר.
❖ המערכת תהיה מאושרת לגילוי מוקדם מאוד של עשן ותכיל 4 רמות שונות של אזעקה
א : התראה ב : פעולה ג : אזעקה מוקדמת ד : אזעקה
❖ 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.
❖ המערכת תותקן תוך עמידה בדרישות הרשויות המוסמכות המקומיות.

- ❖ המערכת תהיה מסוגלת לזהות לכלוך ביחידת הפילטר או בגלאי ותתריע על כך.
- ❖ המערכת תכיל רגש זרימת אוויר לכל אחד מצינורות הגילוי (4 בסה"כ).
- ❖ הספק ומתקין המערכת יהיו מאושרים על ידי היצרן ומוסמכים על ידו לתכנון להתקנה ולשירות למערכות הגילוי ודיגום האוויר, ויאפשרו להוכיח זאת באמצעות אישורים מהיצרן.

מכלול הגילוי

- הגלאי, הפילטר, ומערכת היניקה יותקנו בתוך מארז סגור בתצורה כזאת שהאוויר מתוך אזור האש / עשן יעבור דרך פילטר דו שכבתי לגלאי באמצעות מערכת היניקה.
- הגלאי יהיה מבוסס על טכנולוגית לייזר ויהיה בעל רגישות החשכה בטווחים שבין 0.05% לבין 20% החשכה / מ"ר .
- המערכת תכיל אפשרות שידור תקלות בגלאי ותקלות במצבי זרימת האוויר.
- 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.
- מערכת היניקה תהיה בנויה ממשאבת אוויר סיבובית בצורת שבשבת. המערכת תהיה מסוגלת לספק דגימות אוויר מצנורות באורך של עד 100 מטר (4 צינורות לגלאי) בזמן הולכה שלא יעלה על 120 שניות.
- 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.
- המכלול יכיל בתוכו ממסרים למצבי אזעקה ותקלה. הממסרים יהיו ממסרי תוכנה, וניתן יהיה לתכנת אותם בהתאם לדרישות השטח.
- ניתן יהיה להתקין את המכלול בהתקנה גלויה על הטיח וכן בצורה סמויה תחת הטיח.
- המכלול יכיל מערכת אגירת נתונים הכוללת רמות עשן, התרעות על תקלות, בזמנים שייקבעו ע"י המזמין, עם זיכרון של 18000 אירועים אחרונים לגלאי.

תצוגה ותכנות

- המערכת תכיל תצוגה ו/או מערכת תכנות מקומית שתותקן בתוך מכלול הגלאי, או לחליפין תצוגה ו/או מערכת תכנות מרוחקת שתותקן בזיכרון שתוכן במיוחד לצורך זה. לחליפין תהיה אפשרות לשאת את מערכת התכנות בזיכרון נישא ידני.
- כל תצוגה תכלול את מינימום האלמנטים הבאים :
 - ❖ שורת תצוגה בעלת 20 תווים.
 - ❖ יח' אזעקה בעלות סף אזעקה מתוכנת עם ממסרי יציאות בהתאם.
 - ❖ השהיה של 0-60 שניות ניתנת לתכנות בכל סף אזעקה שיידרש.
 - ❖ מפסקי ניסוי (TEST), בידוד (ISOLATE), ואיפוס (RESET) מותקנים ע"י חזית הגלאי שכאשר יופעלו תינתן אזעקה קולית וויזואלית מקומית, אפשרות לאיפוס מרחוק, בידוד אזור אש.
 - ❖ תצוגה דיגיטאלית בזמן אמת לקריאת אחוז רמת ההחשכה בעשן /מטר.
 - ❖ תצוגה דיגיטאלית של כיוול רגישות הגלאי במצב אזעקה מוקדמת.
 - ❖ פיקוח על תקלה בגלאי או בזרימת האוויר ובקרה על ההשהיות.
 - ❖ היכולת להבחין בין תקלות באזור האש לבין תקלות במערכת הגילוי.
 - ❖ אפשרות תוספת ממסרי אזעקה ותקלה במערכת מופעלת מרחוק.
 - ❖ כל מערכת תכנות תכלול בתוכה את מינימום האלמנטים הבאים :
 - ❖ מערכת מבוססת על מיקרופרוססור.
 - ❖ אפשרות תכנות כל רכיב במערכת.
 - ❖ אפשרות לאגור נתון ולהציגו בשלב מאוחר יותר.
 - ❖ אפשרות שינוי רגישות לכל גלאי.

- ❖ אפשרות לתכנות סיסמאות מפעילים ולהתנות גישה בסיסמה.
- ❖ אפשרות לתכנות ממסרים בעלי אחזקה עצמית וללא אחזקה עצמית.
- ❖ אפשרות תכנות לתקלות בזרימה נמוכה וגבוהה של אויר לצורך בקרת הזרימה.
- ❖ אפשרות תכנות לבקרת מהירות העבודה של מערכת היניקה.
- ❖ תכנות זמני תחזוקה קבועים.
- ❖ לימוד תנאי השטח והכרת תנאי העבודה באופן אוטומטי במצב עבודה רגיל לצורך השוואה בזמן אזעקה.

חיבור גלאים וציווד 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, תצוגה בלבד, יח' תכנות, יח' כנ"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 הרכיבים במערכת הגילוי יוכלו לתקשר אחד עם השני באמצעות זוג חוטים מסוכך ב-RS485 יציאת התקשורת תהיה תואמת לעבודה בפרוטוקול RS 485

אבזור

רמות אזעקה בגילוי:

למערכת היניקה המבוססת על לייזר "יהיו 4 רמות אזעקה שונות וניתנות לתכנות באופן עצמאי ממסר התקלות במערכת יחובר 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 אזעקה הנמשכת 30 דק'.

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 צנרות 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

צינורות יניקה

קוטר מינמלי של הצינורות הנ"ל לא יהיה נמוך מ-5 מ"מ, אורכו המקסימאלי של צינור היניקה במקרה זה יהיה 5 מטר. צנרות היניקה יילקחו בחשבון בתכנון המערכת

ובחישובי התכנה . רשת צנרות 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 התכנונים התכנוניים והבדיקות שביצע בספר המיתקן באתר הביצוע. בדיקות הפעלת המע' יבוצעו אך ורק בתאום עם ספק המע' והמתכנן.

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.

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 יכול משדר מקלט.

פנל משנה

יותקנו 3 פנלי משנה לרכזת אחד בדלפק שומר, השני בפנל כבאים והשלישי בחדר אב בית

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.

כריזה 08.22.07

- מערכת הכריזה תהיה משולבת במערכת גילוי אש עפ תקן מערכת הכריזה תעבוד עצמאית ו/או כ-slave ללוח הבקרה העיקרי. דרישות מינימום למערכת כריזה :
- א. מערכת ההגברה תהיה בנויה מיחידות הספק 25 וואט, 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.

בקרת קווים

כל קווי הרמקולים ושפופרת טלפון החירום יתריעו על קצר ומעגל פתוח במערכת הכריזה וגילוי האש באופן קולי וחזותי (נוריות).

מגברי שמע בתקן UL

מגברי האודיו יספקו כוח אודיו (@25 וולטים ר.מ.ס.) להפעלת מעגלי הרמקולים. מספר מגברי אודיו לפי הספק סה"כ הקמרולים 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.

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 משופרות 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.

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.

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'.

רשת

הפרוטוקול בין רשת לוחות בקרה יהיה מבוסס Arcnet או Modbus אזעקות ותקלות ממערכות ברשת יוצגו בלוחות לוח בקרה מרכזי כדוגמת NCA. אזעקות, תקלות ואותות בקרה מכל הנקודות האנלוגיות יוצפנו על גבי הרשת. הזנת מתחים לצופרים ואביזרי מוצא יוזנו מרכזת גילוי האש אליה הם מחוברים.

תקלות הארקה או קווים פתוחים במערכת, לא יגרום ליקוי בפעולת המערכת, או, איבוד יכולת לדווח על אזהקה.

אופן פעולת המערכות ברשת

במצב של דיווח על אזהקה אש מאחת הרכזות ברשת, יופעלו הפונקציות הבאות מיידית:

- זמזם 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.

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 ביט לשנייה).

אמצעי תקשורת ברשת

כללי: הרשת תהיה מסוגלת לתקשר באמצעות חווט נחושת או סיב אופטי. הרשת גם תתמוך בשימוש של שניהם חוט וסיב באותו רשת. רשת חווט WIRE תכלול אמצעי המפריד את הרכזות במקרה הלא סביר של אובדן אספקת מתח לרכזת ברשת ע"י מעקף הרכזת הלא פעילה, כך שתקשורת הרשת תמשיך בפעילות נורמאלית.

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

עמדת כריזה חרום

עמדת כריזה חרום כוללת מיקרופון לחצן צד להפעלה כללית בתוך תיבת נעולה מוגנת אנטי ונדל.

כבלים וחווט:

- 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.

08.23 בקרת מבנה

08.23.01 מסמכים רלוונטיים

המסמכים הרלבנטיים לפרק זה הם התוכניות וההתניות הכלליות של החוזה, כולל תנאים כלליים ונספחים.

08.23.02 מונחי יסוד

תקנים

1. 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
2. BMS: Building Management System - מערכת בקרת מבנה -
3. DDC: Direct Digital Control - בקרה ישירה דיגיטלית -
4. EIA: Electronic Industries Allia - איחוד התעשיות האלקטרוניות
5. GUI: Graphical User Interface - ממשק משתמש גרפי
6. IEEE: Institute Electrical Electronic Engineers - איגוד מהנדסי החשמל והאלקטרוניקה
7. MER: Mechanical Equipment Room - חדר מכונות
8. PID: Proportional, Integral, Derivative - סוג בקרה: פרופורציה-אינטגרל-נגזרת

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

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 אחד
10. VAVDDC: Variable Air Volume Direct Digital Controller - בקר DDC לקופסת ערבוב אוויר VAV

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

08.23.03 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.
 - להלן הציד 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.

08.23.04 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, צילרים 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 לצידוד כגון מדפים אם יצרן הצידוד לא סיפק אותם. תיאום הדרישות עם הקבלנים השונים. המערכת תכיל גם את **כל ציוד התקשורת** הנדרש לקשר בין הבקרים ובין מחשב הבקרה, לרבות SWITCH, HUB, 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
- ג. 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 הצידוד ועם הפעלת המערכת וכדי לאמת את הכמויות והסוגים של המדפים, המפעילים, רגשים וכל הצידוד 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 אחוזי זרווה, כל הבקרים, הפרוטוקולים והחיווט הנדרש לשילוב ואינטגרציה בין כל המערכות, החיווט וההתקנה של ציוד הבקרה הקשורים לצידוד 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 לעיין 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 ויציג 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 החוקיות. אם המפרט והתוכניות הקשורות אליו מחמירים יותר מהנדרש על ידי התקנות, המפרט הוא הקובע. הקבלן ישיג את כל האישורים והרישיונות הנחוצים ויישא בתשלומים עבורם.
- ז. כמות נקודות הבקרה תהיה ע"פ מפרט זה והתוכניות, הגבוה מבניהם, ובנוסף בכל בקר ישמור הקבלן 25 אחוזי 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.

08.23.05 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. 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, ויכללו 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 בקרי 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 BACnet, Modbus, או Mpbs100 או Mpbs1000 שתומכת ב-, BACnet, Modbus, XML, HTTP, Java, 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 Mpbs10 או Mpbs100 או Mpbs1000.
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 / ASHRAE 135-2007™, 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 BACnet ANSI / ASHRAE™ Standard 135-2008 כדי להבטיח יכולת פעולה הדדית של כל רכיבי המערכת. בקרי AAC (בקר יישומי מתקדם בעל יכולת תכנות) יהיו בעלי יכולת תקשורת בתור התקן TP IMS או בתור התקן BACnet IP בקצב Mbps10/100 בקו IP TCP. לבקרי AAC (בקר יישומי מתקדם בעל יכולת תכנות) 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™ Standard 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™.
10. באותם מקרים שבהם התקני LonMark™ אינם זמינים, קבלן מערכת בקרה המבנה יספק רשימות פרמטרים ומידע של ההתקנים והגדרות לממשק חיצוני להתקני LonMark™. 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™ Standard 135-2008 BACnet. התוכניות הינן סכמתיות בלבד. יש לספק ללקוח ללא תוספת עלות מסמכים אשר מרכזים את כל הציווד והתשתיות אשר אינם משורטטים או אינם מצוינים במפורש בתוכניות, אולם הם נדרשים לצורך מתן מענה על הדרישות הפונקציונליות. רמת הציווד 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 IP או FTT-10A.

11. המערכת כולל הבקרים והתוכנה תתמוך בקוד מקור בפרוטוקולים Modbus RTU ו-TCP 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 ממוקד לכל נקודות הקצה כפי שמפורט להלן.
- מערכת בקרת המבנה אמורה לבצע תקשורת איכותית וחלקה בכל רחבי המבנה, ללא קשר לסוג תת המערכת, כלומר: הפעלה בו זמנית באותו ערוץ תקשורת של משנה מהירות לכל אביזר במערכות מיזוג האוויר כולל מערכות תאורה במתח נמוך, מפסקים חשמליים, רבי מודדים וכו'.
- המערכת שתסופק חייבת להיות בעלת גישה לכלל הנתונים באמצעות דפדפנים מבוססי 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 ולעריכה 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.

08.23.06 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 מיוזג אוויר וכו' לצורך התקנתם.
- ג. קבלן החשמל יספק:
1. את כל חיווט הכוח למנועים, קופסאות הסעף המספקות כוח ללוחות מערכת בקרת המבנה.

08.23.07 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 ייכללו גם תרשימים פרטניים של כל המערכות המכניות, שמראים את כל הנקודות המחוברות עם הפניות לבקרים הקשורים אליהם. קובצי שרטוט סטנדרטיים (Typicals) יותרו על פי צורך.
- 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 הציוד.
- 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 הציוד יש להגיש (5) עותקים של נתוני הגשה ותוכניות ייצור למתכנן. לפני ההגשה, הקבלן יבדוק את כל המסמכים ויתקן אי דיוקים, ויבצע התאמה מלאה בין ההתקנה בפרויקט לבין התוכניות אשר מוגשות על ידיו
- 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. תרשים 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. דיאגרמות 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.

08.23.08 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.

08.23.09 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 הרישוי לא ימנע שימוש בתוכנה מאנשים החתומים על חוזה עם הלקוח לצורך הטמעה, שירות או שינויים במערכת בעתיד. השימוש בתוכנה על ידי אנשים החתומים על חוזה עם הלקוח יוגבל לשימוש במחשבי הלקוח ורק למטרות הטמעה, שירות או שינוי במערכות שהותקנו.
- 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.

08.23.10 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 כיוונון 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.

08.23.11 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.

08.23.12 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.

08.23.13 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 Modbus IP כולל Bacnet
- כל הנ"ל מלווה במכתב יצרן ע"י הסניף המקומי.

08.23.14 ארכיטקטורת המערכת

א. כללי

מערכת בקרת המבנה (BMS) תכלול את בקרי (Networkt 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-Modbus TCP. בנוסף

תהיה רשת משנה של בקרים עצמאיים שמשתמשים בפרוטוקול LonTalk FTT-Modbus RTU, 10A, BACnet MS/TP, ו/או Web server ונתבי IP. העצמאיים עם בקרי

רמת TCP/IP

ב.

תבצע ע"י הקבלן שכבת ה-TCP/IP המקשרת את כל המבנים באמצעות רשת תקשורת רחבה יחידה (WAN) מבודדת על ידי מערכת לניטור וחסידה (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 Control Units) SDCU להלן פרוט 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 שמשתמשים 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.

סגמנטציה ארכיטקטורת רשת ה-LAN במערכת בקרת המבנה

ג.

בתכנון המערכת ניתן יהיה לחלק את מערכת בקרת המבנה באמצעות תוכנה למקטעים מרובים של רשתות מקומיות שמבזרות 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.

תמיכה ברשתות סטנדרטיות

ד.

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.

הרחבת המערכת

ה.

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 תיכנות גרפית Function Block Diagram ושפת תיכנות של יסוס קו Ladder Diagram לבקרי ה-Web server וכל זאת על מנת לתת למשתמשים את היכולת לעבוד בצורה פתוחה למספר סוגי תיכנות.

1. תמיכה בפרוטוקולים של מערכות פתוחות

כל בקרי Web server חייבים לתמוך בקוד המקורי (native) שלהם בפרוטוקולים הבאים: BACnet IP, BACnet MS/TP, IP LonWorks, 10-FTT LonWorks, Modbus TCP, Modbus RTU (485 RS) ו-Modbus ASCII (RS-232).

08.23.15 דרישות עמדות מפעיל/ניהול/עמדות

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.

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.

דרישות מעמדת אינטרנט למפעיל על מחשב PC:

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.

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 בתצוגת מלל שמאוחסנים בבקרי ה-Web server. התצוגות הגרפיות יכללו אפקטי אנימציה להעצמת הצגת הנתונים, להתריע למפעילים על בעיה ולהקל על איתור המידע ברחבי מערכת בקרת המבנה ברשת הבקרים. הבחירה בכל אחת מפונקציות המפעיל תיעשה באמצעות עכבר.

USER 08.23.16**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 ל'שולחן עבודה' של מחשב אישי - עם כל הקישורים שנדרשים למשתמש כדי להפעיל יישומים אחרים. כל אלו, יחד עם יכולות האבטחה שמערכת חלונות מקנה למשתמש, יאפשרו למנהל המערכת להגדיר סיסמאות לעמדות עבודה עם מגבלות על היכולות של המשתמש בתוך מערכת בקרת המבנה, וגם על יכולות השתמש במחשב ה-PC ו/או ברשתות LAN/WAN.

ניתן להשתמש במגבלות אלו כדי להבטיח לדוגמה שמשתמש בעמדות עבודה שמנטרות התראות לא יוכל לכבות את תצפית ההתראות הפעילה ו/או לא יוכל לטעון תוכנה על המחשב.

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.

08.23.17 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 המשויות 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, במשתני מחרוזות, בערכי סף ו פרטנרים משתנים אחרים, אלגוריתמי התראה, אובייקטים להודעות על התראה, דוחות, תצוגות גרפיות, לוחות זמנים ותוכניות. ניתן יהיה לקבוע קבוצות של סוגי אובייקטים מוגדרי משתמש כקבוצות מוגדרות מראש של תת מערכות ושל מערכות העיליות. לשיפור היעילות ממשק קביעת התצורה יתמוך בפונקציות העתקה/הדבקה וייצוא/יבוא של חלקים מבסיס הנתונים. המערכת תשמור על קישוריות לכל האובייקטים המשניים שנוצרו. כאשר משתמש יבקש לשנות אובייקט, התוכנה תשאל את המשתמש אם בכוונתו לעדכן את כל אובייקטי המשניים יחד עם השינוי.

08.23.18 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 הציוד 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 כתצוגת 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. אובייקטים אלו יאפשרו למפעילים אינטראקציה עם התצוגה הגרפית באופן שמחקה את הקשרים עם המקבילים המכניים של האובייקטים המותקנים בלוחות הפיקוד בשטח.
 - ה. מפעילים יוכלו באמצעות העכבר להתאים ערכי סף, לאתחל או לעצור פריטי ציוד, לשנות את הפרמטרים של חוג הבקרה של PID או לשנות לוחות זמנים.
 - ו. נדרשת יכולת הדגשת שינויי סטטוס או מצבי התראה על ידי שינוי מקום אובייקטים במסך, שינוי גודלם, שינוי צבעים, טקסט, הבהוב או שינוי של תצוגה.
 - ז. 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.
 - ח. 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.

08.23.19 ניטור אוטומטי

התוכנה תאפשר איסוף אוטומטי של נתונים מכל בקר המחובר במערכת כולל בקר Web server. תדירות איסוף הנתונים תוגדר על ידי המשתמש.

08.23.20 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 יכול:
 - 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 להפיק 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.

08.23.21 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 ספרייה זמינה של דוחות מוגדרים מראש שייווצרו אוטומטית משתמשים 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 שיוספקו 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 שישופקו 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

08.23.22 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 לבא אחריו 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 כצלל (shadow) בהתבסס על שינויים בביצוע.
- ח. ניתן יהיה להקצות ללוח זמנים רשימה(ות) של ימי אירועים חריגים, תאריכים וטווח תאריכים.

08.23.23 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.

08.23.24 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.

08.23.25 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.

08.23.26 עמידות פעולת שרת ארגוני בפני תקלות

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.

08.23.27 תוכנת מפעיל באינטרנט

1. כללי ההפעלה היומיומית של המערכת תתבצע באמצעות ממשק 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 שיישמר 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. ממשק דפדפן האינטרנט יכלול את הצגת ההתראות הפעילות וזהה 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.

08.23.28 בקר Web server

- א. בקרי Web Router ישלבו 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 Web 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
- ז. מפרט חומרה
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 ליישום 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 ולאיינטרנט.
 - 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:
- בקר 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 בנקודה (הפעלה/כיבוי). חיווי LED יתמוך בתוכנה כך שניתן יהיה בתוכנה לקבוע אם תאורת חיווי LED מתאימה למצב הפעלה או כיבוי או אם צבע החיווי אדום או ירוק.
- 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 לבקר 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 ידרשו, 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, בקרי Web server יבצע אתחול מהיישום ששמור בזיכרון FLASH memory שלו.
- טו. מפרט תוכנה
- מערכת ההפעלה של הבקר, תוכנת היישום וחלקים אחרים של בסיס נתוני התצורה כגון גרפיקה, מגמות, התראות, תצוגות וכד', יאוחסנו בזיכרון FLASH memory. לא תהיה כל מגבלה שהיא על תוכנות היישומים במערכת. כל בקרי Web server יוכל לבצע עיבודים מקבילים שבהם כל תוכניות הבקרה פועלות בו זמנית. כל תוכנית תוכל להשפיע על פעולתה של כל תוכנית אחרת. כל תוכנית תהיה בעלת גישה מלאה לכל I/O של הבקר. ביצוע זה של פונקציית הבקרה לא יופרע עקב פעולות תקשורת רגילות של המשתמש כולל שילובים בין בתוכנות השונות בבקר או, כניסה של תוכנית חדשה לפעולה, הדפסה של התוכנית לצורך שמירה וכד'.
 - לכל בקרי Web server יהיה זיכרון זמין של GB4. זיכרון זה יורכב מ-GB2 ליישום ולנתונים היסטוריים ו-2GB שמיועדים לאחסון בגיבוי.
- טז. שפת תוכנות של המשתמש :
- המשתמש יוכל לתכנת את תוכנת היישום. יכולת זו תכלול את כל האסטרטגיות, תהליכי הפעולה, אלגוריתמי הבקרה פרמטרים וערכי סף. תוכנת המקור תיכתב כטקסט מובנה מבוסס על סקריפט או כבלוקים גרפיים של פונקציות, והמשתמש יוכל לתכנת אותה במלואה. השפה תהיה בנויה כך שתאפשר קביעת תצורה של תוכניות בקרה, לוחות זמנים, התראות, דוחות, טלקומוניקציה, תצוגות מקומיות, חישובים מתמטיים והיסטוריה. המשתמשים יוכלו להוסיף הערות בכל מקום בגוף התוכנה - בתוכנת סקריפט או בלוקים של פונקציות.
 - בקרי Web server שמשתמשים בחבילות תוכנה מוכנות מראש לא יאושרו.
- יז. תוכנת הבקרה
- בקרי Web server יוכלו לבצע את אלגוריתמי הבקרה הבאים שעברו בדיקה מראש :
- בקרת PID - פרופורציונלי, אינטגרלי ונגזרת
 - בקרת שני מצבים
 - פילטר דיגיטלי
 - מחשבון לחישוב יחסיות
 - הגנה על הציוד על ידי הגבלת מספר מחזורי הפעלה
 - פונקציות מתמטיות :
- כל בקרי 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 :
- 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 צילר
- 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 המשתמש, 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 שנקטו ואלו ייבחרו וישויכו לאירוע התראה. ניתן יהיה להציג רשימות של מטלות לביצוע כדי להציג למפעיל הצעות לפתרון בעיות. כאשר ניתן אישור להתראה, ניתן יהיה להקצות אותה למשתמש

במערכת עם הודעה למשתמש על ההקצאה ועל כך שהוא אחראי לפתרון הבעיה שגרמה להתראה.

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.

08.23.29 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 ייעשה 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 במניי 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 מניי 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 לכתיבה 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 בכתיבת תכונת 'יצא מכלל שירות' 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 פיסיים לחיבור התקני כניסה אנלוגית, התקני כניסה בינארית, התקני כניסה פולסית, התקני יציאה אנלוגית והתקני יציאה בינארית. מספר התקני הכניסה והיציאה והסוגים שנתמכים בהתאם לדגם.
 - 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 יכתב 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 לכתיבה 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 כיוול שמתווסף אל ערך המדידה הגולמי או מופחת ממנו (+/-) כדי ליצור ערך מכויל שישמש את הבקרה וידווח לעמדת העבודה של המפעיל (OWS - Operator Workstation).
 - ג. במקרה של רגשי זרימה, לוגיקת הבקרה תתמוך בשימוש בערכי הגבר או היסט מתכווננים כך שניתן להפעיל כיוול שתי נקודות (מכווננים ערך תחתון וערך עליון כדי להתאים לערכים שנקבעו על ידי מכשיר הכיוול).
 - 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 3-6 VDC 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 בינאריים

- א. ממסרי קוטב יחיד מצב יחיד או קוטב יחיד דו מצבי שתומכים בעד 230 VAC מרבי של 2 אמפר.
- ב. טריאקים שמקבלים כוח ממקור מתח או מאספקת כוח חיצונית שפועלים במתח עד 30 VAC 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.

08.23.30 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 הזזה אופציונלי לכוונון 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. הבאות התרמיות יהיו עשויות מפליז או מפלדת אל חלד לנוזלים לא מאכלים מתחת 250 מעלות פרנהייט (121 מעלות צלסיוס), ופלדת אל חלד סדרה 300 עבור כל היישומים האחרים.
7. לא יותר אות פנאומטי לחישת 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 בעמודת מים בגובה 0 עד 10 אינץ' יהיו בדיוק של $\pm 1\%$ באמצעות חיישן מצב מוצק. היצרנים המאושרים כוללים את Mamac ואת Modus Instruments.
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

08.23.31 ביצוע

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 התקינות 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. הלקוח יידע את הקבלן על כל הציוד שיש להסירו ושנשאר בבעלות הלקוח. 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.

חיווט, צנרת וכבלים ד.

1. כל חוטי החשמל יהיו עשויים מנחושת ויענו על דרישות הגודל המינימלי ודרגת הבידוד שלהלן:

סוג החוט	גודל חוט	דרגת בידוד
כוח	Volt600 Gauge12	
דרגה 1	Volt600 Gauge Std14	
דרגה 2	Volt300 Gauge Std18	
דרגה 3	Volt300 Gauge Std18	
תקשורת	על פי היצרן	על פי היצרן
2. חיווט כוח וחיווט בדרגת בידוד 1 יכולים לעבור באותו צינור. חיווט בדרגות בידוד 2 ו-3 וחיווט תקשורת יכולים לעבור באותו צינור.
3. כאשר נקודות הקצה של חיווט מדרגות בידוד שונות נמצאות באותה מעטפת, יש לשמור על מרווח מתאים ויש להתקין מחסומים על פי התקן הארצי לחשמל.
4. 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.
5. 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.
6. יסופקו קופסאות סעף בכל חיבורי כבלים, ציוד קצה ומעברים מ-EMT לצינור גמיש. קופסאות J באזורים פנימיים יבשים יהיו ריבוע שצלעו 4 אינץ' מפלדה מגולוונת לאחר כבישה, עם מכסה אטום קופסאות JH באזורים חיצוניים ולחים יהיו קופסאות FS יצוקות עם רכזות שזורות ושרוולי כיסוי.
7. 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, 62.5/125 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 הארקה 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 שיכון של הטרנזיינטים בכל הסלילים. התקני השיכון 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 ה 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 NEMA 1 עם דלת צירים ומנועול עם מפתח. גודל המארז יתאים לחלל עם עודף נפח של 20% כרוזבה להרכבה. כל המנועולים 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 מבקליט. 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 שמוזוהות 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 נפיצותן
 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 החשמל). 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.

08.23.32 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

08.23.33 דרישות המזמין והמערכת בפרויקט

1. פרוטוקול ממשק למערכות השונות כולל במחיר הן ממשק פיזי והן ממשק לוגי ביחידה המבוקרת 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 (קוויט"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 ואו 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 טמפר' ולחות מדויקים .
- מערכות בקרת המבנה, יתוכננו לשמור על רמת הטמפר' \ הלחות הרצויים בחדרים אלה, ו/או 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 וחרגים 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 וחרגים 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 וחרגים 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.

1. תכולת המערכת (לפי מקצועות)

- 1.1 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.
- 1.2 המערכות השונות המפורטות בטבלה שלהלן יעבירו למערכת בקרת המבנה המרכזית ויקבלו ממנה פקודות לפחות על פי הפרוט כנדרש בטבלה שלהלן.
- 1.3 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.
- 1.4 מספר הנקודות הנצפות יהיה על פי מספר הרכיבים הדומים המבוקרים בתוך הציוד המבוקר כמתואר בטבלה.
- 1.5 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.
- 1.6 להלן תבלה של נקודות I/O בפרויקט.
תבלה 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				
חשמל	M	DI	DO	AI	AO
טרנספורמטורים לוחות מתח גבוה סה"כ שני טרנספורמטורים		2	2		
		1			
		2		2	
				2	
לוחות מתח גבוה		3	3		
		3			
	3				
		2			
לוחות מתח נמוך ראשיים סה"כ שני לוחות ראשיים נקודות בקרה מכל הלוחות הראשיים		30			
		3			
	8				
		2		2	
		2			

M	DI	DO	AI	AO	תאור הנקודה המבוקרת	נושא משני
						חשמל
	2		2		מדידת שיא ביקוש וניהול שיא ביקוש	
	40	20			הדלקות תאורה קבלת נוכחות מגלאי נוכחות ופעלת ציוד כולל חיווי חוזר	
	2				תקלה באל פסק גיבוי	
			2		טמפרטורה בחדר	
	2	2			חיווי מופעל מופסק מכל מפסק ראשי	לוחות מתח נמוך משניים בכל קומה בכל בניין ולוח חשמל ראשי לכל בניין
	100	50			הדלקות תאורה קבלת נוכחות מגלאי נוכחות	
1	2	2			העברת מלוא המידע הנאגר והנמדד בבקר האוטומטי האינטגרלי של הגנרטור למערכת הבקרה (כמות המידע לפי בקר הגנרטור)	גנרטורים (עם בקר)
	2	2			מדידת מצב הדלק ומערכת הדלק	
			8		מדידת טמפרטורה, גלאי הצפה בכל החדרים באמצעות גלאי טמפרטורה והצפה	חדרי חשמל, אל פסק, שנאים, תקשוב
						מתקן תברואה וכיבוי במים
	1	1			פעולה/הפסקה	משאבת מי צריכה
	1				תקלה כללית	
	1				העברה למשאבה רזרבית	
			1		לחץ סניקה	
			1		הפרש לחצים במסנן מים ראשי	
1					פעולה/תקלה מערכת אש (ממשק)	מערכת כיבוי במים
	1				תקלה כללית בלוח משאבות	1. משאבות כיבוי
	3	3			עובד/לא עובד - חשמלית, דיזל, גיוקי (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

פרק 09 - עבודות טיח

09.01 דרישות כלליות

- 09.01.1 הטיח יהיה מוכן במפעל מתוצרת "תרמוקיר", "כרמית" או ש"ע. לא יותר להכין תערובת באתר. טיח למרחב מוגן יהיה בעל אישור פיקוד העורף.
- 09.01.2 כל הפינות המטויחות, אופקיות ואנכיות, יקבלו חיזוקי פינה ע"י מגן פינה מפח מגולוון + פינת הגנה מ-P.V.C לבן עמיד ב-UV תוצרת "PROTECTOR" או ש"ע, לכל אורך וגובה הפינה.
- 09.01.3 בחיבור בין אלמנטי בטון ובניה, אופקי ואנכי, תבוצע חבישה ע"י הנחת רצועת פיברגלס ברוחב מזערי של 15 ס"מ, כשהיא ספוגה בטיט צמנטי עם ערב אקרילי, לאורך תפר החיבור. החבישה תבוצע בשלב הכנה לטיח פנים וטיח חוץ. יש לדאוג לאשפרת ה"תחבושת" במשך יומיים לפחות.
- 09.01.4 קנטים וגליפים יהיו חדים וישרים לחלוטין ומישוריותם ונציבותם תיבדק בסרגל מכל צד של הפניה.
- 09.01.5 כיסוי טיח על חריצים שרוחבם 10 ס"מ או יותר ייעשה בעזרת רשת X.P.M מגולוונת עוברת משני צידי החריץ כמפורט במפרט הכללי.
- 09.01.6 גמר טיח במפגש עם שיפולי הריצוף יהיה בקו אופקי מעל השיפולים ובאופן שהשיפולים יבלטו במידה שווה לכל אורכם מפני הטיח.
- 09.01.7 המחיר כולל הכנת דוגמאות לסוגי הטיח השונים לפי דרישת המתכנן והדוגמאות תהיינה במידות של לפחות 2X2 מ'.
- 09.01.8 שכבת הרבצה (התזת צמנט תחתונה) תבוצע על קירות חדרים רטובים - כלול במחיר החיפוי.

09.02 אופני מדידה מיוחדים

- בניגוד לאמור במפרט הכללי, לא ימדדו בנפרד, ועלותם תהיה כלולה במחירי היחידה, של הסעיפים הבאים:
- א. טיח בחשפים וגליפים.
 - ב. יישום במעוגל ובשיפוע.
 - ג. חיזוק פינות כמפורט לעיל.
 - ד. רצועות פיברגלס ורשת X.P.M מגולוונת כמפורט לעיל.
 - ה. טיח ליד אלמנטים שונים (כלים סניטריים, מלבני חלונות, אביזרים שונים וכיו"ב)
 - ו. כיסוי חריצי אינסטלציה במערכות השונות ברצועת רשת מתוחה.
 - ז. כל עבודה אשר המפרט ו/או התכניות מחייבים את ביצועה ואיננה נמדדת בנפרד בסעיפי כתב הכמויות.

פרק 10 - עבודות ריצוף וחיפוי

כללי 10.01

10.01.1 סוג המרצפות/אריחים/חיפויים יהיה בהתאם לנדרש בכתב הכמויות ולפי בחירת המפקח.

כל הריצופים יעמדו בת"י 2279 למניעת החלקה במהדורתו 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.

10.01.2 מידת כל המרצפות/אריחים תהיה זהה. יש להקפיד על סדרה אחידה של היצור (תאריך ייצור) לכל אזור בקומה שלמה או בחללים גדולים, אין לערבב סדרות שונות לאותו אריח. יש להקפיד גל גוון אחיד לכל המרצפות/אריחים. יש למיין את המרצפות לפני ביצוע הריצוף ולסלק כל מרצפת שאינה מתאימה בשל גודל, גוון או פגם.

10.01.3 צורת הנחת האריחים - לפי התכניות או לפי הנחיות המפקח.

10.01.4 יש לבטן צנרת חשמל ואינסטלציה לפני הריצוף.

10.01.5 במעבר בין סוגי ריצוף שונים ובמקום בו יש הפרש מפלסים, יסתיים הריצוף, בהעדר הוראה אחרת, בזווית פליז ו/או אלומיניום שטוח 40/4 מ"מ מעוגן היטב.

10.01.6 הריצופים יבוצעו באלטרנטיבות הבאות:

- א. בהדבקה ישירה ע"ג הבטון. במידת הצורך יבצע הקבלן, על חשבונו, מדה מתפלסת ו/או שפכטל עד לקבלת משטח חלק מוכן להדבקה.
- ב. 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.
- ג. 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.

10.01.7 מודגש בזאת שעבודות הריצוף והחיפוי כוללות דגשים, שילוב גוונים וצורות וכדומה, הכל לפי התוכניות ולפני הנחיות המפקח באתר.

10.01.8 על הקבלן לבצע שיפועים מתאימים לפני הנחיות המפקח.

10.01.9 על הקבלן להגיש לאישור המפקח מראש משטח לדוגמה, אשר יכלול אריחים ושיפולים מכל סוג שהוא.

האישור יכלול את:

- א. סוג האריחים.
- ב. אופן הביצוע, כולל: הכנת התשתית, החומרים, שיטת הביצוע, הרובה וכל הדרוש לביצוע העבודה.

המשטח לדוגמה יהיה בשטח 12 מ"ר לפחות במקום המיועד לריצוף ויהווה חלק מהעבודה המיועדת לביצוע.

10.01.10 הקבלן יתן אחריות בכתב לתקופה של 10 שנים מיום אישור המפקח בכתב על גמר העבודה. הקבלן אף יעמיד ערבות למשך שלוש שנים מתום השלמת הפרויקט, לאחריותו על עבודות הריצוף. האחריות תכלול את כל מרכיבי הביצוע והחומרים כגון: עבודות הנחה והטיפול במשקים, האריחים וחומרי המליטה. האחריות תכלול את כל מרכיבי התפקוד הכלולים במפרט זה. הקבלן יתקן, על

חשבונו, את השטח שיקבע כפגום עפ"י חוות דעת של מומחה מטעם המזמין. התיקון יוכל לכלול החלפת הריצוף באזור מסוים או בשטח כולו. הקבלן מתחייב להתארגן ולבצע תיקונים תוך 10 ימי לוח ממועד משלוח ההודעה על גילוי פגמים או תוך 48 שעות במקרה של תקלה חמורה, עפ"י שיקול דעתו של המפקח.

10.01.11 הגנה על שטחים מרוצפים

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.

10.02 ריצוף באריחי גרניט פורצלן

10.02.1 בהיעדר הוראה אחרת יהיו האריחים מסוג א' לפי טבלה 4 בת"י 314 (2) בגוון לפי בחירת המפקח.

10.02.2 צורת הנחת האריחים בהתאם לתכניות. על הקבלן לקחת בחשבון שילוב דוגמאות מיוחדות לרבות חיתוכים מדויקים בהתאם לתכניות.

10.02.3 הטיט להדבקה יהיה מסוג "סופר גמיש 100" של "כרמית" ו/או "פלסטומר 770" של "תרמוקיר" ו/או טיט מחול: צמנט (1: 2) + לטקס 460 (15% מכמות הצמנט) של "נגב טכנולוגיות" או ש"ע באישור המפקח. הטיט להדבקה ע"ג חול מיוצב יהיה מסוג "סופר טיט 181" של "כרמית" ו/או "ריצופית סופר" של "תרמוקיר" ו/או טיט מחול: צמנט (1: 2) + לטקס 460 (15% מכמות הצמנט) של "נגב טכנולוגיות" או ש"ע באישור המפקח.

10.02.4 הכנת האריחים להדבקה

לפני ביצוע ההדבקה מכינים מראש את האריחים המיועדים להדבקה. יש לשטוף את גב האריח במים ולשפשף במברשת כדי להסיר את האבק או את אבקות ה"חילוץ" מגב האריח. הסבר: אריחים תעשייתיים עשויים בכבישה בתבנית. לצורך חילוץ מהיר של האריח מן התבנית, משתמשים היצרנים באבקה "מחליקה" (כגון טלק למשל). אבקה זו, כשהיא נמצאת בכמויות גדולות על גב האריח, מפריעה במידה משמעותית לקשר שבין הדבק וגב האריח, ויש להסירה, לפני ההדבקה.

המצאות האבקה, ניכרת בקלות שכן ניתן לנגבה ביד. על מנת להסירה, יש לשטוף היטב את גב האריח, או לפחות לשפשף בערת מטלית רטובה, לפני יישום שכבת דבק כל שהיא. בזמן ההדבקה צריכים הלוחות להיות נקיים מאבק ויבשים. ניקוי האריחים יכלול גם את הפאות הניצבות המיועדות לקלוט את מילוי המישקים (רובה או כוחלה).

10.02.5 ריצוף בחדרים רטובים ומקלחות

הריצוף יעשה לאחר שכבת איטום כמפורט בפרק 05 לעיל. יש לרצף בשיפוע לכיוון מחסום הרצפה, יש לבצע הפרדה עם פס פליז מתחת לדלת הכניסה ובאזור המוגדר למקלחת ובהתאם לתוכניות האדריכלות. בכדי לבצע את השיפועים לפי תוכניות האדריכלות יש לבצע חיתוכים אלכסוניים, הכלולים במחיר היחידה.

10.02.6 מילוי מישקים

הנחת הריצוף תהיה בהתאם לכל התקנים הנדרשים עם שמירה על מישקים 3 מ"מ לפחות או בהתאם לתוכניות. המישקים יהיו ממולאים בחומר כיחול רובה אפוקסי תוצרת "MAPEI" או ש"ע. עומק החדרת ה"רובה" - עד שתיפגש עם הדבק שחדר למישק ולפחות 6 מ"מ. נדרש להשתמש בחומר מילוי מישקים, מוכן מראש ע"י היצרן, **בגוון המוזמן**. אין לאלתר ולהשתמש במגוון או פיגמנט, בשטח. לפני מילוי המישקים יש לסלק מהמישקים את הפסולת והדבק הקשוי לעומק 10 מ"מ. הפסולת תסולק ע"י שואב תעשייתי.

בשטחים גדולים של 6.0/6.0 מ' לפחות ו/או בהתאם לתוכניות האדריכלות, יש לבצע מישקי התפשטות ברוחב כ- 8-10 מ"מ ו/או כפי שיקבע ע"י המפקח בעזרת חומר גמיש על בסיס סיליקון בגוון שיקבע ע"י המפקח. התכנון של מיקום המישקים יובא לאישור האדריכל והמפקח.

10.03 חיפוי קירות באריחי קרמיקה וגרניט פורצלן

- 10.03.1 האריחים יהיו בעלי מידות אחידות וגוון אחיד, מסוג א' לפי טבלה 4 בת"י 314(2) בגוון לפי בחירת המפקח.
- 10.03.2 יישום האריחים יהיה בהתאם לסעיף 10065 במפרט הכללי. הדבקת האריחים תבוצע ע"ג טיח צמנטי בהתאם לסעיף 10065 במפרט הכללי בדבק מסוג שחלקריט 472 מתוצרת "שחל" או "גרנירפיד" תוצרת "נגב טכנולוגיות" ו/או דבק "C-7" מתוצרת "כרמית" או ש"ע. יישום הדבק בהתאם להוראות היצרן. הדבקת האריחים תעשה רק לאחר ניקוי הקירות והתייבשותם המלאה.
- 10.03.3 הכנת האריחים לחיפוי ומילוי המישקים - ראה סעיף 10.2 לעיל.
- 10.03.4 יש להקפיד על סתימת מרווחים בין אריחים לבין אלמנטים היוצאים מהקירות, כגון צינורות וברזים, על ידי אטימה אלסטומרית באישור המפקח, כן יש לסתום בחומר כנ"ל, את הרווח שבין שורת האריחים התחתונה לבין הרצפה.
- 10.03.5 בפינות יבוצע פרופיל גמר דגם "RONDEC" ו/או פרופילי נירוסטה כמפורט בתוכניות.

10.04 ריצוף באריחי אבן או שיש

- א. הזמנת הריצוף והחיפוי

חיתוך אבני הריצוף יעשה אך ורק במפעל בהתאם לתוכניות החיתוך. בטרם אספקת חומרי הריצוף והחיפוי לאתר, על הקבלן להכין דוגמאות מאבני ריצוף, ציפוי וממדרגות לאישור האדריכל, ורק לאחר אישור הדוגמאות, יוכל הקבלן לבצע את ההזמנה והאספקה לאתר.
- ב. עבודות ריצוף באבן או שיש
 1. מבנה החומר ותכונותיו

האבן שתאושר ע"י המפקח בעלת מבנה אחיד לא שכבתי, במינימום גידים חרסיתיים ואשר תעמוד ברמת שחיקה לא מעבר ל-2.0 מ"מ ל-440 סיבובים, רמת ספיגה לא מעל 1.0%, חוזק מיזערי ללחיצה (מגפ"ס) 60 חוזק מיזערי לכפיפה (מגפ"ס) 5, ומשקל מרחבי כ-2.600 ק"ג/מ"ק.
 2. מידות וביצוע

מידות חומר הציפוי יהיו מדוייקות בלא כל סטיה בחיתוך. סטיות מותרות 1 מ"מ מקסימום, בעלי זווית מדוייקת בהתאם לדרישות, בלא כל "גרדים" על שטח פני הריצוף או על הקנט סביב היחידות. תיקבע שיטה למיון ע"י המפקח או האדריכל לפני הרכבת החומר.
 3. סיבולות

הסיבולות במידות אריחי האבן לא יעלו על המפורט להלן:

אורך ורוחב 0.2 מ"מ

עובי 0.5 מ"מ

חריגה מניצבות 0.3 פרומיל מהמידה הארוכה ביותר של האריח. חריגה ממישוריות 0.25 פרומיל מהמידה הארוכה ביותר של האריח.
 4. ליטושים

הליטושים הסופיים בעלי רמה ואיכות בהתאם לדרישות האדריכל, לא יורגשו כל סימני חיתוך, ליטוש או חומר לוואי על הריצוף, הליטושים

בשתי אפשרויות לפי בחירת האדריכל, האחת בליטוש מלא עד ברק סופי והשני בגמר מט HONED.
בליטוש המלא אין להשתמש בכל כימיקלים או מוספים לאחר קבלת ברק בליטושי האבן. הליטוש כולל חרוץ ומילוי בדבק שיש או אפוקסי לפי החלטת המפקח.

5. נתוני ביצוע החיפוי/ריצוף
טיט ההדבקה יהיה חול צמנט ביחס 3: 1 + תוספת ערב פולימרי מסוג פלניקירט מתוצרת MAPEI יבואן "נגב אלוני" או שו"ע, בכמות של 15% מכמות הצמנט שבתערובת. הביצוע לפי הוראות היצרן.

ג. מילוי מישקים
המישקים ינוקו משאריות טיט, פסולת ולכלוך וימולאו בחומר מסוג אולטרה קולור של נגב אלוני, או ברובה אפוקסית מסוג לטקריט, SP-100 או שו"ע, עודף החומר ינוקה ע"י מים, עם התקדמות העבודה, לפני ייבושו הסופי, הגוון לפי בחירת האדריכל מקטלוג החברה.

ד. תפרי התפשטות
תפרי התפשטות יחתכו עד טיט המצע או עד למשטח הקונסטרוקטיבי הנושא. מילוי תפרי ההתפשטות יהיו בחומר גמיש "נובה פיל" 570 או שו"ע.

ה. סילר על לוחות שיש/אבן
1. הסילר ייושם על כל משטחי האבן (הן על האבן בחיפוי קירות, הן על האבן בריצוף, הסילר ישמש הן לתוספת רק והן למניעת החלקה.
2. יישום הסילר לאחר התייבשות האבן 0 מספר ימים לאחר הריצוף (והחיפוי).
סוג הסילר, בהתאם להנחית יצרן האבן ואישור המפקח.
3. יישום הסילר וכמות החומר למ"ר בהתאם למפרטי היצרנים, אין לדרוך על אריחיה אבן, לאחר טיפול בסילר, במשך 3 ימים.
4. חצי שנה לאחר יישום הסילר יש לבצע טיפול ראשוני בהתאם להנחיות היצרנים.

ו. הגנה על שטחים מרוצפים
על הקבלן להגן על משטחים מרוצפים באבן מפני כל פגיעות באמצעות לוחות גבס או כל שיטת הגנה אחרת שתאושר ע"י המפקח וזאת ללא תוספת תשלום, אולם בכל מצב הקבלן הינו האחראי הבלעדי לכל פגיעה במרצפות.

ז. ביצוע הריצוף
על הקבלן להכין מספר דוגמאות ריצוף שונות מכל סוג חומר וצורה ובהתאם לנדרש בתוכניות הריצוף. הדוגמא ניתנת לשינוי ע"י האדריכל בהתאם לביצוע מספר דוגמאות ע"י הקבלן ועל חשבונם.

10.05 נגישות

10.05.1 הפרשי מפלסים בין ריצופים יהיו לפי ת"י 1918.

10.05.2 ריצוף המדרגות יכלול אמצעי אזהרה מישושיים כמופיע בתכנית הריצוף ולפי ת"י 1918.

10.06 גג ירוק אקולוגי מסוג ZinCo או אקולוג או ש"ע
יישום גג ירוק אקולוגי דורש מיומנות מקצועית מיוחדת וציוד המתאים במיוחד למטרה זו.
על הקבלן הראשי לקבל מראש את אישור האדריכל לקבלן המשנה ליישום הגג הירוק.

1.

החומרים:1.1. דרישות לחומר:

חומרי התשתית המפורטים לעיל יהיו מסוג ייעודי לגגות ירוקים אקולוגיים מסוג ZinCo או אקולוג של הדר מערכות טל: 03-9013995 או של ש"ע העונה לכל הדרישות הבאות:

- 1.1.1. יריעת הגנת שורשים לגגות ירוקים מסוג FLW-800 או ש"ע העונה לדרישות הבאות: עובי: 0.8 מ"מ, משקל: 103 ג'"/מ"ר, חוזק למתיחה: 24.3 ניוטון/ממ"ר בכיוון השתי, 23 ניוטון/ממ"ר בכיוון הערב, גמישות: 365% בכיוון השתי, 359% בכיוון הערב, חוזק לקריעה: 95% בכיוון השתי, 90% בכיוון הערב, עמידות לדיות ולחדירת שורשים: 8506 לפי התקן הגרמני DIN-16938.
- 1.1.2. יריעת ריפוד מבד לא ארוג מסוג VLU-300 או ש"ע העונה לדרישות הבאות: משקל: 300 ג'"/מ"ר, עובי: 1.8 מ"מ, חוזק למתיחה: 2.2 קילוניוטון/מ' בכיוון האורך, 3.2 קילוניוטון/מ' בכיוון הרוחב, גמישות: 75/65% CBR, 500, גודל חרירים: 0.1 מ"מ, כושר חידור: 90 מ"מ/שנ'.
- 1.1.3. יריעה תלת מימדית לניקוז ולאצירת מים מסוג DiaDrain-60 או ש"ע העונה לדרישות הבאות: גובה: 60 מ"מ, משקל: 2.7 ק"ג/מ"ר, חוזק ללחיצה: 270 קילוניוטון/מ', נפח אצירת מים: לפחות 16.5 לי"מ"ר.
- 1.1.4. יריעת סינון והפרדה מסוג VLF-150 או ש"ע העונה לדרישות הבאות: משקל: 150 ג'"/מ"ר, עובי: 1.9 מ"מ, חוזק למתיחה: 10 קילוניוטון/מ' בכיוון האורך, 11 קילוניוטון/מ' בכיוון הרוחב, גמישות: 50/90% CBR, 1750, גודל חרירים: 0.1 מ"מ, כושר חידור: 90 מ"מ/שנ'.
- 1.1.5. תערובת שכבת בית גידול לגגות ירוקים מסוג HDR-GR תוצרת הדר מערכות בעובי של 12 – 15 ס"מ המכילה: פתיתי פרליט, קומפוסט, פתיתים פולימריים לספיחת מים, אבקת קמח לחך וגואר לספיחת מים, דשן מורכב בשחרור איטי מסוג אוסמוקוט.
- 1.1.6. יריעת חיפוי לא ארוגה מסיבי קוקוס מסוג SECB להגנת שכבת בית הגידול מסחף רוח.

1.2.

הטיפול בחומרים:

החומרים הנ"ל יובלו לאתר היישום באריזותיהם המקוריות. המשלוח ילווה בתעודות משלוח המכילות את הפרטים הבאים:

- 1.2.1. תאריך
- 1.2.2. שם המוצר וכמותו
- 1.2.3. שם היבואן
- 1.2.4. שם הנמען (המזמין)
- 1.2.5. שם האתר

2.

היישום:

היישום של החומרים הנ"ל לכלל גג ירוק מושלם ייעשה בהתאם להנחיות היצרן בספר "המדריך להתקנה" (Manual Installation). היישום ייעשה ע"י "קבלן מורשה" מטעם היצרן (Certified Applicator).

2.1.

פעולות מקדימות

הקבלן לא יחל בעבודת יישום הגג הירוק בטרם בוצעו הפעולות המקדימות הבאות:

- 2.1.1. ניקוי הגג ופינוי מכל חפץ.
- 2.1.2. בדיקת הצפה למערכת האיטום. תיקון מערכת האיטום במידת הצורך וקבלת תעודת אחריות מטעם קבלן האיטום.
- 2.1.3. התקנת מיכלים וצינורות לאיסוף מי המזגנים בבניין.

2.2.

פעולות משלימות לאחר היישום: טיפול ואחזקה שנתית

- 2.2.1. לאחר היישום יבקר הקבלן בגג הירוק פעם בחודש לפחות ויבצע את הפעולות הבאות:
 - 2.2.2. סילוק צמחייה פולשנית.
 - 2.2.3. ניקוי פתחי ניקוז.
 - 2.2.4. שאיבת מי המזגנים מהמיכלים והחדרתם לשכבת בית הגידול ולמערכת אצירת המים.
 - 2.2.5. טיפול נקודתי במחלות ופגעים בצומח.
 - 2.2.6. גיזום צמחייה במקומות הדרושים.

3.

אחריות:

בכפוף להזמנה ולתשלום שרות שנתי לטיפול ואחזקה כאמור בסעיף 3.2 – יהא הקבלן אחראי להתבססות הצמחייה ולקיומה. במידת הצורך יבצע הקבלן על חשבונו טיפולים והשלמות לתיקון הליקויים.

הקשחת משטחי עפר באמצעות מייצב קרקע פולימרי

4.

ייצוב שבילי עפר, מנחתי מטוסים ומסוקים וכיוצ"ב באמצעות מייצבי קרקע פולימריים דורש מיומנות מקצועית מיוחדת וציווד המתאים במיוחד למטרה זו. הקבלן יבצע את עבודת הקשחת משטחי העפר באמצעות חברות ו/או קבלני משנה בעלי ניסיון קודם בייצוב משטחי עפר בפולימרים.

5.

החומר:

5.1.

דרישות לחומר:

ייצוב משטחי העפר ייעשה באמצעות מייצב קרקע פולימרי העונה לכל הדרישות הבאות:

- 5.1.1. רכיבים: דו פולימר ויניל אצטאט.
- 5.1.2. חוזק דחיסה על תלכיד קרקע לא תחום (לפי AASHTO T-208): לפחות PSI600.
- 5.1.3. כושר חידור (לפי ASTM D-5084): לפחות 1.0×10^{-9} ס"מ/שנייה.
- 5.1.4. ידידות לסביבה: החומר צריך להיות לא מסרטן, לא דליק, לא קורוזיבי (מאפל), לא מתכלה, לא דליק, לא מסוכן, לא מפעפע (מסונן), לא רעיל, לא נדיף, תואם PM₁₀ ו-PM_{2.5}, חסין קרינת UV ולא מזיק לצמחיה.
- 5.1.5. מצב צבירה: נוזל.
- 5.1.6. רמת חומציות (PH): בין 4.0 ל-6.0.
- 5.1.7. תכולת מוצקים פעילים: לפחות 50%.
- 5.1.8. רמת צמיגות (ב-25°C): מקסימום 1,200cps.
- 5.1.9. צבע: לבן חלבי לפני ההתקשות, שקוף בהתקשות.

- 5.1.10. מסיסות : מסיס לפני ההתקשות, בלתי מסיס בהתקשות.
- 5.2. הטיפול בחומרים :
 תרכיז מייצב הקרקע הפולימרי ישונע לאתר במיכלים אטומים. המשלוח ילווה בתעודות משלוח המכילות את הפרטים הבאים :
- 5.2.1. תאריך
 - 5.2.2. שם המוצר וכמותו
 - 5.2.3. שם היבואן
 - 5.2.4. שם הנמען (המזמין)
 - 5.2.5. שם האתר

6.

היישום:

יישום ההקשחה יבוצע באמצעות מכונה ייעודית להתזת מייצב קרקע פולימרי המצוידת במנגנון ערבול לשמירת הומוגניות התמיסה ובעלת נחירי התזה מניפתיים לקבלת אחידות פיזור מירבית.

- 6.1. פעולות מקדימות
 הקבלן לא יחל בעבודת ההקשחה בטרם בוצעו הפעולות המקדימות הבאות:
- 6.1.1. פילוס השתית והידוקה.
 - 6.1.2. במקרה חשש לשתית רוויה (מים ארטזיים), יש לבצע איטום פני השתית על ידי פרישת יריעת איטום ביטומנית או מ-HDPE והלחמתה, או לחילופין, התזת מייצב קרקע פולימרי כמוגדר בסעיף 2.1 בשיעור של 1 ליטר תרכיז מהול בשני ליטר מים לכל 1 מ"ר.
 - 6.1.3. פיזור שכבת מצע סוג א' או פסולת בטון גרוסה כמפורט לעיל והידוק המצע בהרטבה מבוקרת לקבלת שכבה מהודקת בשיעור 97% מודיפייד בעובי המוגדר בתכניות.
 - 6.1.4. פיזור השכבה המיועדת להקשחה בעובי של 10 ס"מ. במידה שהשכבה להקשחה מכילה שני חומרים או יותר, יש לערבבם במתחחת עד לקבלת תערובת אחידה והומוגנית. השכבה תכיל את הרכיבים הבאים:
 - 6.1.4.1. פסולת בניין גרוסה מגרורים מודרגים : 0-12 מ"מ.
 - 6.1.4.2. אדמה מקומית מפוררת בשיעור של 25%.
 - 6.1.5. לקיחת דגימה מתערובת הקרקע להקשחה, מסירתה למעבדת קרקע מאושרת וביצוע בדיקה לקבלת נתוני אחוז רטיבות אופטימלית.
- 6.2. פעולות להקשחת הקרקע
 הקבלן יבצע את הפעולות כדלקמן :
- 6.2.1. בדיקת רטיבות הקרקע בפועל בשכבה המיועדת להקשחה.
 - 6.2.2. הזנת נתוני המעבדה לגבי רטיבות הקרקע בפועל ולגבי הרטיבות האופטימלית למודל ממוחשב המאפשר על ידי יצרן המייצב הפולימרי לצורך קבלת יחס המהילה הנדרש. כמות התרכיז תהיה : 1.25 ליטר/מ"ר.
 - 6.2.3. מילוי מיכל מכונת התזת המייצב הפולימרי בתרכיז המייצב כאמור בסעיף 2.1 בתוספת ברז במינון המתאים, כפי שחושב במודל הממוחשב כאמור בסעיף 7.2.2.
 - 6.2.4. התזת שכבה ראשונה של תמיסת המייצב המדוללת במים.
 - 6.2.5. תיחוח הקרקע באמצעות מתחחת קרקע בעלת "סכינים" זוויתיות.

- 6.2.6. חזרה על פעולות ההתזה (7.2.4) ופעולת התייחוח (7.2.5) עד לפיזור מלוא כמות התמיסה הנדרשת כפי שחושבה במודל הממוחשב (7.2.2). על פי רוב 4 חזרות.
- 6.2.7. הידוק באמצעות מכבש דו גלילי ויברציוני לקבלת הידוק ברמה של 97% מודיפייד לפחות.
- 6.2.8. לאחר 24 שעות מהיישום – התזת שכבת הקליפה בשיעור של 0.4 ליטר תרכיז מהול 2-2.4 ליטר מים לכל 1 מ"ר משטח קרקע. על פעולה זו (7.2.8) יש לחזור מדי שנה.

אחריות:

7. בכפוף להזמנת התזה שנתית לשמירת הקליפה כאמור בסעיף 7.2.8 – יהא הקבלן אחראי לקשיחות משטח הקרקע ולמניעת התפוררותו. במידת הצורך יבצע הקבלן על חשבונו טיפולים לתיקון הליקויים. אחריות זו לא תחול במקרה של שימוש החורג בעומס מהשימוש שנקבע בתכנון (הולכי רגל, רכב קל, רכב כבד, מסוקים, מטוסים וכיוצ"ב).

הגנה בפני נזקי רוח

- 8.1. יש לתכנן את גינת הגג כך שתהיה עמידה בפני נזק של כח העילוי של רוחות. לרב אין בעיה כאשר האיטום מודבק לגג באופן מלא. בעקרון, כח העילוי של הרוח משתנה על פני שטח הגג – החל מלחץ עילוי נמוך במרכז הגג (שם תספיק שכבת מצע גידול דקה יותר) וגמור בשולי הגג ליד הקירות, ובעיקר בפניות בהם יש להוסיף משקל רב על המערכת (בצורה של חלוקי נחל, או ריצוף), כדי למנוע את הרמת המערכת ע"י הרוח.
- 8.2. ככל שהמבנה גבוה יותר גדל הסיכון לנזק מכח העילוי של הרוחות.

מניעת אש

- 9.1. גגות עם גן אינטנסיבי (מושקה בקביעות) ובעלי מצע גידול עמוק יחסית נחשבים לעמידים בפני ניצוצות עפים וחום מקרינה.
- 9.2. בגגות עם גינון אקסטנסיבי יש לקיים פיקוח שנתי והם יחשבו כעמידים לאש בתנאי שיעמדו בקריטריונים הבאים:
- 9.3. מצע גידול בעומק של לפחות 3 ס"מ.
- 9.4. מצע הגידול לא מכיל יותר מ 20% חומר אורגני (ביחס למשקל)
- 9.5. ישנם פסי הפרדה כל 40 מ', באורך 40 מ', וברוחב 1 מ' ובגובה 30 ס"מ. ההפרדה תהיה מחצץ, פסי בטון, או חלוקי נחל.
- 9.6. ישנם פסי הפרדה מסביב לכל האלמנטים הבולטים לתוך הגג, כולל נקודות תאורה.
- 9.7. במהלך טיפולי האחזקה יש להקפיד שפסי ההפרדה האלו סטריליים מכל חומר צמחי דליק.

אופני מדידה ומחירים

- 10.07 בנוסף לאמור במפרט הכללי מחירי היחידה כוללים:
- א. ניקיון וקיצוץ כל הכתמים למיניהם, והבאת הריצוף למצב נקי ומסירה למזמין במצב נקי לחלוטין.
- ב. ביטון צינורות, עיבוד מוצאי צנרת, מכסים וכו' וסתימה בתערובת מתאימה לסוג הריצוף על בסיס מלט לבן.
- ג. שילוב גוונים ודוגמאות לפי התוכניות לרבות חיתוכים, הנחה באלכסון, כל ההתאמות למיניהן וכו'. לא תשולם תוספת עבור עיבוד פסים צרים, שטחים קטנים, מעוגלים וכו'.
- ד. הכנת השטח לריצוף לרבות מדה מתפלסת, חול מיוצב, בטון ו/או בטון שיפועים כמפורט לעיל.
- ה. הכנת השטח לחיפוי לרבות טיח כמפורט לעיל.
- ו. סידור שיפועים, את ההשלמות ואת העיבוד סביב מחסומי הרצפה וכד' מותאמים לחומר מסביבם לרבות ניסור האריחים למידות מדויקות במיוחד

- במקומות בעלי צורה גיאומטרית מיוחדת וכן קידוחים במקומות הדרושים עבור אביזרי אינסטלציה, חשמל וכיו"ב.
- ז. ליטוש-הברקה ("פוליש") ודינוג ("ווקס") משטחי טרצו.
- ח. הגנה על הריצוף לרבות סילוק ההגנה לפני המסירה כלולה במחיר הריצוף.
- ט. ביצוע דוגמאות וגוונים לבחירת המפקח ופירוקם.
- י. יצירת מישקים ברוחב מינימאלי של 3 מ"מ וסתימתם ברובה.
- יא. איטום במסטיק דו קומפוננטי, רובה גמישה ובטון פולימרי מסביב לכל מתקני התברואה ברצפה ובקירות.
- יב. כל הנדרש לנגישות בהתאם לת"י 1918.

פרק 11 - עבודות צביעה

כללי 11.01

- 11.01.1 כל הצבעים יהיו צבעים מוכנים מראש ויסופקו לאתר כשהם ארוזים באריזתם המקורית.
לא יתקבלו צבעים שתאריך ייצורם שנה ומעלה ממועד הצביעה.
- 11.01.2 הצביעה תבוצע בהקפדה על כל דרישות מפרטי היצרן לאותו צבע כולל סוג וכמות פריימר וחומרי הדילול הנדרשים. המפקח יהיה הקובע הבלעדי והסופי למספר השכבות שידרשו לקבלת גוון אחיד או כיסוי מלא. (בכל מקרה יבוצעו לפחות שלוש שכבות).
- 11.01.3 בחירת הגוונים תיעשה ע"י המפקח והיא כוללת את האפשרויות הבאות:
א. ערבוב גוונים שונים מאותו סוג צבע, תוספת בגוון וכיו"ב.
ב. בחירת גוונים שונים למרכיבי היחידה (למשל: מסגרת דלת או חלון בגוון שונה מהכנף או שני קירות, בגוון שונה זה מזה באותו חדר וכדו').
ג. בחירת גוונים שונים ליחידות השונות (למשל דלת החוזרת במבנה מספר פעמים - אין הכרח שכל הדלתות תהיינה באותו גוון).
- 11.01.4 חלקים שנקבע ע"י המפקח שאינם מיועדים לצביעה כגון פרזול, יפורקו ע"י בעלי המלאכה המתאימים, יאוחסנו ע"י הקבלן ויורכבו מחדש עם סיום הצביעה.
- 11.01.5 שכבות הגמר של הצבע יבוצעו אך ורק כשהמקום המיועד לצביעה נקי, יבש וחופשי מאבק. יש לקבל אישור המפקח לתנאי הצביעה לפני התחלת ביצוע שכבות הגמר.
- 11.01.6 לפני תחילת עבודות הצבע, על הקבלן להכין קטע לדוגמא צבוע, בגודל 1 מ"ר, מכל סוג צבע, לאישור המפקח. רק לאחר קבלת אישור בכתב עליו להמשיך בעבודה.
כל הגוונים - לפי בחירת המפקח. המפקח רשאי לדרוש מהקבלן מספר דוגמאות עד לקבלן הגוון המבוקש.
- 11.01.7 בגמר עבודות הצבע יש לנקות כתמי צבע מרצפות, חלונות, ארונות, קבועות סניטאריות וכיו"ב. המבנה יימסר נקי ומסודר לשביעות רצון המפקח.
- 11.01.8 מחירי היחידה יהיו זהים ליישום הן ע"ג טיח והן ע"ג לוחות גבס.

טיפול בצבעים 11.02

- 11.02.1 כל מערכות הצבעים והטיפול בהם יהיה לפי הוראות היצרן.
- 11.02.2 את הצבעים יש לשמור במיכלים סגורים היטב, במקומות מאווררים שאינם חשופים לקרני השמש, לעשן ולטמפרטורות גבוהות מדי.
- 11.02.3 כל צבע ידולל רק במדלל המומלץ לצבע המתאים ע"י היצרן.
- 11.02.4 במקרה של שימוש בצבעים דו-מרכיביים יש להקפיד על היחס הנכון בין החלקים בשעת ערבובם.
- 11.02.5 אין לבצע שום עבודות בגשם, טל ורטיבות.

בטיחות 11.03

- 11.03.1 כל כלי העבודה (מברשות, מרססים וכד') יהיו במצב תקין. כן יש לצייד את העובדים בצידוד מגן וציוד כיבוי אש מתאים.
- 11.03.2 אסור לעשן בזמן עבודת הצביעה ובקרבת מקום שבו עובדים או מאחסנים צבעים או מדללים.
- 11.04 תיקוני צבע**
- 11.04.1 ניקוי בעזרת מברשת פלדה מכנית וסילוק כל שאריות שומן ולכלוך אחר ע"י ממיס (טרפנטין טמבור) ברוחב 30 ס"מ סביב הפגם בצבע.
- 11.04.2 צביעה בצבע יסוד ובצבע עליון תתבצע עד לקבלת משטחים מישוריים אחידים ובעלי גוון אחיד.
- 11.05 באם לא יאמר אחר, עבודות הצביעה יבוצעו עד לגובה 10 ס"מ מעל לתקרות אקוסטיות. לפני תחילת ביצוע העבודה על הקבלן לברר מיקום הצורך בצביעה וגובה הצביעה הסופי. במידה והקבלן יצבע במקום שלא ידרש, שטחים אלו לא ימדדו ועלות הצביעה תהיה על חשבון הקבלן.
- 11.06 אופני מדידה מיוחדים**
- 11.06.1 בנוסף לאמור במפרט הכללי, מחירי היחידה כוללים:
- א. ליטוש הקירות מגרגרי חול של שכבת השליכטה ועד לקבלת פני קירות חלקים ונקיים.
 - ב. הגנה על כל פרטי הבנין והמערכות שנמצאות באזורי הצביעה כולל רצפות וחלונות ע"י כיסוי בברזנטים או בפוליאיתילן והורדת כל כתמי הצבע מרצפות, חלונות וכו', בגמר העבודה.
 - ג. ניקוי שטח הפלדה באמצעות זרם חול בלחץ אויר.
 - ד. הגנה על הצבע בעזרת כיסוי ניילון בועות או ש"ע עד גמר העבודה באתר וניקיון סופי.
 - ה. שילוב גוונים ודוגמאות לפי בחירת המפקח.
 - ו. הכנת דוגמאות עד לקבלת אישור המפקח.
 - ז. תיקוני צבע שידרשו לאחר התקנות כלשהן או תיקונים כלשהם, שידרשו ע"י המפקח.
- 11.06.2 צביעת מוצרי נגרות ומסגרות כלולה בפרטים בפרקים המתאימים ואיננה נמדדת בנפרד.

פרק 12 - עבודות אלומיניום

- 12.01 **כללי**
מודגש בזאת שעבודות האלומיניום יבוצעו אך ורק ע"י קבלן הכולל מפעל בעל תו-תקן ומחלקת תכנון בסגל החברה.
ההרכבה תתבצע ע"י צוות עובדים יומיים של הקבלן ולא ע"י קבוצות קבלניות.

- 12.02 **תוכניות ביצוע**
12.02.1 על הקבלן להכין תכניות SHOP DRAWINGS לאישור המפקח. התכניות יבוצעו ע"י מומחה בתחום, הטעון אישור המפקח.
12.02.2 בנוסף יגיש הקבלן תוכניות עבודה מפורטות לאישורו של המפקח. תוכניות העבודה לאישור תהיינה ברמת פירוט הנדרשת ע"י מכון התקנים לשרטוטי תו תקן.
12.02.3 לאחר אישור התוכניות ע"י המפקח והכנסת שינויים בתוכניות במידה שיהיה צורך בכך, יוכל היצרן לגשת לייצור.

- 12.03 **חומרים וציפויים**
12.03.1 כל האביזרים יתאימו לדרישות הנקובות בת"י 1068 חלקים 1 ו-2, המתייחסים לחלונות אלומיניום.
12.03.2 פרופילי האלומיניום יתאימו לדרישות מפמ"כ של מכון התקנים, בעובי 2 מ"מ לפחות. דרישות העובי הן דרישות מינימום והעובי יקבע עפ"י מידת הכפף המותרת לפחים כמוגדר בדרישות התפקוד של מפרט זה.

12.03.3 רמת גימור

- א. **פרופילים**
פרופילי אלומיניום במעטפת הבניין יהיו בגמר צבוע בתנור בהתאם לרשימות.
- ב. **אמצעי חיבור**
ברגים, אומים, מסגרות דסקיות וכן אמצעי חיבור אחרים יהיו עשויים פלדלת אל חלד בלתי מגנטית, אלומיניום או חומרים בלתי מחלידים אחרים המתאימים לאלומיניום מבחינת הרכבם הכימי, כך שלא ייווצר תא חשמלי. כמו כן, הם יהיו בעלי חוזק מכני המתאים ליעודם.
- ג. **אמצעי עיגון**
אמצעי העיגון של המסגרות יהיו עשויים אלומיניום, או פלדת אלחלד או חומרים בלתי מחלידים אחרים, בהתחשב בסביבה הקורוזיבית בה נמצא הבניין.
- ד. **אביזרים ופרזול**
האביזרים והפרזול יהיו מאלומיניום מאולגן טבעי או פלדה בלתי מחלידה בגמר מופרש כמפורט, שאינו מזיק לאלומיניום ואינו ניזוק על ידו. האביזרים והפרזול יתאימו לדרישות התקנים ויאושרו ע"י המפקח.
- ה. **סרגלי זיגוג**
הסרגלים לקביעת השמשה במגרעת הזיגוג יהיו במקומות ובמידות המצוינים בתוכניות.
הסרגלים יהיו בצבע המסגרת, חתוכים בהתאמה לחיבור פינות האגף, חיבור ישר בצורה מדויקת ונקייה ומחוזקים במקומם בלחיצה.
- ו. **הזכוכית**

הזכוכית תהיה מסוג טריפקס בהתאם למפורט בתוכניות. הזכוכית בה ייעשה שימוש תתאים לדרישות ת"י 1099 ות"י 938.

12.04 אופני מדידה ותכולת מחירים

- 12.04.1 בנוסף לאמור במפרט המיוחד מחירי היחידה כוללים גם :
- א. תוכניות ייצור ותוכניות התקנה לכל האלמנטים.
 - ב. דוגמאות לכל האלמנטים.
 - ג. הפרדה בין אלומיניום לפח ע"י חומר בידוד כדוגמת פלציב.
 - ד. כל הבדיקות כנדרש.
 - ה. כל הפרזול כנדרש.
 - ו. כל הנדרש בהתאם להנחיות יועץ האקוסטיקה.
 - ז. כל האמור במפרט המיוחד וברשימת האלומיניום וכל הנדרש ע"י היצרן עד לקבלת מוצר מושלם.
 - ח. כל עבודות הסיתות, החציבה, ההתאמה למבנה וכיוצ"ב, הקשורות בהרכבת חלקי האלומיניום אשר נובעים מאי התאמת המבנה וכן גם כל התיקונים שלכל חלקי הבניין שניזוקו בעת ההרכבה.
 - ט. מנעול רב מפתח (מאסטר קיי) וג'נרל מסטרקיי.

12.04.2 שינוי מידות בגבולות $\pm 10\%$ בכל כיוון לא יהווה עילה לשינוי במחיר היחידה.

פרק 15 - מתקני מיזוג אוויר

פרק א' - כללי

1. הצהרת הקבלן

פרק זה מורכב מהמסמכים הבאים :

- 1.1. מפרט כללי לעבודות בניה של הוועדה הבין משרדית ובהוצאת משרד הביטחון :
- 1.1.1. פרק 15, מפרט כללי למתקני מיזוג אוויר.
- 1.1.2. פרק 16 מפרט כללי למתקני הסקה.
- 1.1.3. פרק 11 מפרט כללי לעבודות צביעה.
- 1.1.4. פרק 8 מפרט כללי לעבודות חשמל.
- 1.1.5. מפרט חח"י
- 1.2. מפרט טכני מיוחד לעבודות מיזוג אוויר המהווה תוספת והשלמה למפרט הכללי.

2. עבודות שיבוצו ע"י הקבלן הראשי ואינן כלולות בפרק זה (ראה פירוט נוסף סעיף 23)

- 2.1. הכנת יסודות יצוקים.
- 2.2. אספקת זרם חשמלי תלת פזי, 380 וולט, 50 הרץ, הארקה ואפס מהרשת עד לוח מיזוג אוויר. חיבור הכבלים לרבות נעלי כבלים יבוצעו ע"י קבלן מ"א.
- 2.3. פתחים בבטונים (קירות ורצפות) כמפורט בתכניות. קבלן מ"א ידאג שהפתחים יבוצעו בהתאם לתכניות. (פתיחת פתחים בקירות בלוקים תעשה ע"י קבלן מ"א).
- 2.4. עבור הנושאים שאינם כלולים בחוזה ידאג קבלן מיזוג האוויר שההכנות, העבודה והציוד המתוארים, יותקנו בצורה נכונה אשר תבטיח התקנת המערכת המתוכננת. 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).
- 2.5. התקנת פתחי גישה למערכות.
- 2.6. בניית קירות, מחיצות ואיטום לביצוע "פלנום אוויר".
- 2.7. חריצים ופתחים בדלתות למעבר אוויר.
- 2.8. נקודות ניקוז בקרבת יחידות מ"א עד ל"נקודה רטובה".
- 2.9. הקבלן ינחה את הקבלן הראשי ויוודא ביצוע של פתחים, בסיסים, מעקים ושרולים.

3. הגדרות

- 3.1. "קבלן" : כל מקום בפרק זה המזכיר "קבלן", הכוונה לקבלן מיזוג אוויר, חימום ואוורור של העבודות המתוארות במפרט זה ו/או הקבלן הראשי.
- 3.2. "מפקח" : כל מקום המזכיר "מפקח", הכוונה לבא כח המזמין, המפקח על העבודה המתוארת במפרט זה.
- 3.3. "מפרט" : כל מקום המזכיר "מפרט", הכוונה למפרט כללי + מיוחד.

4. כוונה

- 4.1. 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.
- 4.2. תוכניות עבודה (תוכניות הקבלן) : לפני הכנת תוכניותיו, על הקבלן לבדוק ולאמת את נתוני האתר הרלוונטיים לעבודתו.
- 4.3. 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 לביו, חשמל וכו'.

4.4. אישור התוכניות אינו פוטר את הקבלן מאחריותו לטיב העבודה, החומרים, הציוד והחלקים. הקבלן לא יתחיל בביצוע העבודה לפני קבלת אישור מהמפקח.

4.5. הקבלן לא יעביר ציוד לאתר לפני שהמפקח יבדוק ויאשר את הציוד.

4.6. 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.

4.7. 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.

5. הוראות כלליות להתקנה, הפעלה והדרכה

5.1. לפני תחילת העבודה יבטיח הקבלן קבלת אישור לרשימת ציוד ה-VRF ושאר פרטי הציוד שיוקנו האתר.

5.2. עם סיום עבודות ההתקנה לפני הפעלת המערכת יוזמן המפקח, המוסמך מטעם יצרן הציוד, לבדוק את המתקן. רק לאחר שתוקנו ל הערות והמפקח אישר זאת אפשר יהיה להתחיל בהפעלה.

5.3. ההפעלה תבוצע אך ורק על ידי טכנאי מוסמך מטעם יצרן הציוד. הפעלה שלא על ידי טכנאי כנ"ל לא תאפשר אישור מסירה של המתקן.

5.4. במסירת המתקן ימסור הקבלן למפקח שלושה העתקים מודפסים וכרוכים של הוראות הפעלה ותחזוקה.

5.5. 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.

6. בדיקת ויסות

6.1. הקבלן יבצע את כל הבדיקות והוויסותים 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.

7. הגנה

7.1. 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.

7.2. במידה וייגרם נזק כל שהוא למרות אמצעי ההגנה, הנזק יתוקן על ידי הקבלן ללא כל תשלום על ידי הבעלים.

7.3. הקבלן יהיה אחראי לכל נזק או אובדן שייגרמו תוך ביצוע העבודה לגופו או רכושו של אדם כלשהו וינקוט בכל האמצעים המעשיים למניעתם.

7.4. 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.

8. אחריות ושירות

8.1. 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.

8.2. הקבלן מתחייב לבצע על חשבונו את כל התיקונים וההחלפות הדרושים בציוד ובחלקים במשך תקופה זו.

8.3. הקבלן מתחייב במשך תקופת האחריות להיענות לקריאה תוך 24 שעות מזמן קבלת הודעה על תקלה ולבצע את התיקון מיידית.

- 8.4. 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.
- 8.5. 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.
- 8.6. הקבלן מתחייב בזה שבידו מלאי חלקי חילוף, חלקי מכונות, חומרים וציוד העלולים להידרש לתיקון המתקן לפי דרישת המפקח.
- 8.7. 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 ושמן, תיקוני צבע לאחר ניקוי החלודה, ביקורת וכיוול.
- 8.8. המזמין שומר לעצמו את הזכות להפסיק מתן אחריות ושירות בתום כל שנה של שנות האחריות והשירות הנוספות.
- 8.9. 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.
- 8.10. הקבלן יבקר לפחות פעם בשלושה חודשים במהלך שנת האחריות לצורך טיפול ואחזקה.

9. הגנה בפני קורוזיה וחלודה

- 9.1. 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 גלון בחום, ושכבה עליונה של צבע עליון בגוון שיקבע על ידי המפקח.
- 9.2. כל הברגים והאומים במתקן יהיו מפלז, פלבי"מ או מצופים קדמיום.
- 9.3. המגע בין שתי מתכות שונות יובטח נגד קורוזיה באמצעות מבודד חשמלי כגון טפלון.

10. סילוק שיירים ולכלוך

- 10.1. הקבלן ידאג לסלק שיירים ונפל ממקום העבודה תוך מהלך העבודה. עם סיום העבודה ישאיר הקבלן את המקום נקי לחלוטין.

11. מניעת רעש ורעידות

- 11.1. הקבלן יוודא שכל הציוד שיסופק ו/או יותקן במסגרת חוזה זה, לא יגרום רעש ורעידות בלתי סבירים.
- 11.2. רמות הרעש הנובעות ממתקן מיזוג האוויר באזורים הממוזגים במרחק 1.5 מ' מהיחידה לא יעלו על המפורט להלן:

11.2.1. שטחים ציבוריים וחנויות עד- 48 DB(A)

11.2.2. משרדים עד- 45 DB(A)

11.2.3. כיתות לימוד עד- 40 DB(A)

11.2.4. דירות או בתי מגורים- 38 DB(A)

- 11.3. 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.

- 11.4. 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.

- 11.5. ביצוע מעבר תעלות וצנרת כלול במחיר היחידה ולא ישולם בנפרד.

12. שלוט

- 12.1. על הקבלן להתקין שלוט ליד כל ציוד במערכת כגון: מפסקים, לחצנים מנורות סימון, ממסרים ומאבטחים, יחידות מיזוג אויר, מפוחים.
- 12.2. השלטים יהיו מבקליט חרוט כתובים לבן על גבי שחור. תוכן הסימון יהיה כפי שיאושר על ידי המפקח. חיבור השלטים על ידי מסמרות בלבד.

13. עבודות חשמל**13.1. עבודות חשמל**

- 13.1.1. כל עבודות החשמל יבוצעו בכפיפות לחוק החשמל ולתקנות ולדרישות במפרט כללי לעבודות חשמל.
- 13.1.2. הקבלן יבצע את לוחות החשמל בהתאם למפרט הכללי ולדרישות החשמל בפרק 8 עבור לוחות חשמל.
- 13.1.3. 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.
- 13.1.4. הקבלן יתקין את החיווט החשמלי הדרוש מלוחות החשמל אל כל המנועים ומכשירי הוויסות על אביזריהם השונים.
- 13.1.5. צינורות החשמל הגלויים על הקירות יהיו צינורות "מרירון" או שווה ערך.
- 13.1.6. צינורות החשמל מחוץ למבנה והגלויים לאטמוספירה יהיו צינורות משוריינים מגולוונים.
- 13.1.7. סיום הצינורות לאביזרים יהיה בצינורות גמישים.
- 13.1.8. כל מתקן החשמל יבוצע בכבלים N2XY עשויים XLPE בלבד.
- 13.1.9. המוליכים יהיו בצבעים שונים, כל חוט יהיה מסומן בתג מסופרר בשני קצותיו ויסומן בתכניות החיווט בהתאם.
- 13.1.10. קבלן החשמל ידאג להדממת כל ציוד מיזוג האוויר בזמן גילוי אש. בנוסף יבצע קבלן החשמל לחצן חירום להפסקת כל המערכת.
- 13.1.11. קבלן החשמל ידאג לספק לכל יחידה פנימית הזנה באמצעות שקע או מפסק ביטחון.

13.2. פיקוד

- 13.2.1. מערכת הפיקוד תהיה מושלמת על כל פרטיה בהתאם לשרטוטים ולמפרט ותכלול את כל האביזרים הדרושים לפעולה תקינה של המערכת.
- 13.2.2. המערכת תותקן בהתאם להמלצות היצרן. הציוד ותוכניות הפיקוד יקבלו אישור מוקדם של המפקח.
- 13.2.3. מעגלי הפיקוד יובדלו ממעגלי הפעלה ויוזנו על ידי טרנספורמטור נפרד.

14. הפעלה ויסות ומסירה

- 14.1. 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.
- 14.2. 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.
- 14.3. 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:
 - 14.3.1. הסבר כללי של המתקן.
 - 14.3.2. תיאור פעולה ובקרה.
 - 14.3.3. הוראות הפעלה.
 - 14.3.4. הוראות אחזקה.
 - 14.3.5. תוכניות חשמל מעודכנות.
 - 14.3.6. קטלוגים של כל הציוד והאביזרים.
 - 14.3.7. תוכניות עבודה סופיות ומדויקות כפי שבוצע בפועל. התוכניות יכללו את כל המערכות אשר סופקו ע"י הקבלן.
- 14.4. **זוח הפעלה** יכלול: שם מבצע הבדיקה, תאריך, שעה, טמפרטורה יבשה חוץ, טמפרטורה לחה חוץ.

- 15. הגנה מפני התפשטות אש**
- 15.1 מערכת מיזוג אוויר תותקן מחומרים בלתי דליקים לפי ת"י 1001.
- 15.2 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.
- 15.3 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.
- 15.4 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.
- 15.5 הגנה מפני אש- ראה גם סעיף מערכת תעלות.
- 16. מערכת תעלות ובידודה**
- 16.1 הקבלן יבצע מערכת תעלות מבודדות בהתאם למפרט הכללי סעיפים 1505, 1506. ותקן ישראלי ת"י 1001 על כל חלקיו.
- 16.2 כל המידות המסומנות בשרטוטים פירושים מידה פנימית של התעלה. נטו למעבר אוויר.
- 16.3 הרכבת התעלות תהיה בהתאם לשרטוטים. במקרה של שינוי הנובע מאי התאמה בבניין, או כתוצאה משינוי בבניין, על הקבלן לקבל אישור המפקח.
- 16.4 בזמן הבנייה על הקבלן לסגור באופן זמני את קצה התעלות הפתוחות על מנת למנוע חדירת לכלוך ומכרסמים.
- 16.5 כל התעלות המותקנות בחוץ על הגג והגליונות למזג אוויר, יאטמו נגד חדירת מי גשם על יד 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.
- 16.6 מערכת התעלות ללחץ נמוך תהיה כמתואר בפרק 1505 של המפרט הכללי. תעלות המיזוג תיוצרה מפח מגלון ללא כל סדקים או סימני התקפות. 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.
- 16.7 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.
- 16.8 בידוד תרמי לתעלות: הבידוד יהיה משמיכות צמר זכוכית בלתי דליקות בעובי 1.0 אינטש, ועטיפה של נייר אלומיניום לחסימת אדים כמתואר בפרק 1506 של המפרט הכללי.
- 16.9 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.
- 16.10 חדירה דרך הגג: כל החדירות יאטמו בעזרת פעמון פח מרותך בכל היקף התעלה כמפורט בתוכניות.
- 16.11 תליות וחדירות דרך התקרה והקירות: כל התעלות תתלינה בעזרת תליות ברזל, זוויות ובורגי תליה, כמפורט בתוכניות.
- 16.12 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.
- 16.13 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.
- 16.14 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, ביום ומים.
- 16.15. 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 מגולוון 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.
- 16.16. 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.
- 16.17. הארקת כל תעלה ותעלה כלולה במחיר היחידה.
- 16.18. חיבורים גמישים בין היחידות לתעלות כלולים במחיר היחידה לא ישולם 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 "דורו-דין" או שווה ערך מאושר. בחיבור של תעלה אספקה או כל תעלה עם אוויר קריש להוסיף בידוד של ע"ג הגמיש.
- 16.19. 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
- 16.20. מפזרי אוויר קיריים יהיו בעלי שתי שורות של כפות הכוונה הניתנות לוויסות בלתי תלוי להבים קדמיים ואחוריים אופקיים כדוגמת תוצרת "מטלפרס" דגם "DDS".
- 16.21. מפזרי אוויר תיקרתיים יהיו כדוגמת תוצרת "מטלפרס" דגם "RUB". עם ווסת כמות אוויר כלול במחיר המפזר
- 16.22. שבכות אוויר חוזר או פליטה יהיו עם להבים אופקיים קבועים בחזית של 45 מעלות כדוגמת תוצרת "מטלפרס" דגם "HSDR".
- 16.23. תריס נגד גשם כדוגמת תוצרת "מטלפרס" דגם "GM".
- 16.24. תריס אוויר צח עם מסנן כדוגמת תוצרת "מטלפרס" דגם "GMD".
- 16.25. 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"
- 16.26. כניסת אוויר חיצוני למבנה לאספקת אוויר צח או אספקת אוויר מבחוץ עם רשת הגנה בעלת פתחים קטנים מ-13 מ"מ.
- 16.27. מסנני אוויר המותקנים בתקרה תותבת (תקרה) אקוסטית יהיו עשויים מחומרים שסיווג האש שלהם אינו קטן מהתקרה בהם הם מותקנים.
- 17. מפוח צנטריפוגלי**
- 17.1. הקבלן יספק וירכיב מפוח יניקה צנטריפוגלי בגודל וספיקה המתוארים בתוכניות. המפוח יהיה מטיפוס כנפיים נטויות אחורה בעל כניסה אחת.
- 17.2. 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.

- 17.3. התמסורות יהיו תמסורות רצועה או הנעה ישירה כמפורט. הרצועות תהיינה טריזיות כדוגמת תוצרת "מגס".
- 17.4. המנוע יהיה סגור לחלוטין, בהספק הנתון בטבלאות ציוד, כדוגמת תוצרת אושפיז או שווה ערך.
- 17.5. המפוח יצבע בהתאם למתואר בסעיף צביעה.
- 17.6. המפוח ייבדק לפני הבאתו לאתר.
- 17.7. מפלס הרעש המותר כתוצאה מפעולת המפוח לא יעלה על 60dB(a) מדוד 1 מ' בצד המנוע.
- 17.8. דמחיר היחידה כולל: אספקה, הובלה, הנפת המפוח אם הנדרש, התקנה, חיווט, בולמי זעזועים, חיבור גמיש, ויסות כמויות אוויר וכל הנדרש לפעולה מושלמת
- 18. מערכת סינון וטיהור מקלט**
- 18.1. מערכת סינון אב"כ
- 18.2. מערכות הסינון יהיו כדוגמת תוצרת "תעשיות בית אל" - "תיבת נח", או שווה ערך מאושר.
- 18.3. הקבלן יתקין מערכות בהתאם לתוכניות ולדרישות ת"י 4570 ובהתאם לדרישות הנחיות ותקנות של פיקוד העורף האחרונות. לרבות תקופת השירות והבדק.
- 18.4. יחידות הסינון יספקו אוויר מסונן בחרום 6 מק"ש לאדם או 2 החלפות אוויר בשעה לפחות.
- 18.5. במצב אוורור המערכת תספק 12 מק"ש לאדם או 6 החלפות אוויר בשעה לפחות.
- 18.6. הקבלן יתקין שסתומי על לחץ אשר ישמרו על לחץ של 14 מ"מ מים בהתאם להנחיות פיקוד העורף.
- 18.7. כניסת אוויר דרך שסתום הדף ותא התפשטות.
- 18.8. באחריות הקבלן לוודא מעבר של כל הציוד לממ"ד.
- 18.9. באחריות קבלן הבניין לבצע שרולים 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.
- 18.10. צנרת גז וחשמל למיזוג אוויר, תעבור דרך שרול MCT תקני.
- 18.11. כניסת אוויר צח דרך שרול תקני עם אוגנים, הקבלן יספק אוגן עיור אטם ברגים ואומים לצורך פירוק ואיטום הפתח בזמן חרום (כיפתור) כל ציוד האטימה יתלה בצורה מסודרת ליד השרול.
- 18.12. כניסת אוויר ופליטת אוויר למערכות הסינון דרך שרול תקני עם אוגנים.
- 18.13. הפעלת המערכת בצורה ידנית או ע"י מנוע חשמלי, הקבלן יוודא הזנת חשמל ח"ח והזנה חיונית בעת הפסקת חשמל.
- 18.14. 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 תשלום בגינם כל תוספת תשלום.
- 19. התקנת צנרת, בדיקות והוספת גז.**
- 19.1. 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:
- 19.1.1. בדיקת כל הציוד שנרכש על ידי הקבלן לפני התקנתו כדי לוודא שהוא תואם את רשימת הרכש המאושרת על ידי המתכנן.
- 19.1.2. בדיקת הצנרת לפני כיסויה על ידי נציג מאושר של היצרן/ספק.
- 19.1.3. הפעלת המערכת, הרצתה וויסותה על ידי נציג מאושר של היצרן/ספק.
- 19.2. צנרת:**
- 19.2.1. צנרת בין המעבה למאייד מנחושת בקוטר בהתאם למפורט בטבלת צנרת נחושת.

- 19.2.2. הצנרת ללא תפרים עשויה נחושת זרחתית דלת חמצן תואמת לתקן C1220T-OL.
- 19.2.3. הצנרת תהיה מחוברת ע"י הלחמה בכסף או קופרטקס.
- 19.2.4. כפופים בצנרת רק בעזרת מכופף צנרת תיקני (ולא כיפוף ביד).
- 19.2.5. מספר הכיפופים מינימלי ובהתאם לתכניות.
- 19.2.6. הצנורות בקוטרים מעל $3/4"$ יהיו בצורת מוטות. צנורות בקטרים $3/4"$ וקטנים ממנו יהיו ממוטות או צנרת גמישה בתנאי שהיא עומדת בשאר הדרישות.
- 19.2.7. הצנרת באתר תאוחסן במקום נקי ומוגן מפני פגיעה. כל קצוות הצנרת יאטמו באופן שימנע חדירת לכלוך/לחות. צנור שנחתך יאטם בקצהו מייד לאחר החיתוך.
- 19.2.8. לפני התחלת ההתקנה יש לנקות כל צינור וכל אביזר בעזרת מישחולת ולוודא שהוא נקי לחלוטין.

19.3. התקנת צנרת:

- 19.3.1. התקנת הצנרת תעשה בתואי חסכוני, בקווים ישרים ככל האפשר למעט פיתולים נדרשים כמפורט.
- 19.3.2. 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.
- 19.3.3. המתלים לצינורות יהיו מטיפוס המאפשר את כיוון הגובה ותנועה צרית 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 והמתבים.
- 19.3.4. התקנת צינור בקיר תהיה בתוך חריץ חצוב מוגן ע"י כיסוי פח מגולוון שטוח בעובי 1.5 מ"מ.
- 19.3.5. 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.
- 19.3.6. יציאות ה-T יהיו על ידי הקיטים המתאימים המוגדרים בתכניות ובטבלת החיבורים.
- 19.3.7. אורכי צנרת יהיו בהתאם למגבלות המוכתבות על ידי היצרן. אין לשנות אורכים מהמפורט בתכניות ללא קבלת אישור המתכנן.

19.4. 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).

19.4.1. בידוד:

- 19.4.1.1. הבידוד יהיה מסוג ארמפלוקס או וידאופלקס.
- 19.4.1.2. הבידוד ייחבש לכל אורך מהלך הצנרת בסרט PVC בחפיפה של 50% לפחות.
- 19.4.1.3. מחוץ למבנה ייחבש הבידוד ע"י סרט אלומיניום משוריין.
- 19.4.1.4. תפרים ייחבשו ע"י פס פלציב דביק או ש"ע וכך גם זוויות ומחברים בצנרת.

19.5. חיבורים, הלחמות:

- 19.5.1. ההלחמות תבוצענה כאשר בצנרת זורם חנקן בלחץ נמוך דרך פקק עם מחט. יציאת החנקן מהצנרת דרך הפתח דרכו מבוצעת ההלחמה. יש לשים לב:
 - 19.5.1.1. ההלחמה דורשת איש מקצוע מיומן.
 - 19.5.1.2. הזרמת חנקן יבש מונעת חמצון בעת תהליך ההלחמה של הצנרת.
 - 19.5.1.3. 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).
 - 19.5.1.4. יש להקפיד על אטימה יעילה בין הצנרת לפקק הגומי ולמחט ההזרקה של החנקן.
- 19.5.2. 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.
- 19.5.3. 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.
- 19.5.4. יש להקפיד לאטום הצנרת היטב עם תום הביצוע.
- 19.5.5. עם סיום ביצוע הכנות הצנרת, נדרש לבצע בדיקת אטימות וחוזק להלחמות.

19.6. בדיקת הצנרת (TEST):

- 19.6.1. עם סיום התקנת הצנרת יש לבצע בדיקת לחץ באמצעות דחיסת חנקן יבש N2 בלחץ בדיקה של 600 PSI.
- 19.6.2. הבדיקה תבוצע למשך 24 שעות. שעון הבדיקה יהיה צמוד לצנרת מרגע ביצוע הבדיקה עד לסיומה.
- 19.6.3. במהלך הבדיקה אסור שתתגלה נפילת לחץ כלשהי.
- 19.6.4. 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.
- 19.6.5. יש להקפיד לא לפתוח את ברזי ניתוק היחידה החיצונית במהלך הבדיקה.

19.7. ביצוע פעולת וואקום:

- 19.7.1. הבדיקה תבוצע רק לאחר אישור המתכנן על בדיקת הלחץ.
- 19.7.2. הבדיקה תבוצע בנוכחות נציג היצרן/ספק.
- 19.7.3. 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.
- 19.7.4. הוואקום יבוצע בשלבים הבאים:
 - 19.7.4.1. שלב א': וואקום ל- 10 תור. לאחר הגעה לרמה הנדרשת יש לסגור ברזי ניתוק של מערכת הוואקום ולהמתין 10 דקות. במשך זמן זה יש לודא שאין ירידה בואקום.
 - 19.7.4.2. שלב ב': שבירת הוואקום ללחץ אטמוספירי באמצעות חנקן יבש.
 - 19.7.4.3. שלב ג': ביצוע וואקום ל- 2 תור. יש לסגור ברזים ולבדוק שהוואקום לא נשבר למשך 1 שעה לפחות.
 - 19.7.4.4. שלב ד': שבירת הוואקום באמצעות תוספת קרר בהתאם לכמות המצוינת על ידי המתכנן.

19.8. במידה וקיים חשש לדליפה יש לבצע בדיקה באמצעות מי סבון/גלאי אלקטרוני, ותקן בהתאם.

19.9. תוספת קרר:

- 19.9.1. ניתן להוסיף קרר R410A.
- 19.9.2. הוספת הקרר במצב נוזל כשהצנרת נמצאת בואקום.
- 19.9.3. הוסף גז בכמות כמפורט (ראה דף נפרד).
- 19.10. 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.
- 19.11. הפעלה ראשונה תבוצע ע"י נציג היצרן. רק דוח מסירה מטעמו מהווה אישור לתקינות המערכת.

19.12. התקנת שרוולים לפיקוד:

- 19.12.1. יש להתקין צינור חשמל גמיש 16 מ"מ מהמעבה למאידים בחיבור טורי. ראה פרט.
- 19.12.2. מכל מאיד יש להתקין צינור כנ"ל לנקודת התרמוסטט.
- 19.12.3. כל הצינורות יהיו עם חוט השחלה.
- 19.12.4. תוואי הצינור יהיה ללא כיפופים חדים.
- 19.12.5. 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.
- 19.13. כבלי תקשורת:
- 19.13.1. כבל תקשורת בין מאידים 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).
- 19.13.2. כבל לחיבור שלטים קיריים הינו דו-גידי עטוף PVC ללא סיכוך בקוטר בין 0.75 ל-1.25 מ"מ.

20. 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 ± 0.5 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 שיווי
למערכת אפשרות חיבור מנגנון מדידת צריכת אנרגיה לכל משתמש.	חשבון נפרד לכל משתמש
מיצובישי, דייקין, סאניו, פוג'יטסו, 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
<u>כל</u> המדחסים מסוג סקרו	מדחסים
DC אינוורטר	מנוע מדחס
מעל 40 ט"ק	תפוקת מעבה מכסי
מהירות משתנה באופן רציף ע"י מנוע DC	מנוע מפוח
אפשרות התקנת קשת מעל מעבה לפליטת אוויר החוצה במקום מקורה.	התקנה במקום מקורה
לחץ סטטי מפוח מיני 60 פסקל.	

בקרת גובה שמן	בקרת גובה שמן בעזרת רגשים עם מנגנון אוטומטי להחזרת שמן
רמת רעש ביום	57 dB(A) ליח' עד 10 ט"ק
רמת רעש בלילה	50 dB(A) ליח' עד 10 ט"ק
הגנה מיכנית	רשת הגנה מסביב לסוללת המעבה שומרת עליה ומפחיתה מהרעש.
הגנת מסביבה קורסיבית	הסוללה תהיה מצופה בחומר נגד קורוזיה לסביבה ימית
הפשרה	הפשרה ע"י הזרקת גז חס תוך הפסקת הזרמת אוויר ביח' הפנימיות.
בקרת היח'	מערכת של רגשי לחץ וטמפ' מבקרת כל הזמן את פעולות המעבה
גובה מעבה מכס'	גובה מעבה לא יהיה גבוה מ-165 ס"מ
חום שיורי	אפשרות לאופציה של ציוד לחימום וקירור בו זמנית
קומפקטיות	יחידה בסיסית (עד 14 ט"ק) ניתן להעברה במעלית
טווח טמפ' בחימום	+15 <-----> -15 מ"צ
טמפ' סביבה מכס'	+45 <-----> -5 מ"צ
גיבוי מדחס במקרה תקלה	במקרה תקלת מדחס המעבה, המעבה ממשיך לעבוד עם שאר המדחסים.
גיבוי יח' עיבוי	במקרה ובחיבור מעבים מעבה אחד בתקלה שאר המעבים ממשיכים לעבוד
הפעלה אחרי נפילת מתח	המערכת תתחיל לעבוד באופן אוטומטי גם אחרי תקופה ארוכה של נפילת הרשת.
הגנה נגד קורוזיה	הסוללה עם ציפוי נגד קורוזיה בסביבה ימית.

מאידים:	
סוגי מאידים	קסט 4 כוונ, 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' איד	אפשרות העלאת טמפרטורת איד למאידים 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 מרחקי צנרת	אספקת אוויר בטמפ' החדר (23 מ"צ) לספיקה של עד מכס' 2,500 רמ"ד
	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'.
בקה:	
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.

מערכת התקשורת מודיעה על כל חיבור שגוי של יחידה פנימית או חיצונית למערכת הבקרה.	בדיקה עצמית של חיבורי חוץ
למערכת מנגנון לוויסות כמות מילוי (טעינת) הגז בצנרת.	בקרת כמות גז
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 :
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 : בקר אזורי :
1. חיבור לבקרת מבנה באמצעות RS232 או לבית חכם 2. 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. 3. 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 וחיווים. 4. אפשרות להתחבר למערכת בקרת מבנה בשיטת LONworks.	בקרה מרכזית :

21. תהליך ביצוע ביקורת במהלך התקנת מערכת VRF

את הבדיקה יש לערוך עם סיום ההתקנה, לפני סגירת תקרות.

תאריך	אופי ביצוע הבדיקה	שם הבדיקה	
	אם עוברת ברצפה - בתעלת פח.	בדיקה לאחר הנחת צנרת	1
	בגג מבנה-בתעלת פח עם מכסה.		
	בקרע-בצנרת ביוב קשיחה שנועדה לכך.		
	הלחמות צנרת תוך כדי הזרמת חנקן.	בדיקת צנרת בזמן ההלחמה	2
	במידה ולא ניבדק : א. חיתוך ובדיקה		
	ב. הזרמת חנקן ובדיקת "שלקה" לפני חיבור למאידים.		
	בדיקה שהורכב בזווית הנכונה ובכיוון הנכון.	בדיקת חיבורי הרכבת המתאמים	3
	לפי תכנת התכנון	בדיקת קוטרי צנרת - א. תואמים לתיכנון	4
		ב. עובי בידוד -תקין	
		בדיקת קוטרי החוטים -פיקוד :	5
	כבל שני גידים מסוכך . עד 1000 מטר : 1.25 ממ"ר ,	א. בן יחידות (פנימית -פנימית,	
	עד 2000 מטר : 2.0 ממ"ר	חיצונית פנימית,פיקוד מרכזי)	
	כבל שני גידים מסוכך . 2.0-1.25 ממ"ר , עד 100 מ' אורך	ב. פיקוד בן יחידות חיצוניות	
	כבל שני מוליכים 0.5 - 2.0 ממ"ר בהתאם לאופי הפיקוד	ג. פיקוד לשלט רחוק	
	עד 20 מטר -2 ממ"ר , 20-50 מ' - 3.5 ממ"ר	ד. אספקת מתח ליחידות הפנימיות	
	לא יותר מצומת של 3 חוטים , מרחק בן צמתים יותר משני מטר	ה. בדיקת צימתי חיוט הפיקוד	
	להעביר יחד	חיוט הפיקוד והצנרת של אותה מערכת - יחד.	6

תאריך	אופי ביצוע הבדיקה	שם הבדיקה	
		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	בדיקת מיקום מיתקון ומירווח מתאים של	7
		יחידות המעבה	
	ראה הוראות התקנה	בדיקת אפשרות גישה ומתן שירות ליחידות המאדה	8
	א. 3 דקות PSI 45 . ב. 3 דקות PSI 225 . ג. 24 שעות PSI 600 .	לאחר חיבור הצנרת ליחידות חובה בדיקת לחץ	9
	אסור שיעלה לערך הלחצים שבבדיקת הצנרת. אחרת ריקון ומילוי	בדיקת לחץ גז במעבים	10
	א. לאחר 2-3 שעות הגעה ל : 755 mm Hg או : TOR 5	בדיקת וואקום	11
	ב. שמירת הוואקום במשך 1 שעה		
		בדיקת כמות גז נוספת והוספה	12
		בדיקה שבירזי כל יחידות המעבה פתוחים	
	הפעלת המערכת	הפעלה	

22. יחידות מיזוג האויר

- 22.1 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.
- 22.2 שסתום שירות עם פקק יותקן על צנרת יניקה וצנרת דחיסה בכניסה למעבה.
- 22.3 עבודת הקבלן כוללת בנוסף להתקנת היחידות גם :
- 22.3.1 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.
- 22.3.2 העמדת היחידות (הפנימית ויחידת העיבוי) במקומן בהתאם למפורט בתכניות.

23. חלוקת אחריות בין הקבלנים - פירוט

- 23.1 עבודות בניה :
- 23.1.1 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.
- 23.1.2 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.
- 23.1.3 מעברים שבוצעו בבטונים תוך כדי בניה אינם דורשים מסגרות עץ. בפתחים שנחצבו בקירות בטון קיימים יותקנו מסגרות עץ שעבר אימפרגנציה, המרווחים יסגרו ויאטמו בבטון.
- 23.1.4 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.

23.1.5. במעבר דרך גג:

- 23.1.5.1. 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.
- 23.1.5.2. תעלות אויר: כמו בסעיף הקודם אך במקום "מקל סבא" יבוצע פעמון אטימה. ראה פרט 1-552. בעת ההצפה יש ל"השפריץ" מים על הפעמון כדי לודא אטימה, באחריות קבלן מ"א.
- 23.1.6. 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 18-54.
- 23.1.7. 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 18-54.
- 23.1.8. 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 בוצעה.
- 23.1.9. סגירת המרווחים לאחר התקנת המפזרים והגרילים באחריות קבלן הבניין.
- 23.1.10. קבלן מ"א אחראי לתאם עם קבלן הבניין סגירות הגבס. הסגירה תבוצע רק לאחר שהושלמו כל עבודות ההתקנה והויסות הדורשות גישה לווסתים בחלל תקרה.
- 23.1.11. אין לחצוב, לפתוח או לקדוח פתח בבטונים, ללא אישור של קונסטרוקטור הבניין.
- 23.2. עבודות חשמל:
- 23.2.1. קבלן המיזוג אחראי לתאם עם קבלן החשמל את המיקום המדויק של ההזנות ונקודות ההפעלה.
- 23.3. עבודות אינסטלציה.
- 23.3.1. קבלן האינסטלציה יתקין זקפים עבור כל יחידה בהתאם לתכניות. הצנרת תהיה קשיחה מצנור PVC מחובר בהדבקות.
- 23.3.2. מנקודת הניקוז ליחידת מיזוג האויר אחריות החיבור על קבלן מ"א.
- 23.3.3. 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.
- 23.3.4. קבלן האינסטלציה יתקין צנרת מי רשת וברז בקוטר "1/2 באיזור המעבים (למעבים 10 טון קרור ומעלה) עבור שטיפה.

פרק ב' - מיוחד פנימיה**1. היקף ותיאור העבודה**

- 1.1. המערכות המתוארות במפרט ובשרטוטים תורכבנה במבנה פנימיה חדש בקריית הכבאות החדשה בראשון לציון.
- 1.2. העבודה תכלול אך לא תוגבל בזה לאספקה והתקנה של מערכת מיזוג מושלמת, קירור בקיץ, חימום בחורף, איוורור ופינוי עשן בהתאם לתנאים המפורטים להלן.
- 1.3. מרכיבי המערכת:
- 1.3.1. ציוד מסוג VRF הכולל:
- מעבי וי.אר.אף ומעבי אינוורטר.
- מאידים מסוגים ותפוקות שונות להתקנה בחלל בתקרה.
- 1.3.2. צנרת נחושת מסוג צנורות קשיחים ומסוג צנורות גמישים כולל אביזרי התפצלות וחלוקה שונים.
- 1.3.3. מערכת תעלות ומפזרים.
- 1.3.4. מערכת אוורור.
- 1.3.5. ציוד פינוי עשן.
- 1.3.6. מסנני אב"כ לממ"דים.
- 1.3.7. פקוד ובקרה מרכזית.

1.3.8. מערכת מיזוג 24/7 מסוג ביתי אינוורטר

1.4. תאור:

- 1.4.1. מערכות מיזוג האוויר יהיו מסוג וי.אר.אף משאבות חום. כלומר הפעלת המערכת תהיה או בחימום או בקירור.
- 1.4.2. החדרים ימוזגו בשיטה של בית מלון.
- 1.4.3. בחללים הציבוריים יותקנו יחידות חביות בתקרה עם תעלות ומפזרים.
- 1.4.4. הפקוד יהיה מקומי בכל חדר וגם מרכזי.
- 1.4.5. חדר כביסה, חדר משאבות וחדר שאיבה יאווררו באמצעות מפוחי אוורור.
- 1.4.6. מעבים יותקנו על הגג.

2. 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

3. מיזוג ואוורור חדרי שינה:

- 3.1. מערכות מיזוג האוויר יהיו מסוג וי.אר.אף משאבות חום. כלומר הפעלת המערכת תהיה או בחימום או בקירור. בעונות הביניים המערכות יותקנו לפי המצב כאשר כל חדר יוכל לבחור לעצמו או להנות משימוש במערכת המיזוג (במצב חימום או קירור) או לחילופין לפתוח חלון ולהנות מאוורור בלבד.
- 3.2. החדרים ימוזגו בשיטה של בית מלון. בכל חדר תותקן יחידה חבויה בהנמכת תקרה בכניסה לחדר עם מפזר קירי וגריל אוויר חוזר בתקרה.
- 3.3. אוויר צח יסופק לחדר דרך פתח בקיר המסדרון. מקור האוויר מהאוויר הצח במסדרון. האוויר הצח יסופק למסדרון מפתחי אוורור משני צדדיו.
- 3.4. חדרי האמבטיה מאווררים דרך פיר אל הגג. האוורור 24 שעות ביממה. מרווח מתחת לדלת הכניסה לאמבטיה מבטיח זרימת אוויר לתוך חדר האמבטיה ומאפשר כניסת אוויר צח אל חדר השינה מהמסדרון. האוורור מתבצע באמצעות מפוח על הגג.
- 3.5. בכל חדר יותקן רגש אדם. הרגש יותאם גם למצבים של אדם במצב שינה. הרגש יפסיק את פעולת המיזוג כאשר חלון פתוח.
- 3.6. כניסת אוויר צח לחדרים ע"י יניקת האוויר מפלנוס במסדרון. אוורור הפלנוס ע"י חלונות בקצה כל מסדרון וגרילים בתקרה אקוסטית.

4. פינוי עשן:

- 4.1. מרתף: פ"ע ממרתף באמצעות פירים לקומת קרקע עם גרילים לפליטת האוויר.
- 4.2. אטרים: חלונות נפתחים חשמלית (לא באחריות קבלן המיזוג).
- 4.3. פ"ע מסדרונות חדרי מגורים: אגף אחד באמצעות פיר אל הגג וגרילים וברכים בקומות. צינור בתחתית הפיר מכניס אוויר צח (באחריות קבלן מ"א). באגף השני פ"ע ע"י חלונות נפתחים (לא באחריות קבלן המיזוג).

5. ממ"דים:

- 5.1. בכל הממ"דים יותקנו מסנני אב"כ בהתאם לתקנים. פירוט בתכניות.

6. מערכת שליטה

- 6.1. כללי: מערכת השליטה תהיה כזו שתאפשר שליטה מרכזית מחדר ההנהלה על כל חדרי המגורים והחללים במבנה. המערכת תכלול שלטים מקומיים לכל אזור ומערכת שליטה מרכזית המאפשרת בקרה ON-LINE על כל יחידה מבקר אחד מרכזי.
- 6.2. שליטה מקומית:

- 6.2.1. 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.

6.3. בקרה מרכזית.

- 6.4. הקבלן יתקין מערכת בקרה המבוססת על בקר מרכזי יעודי כדוגמת בקר תוצרת מיצובישי AG-150 או שווה ערך מאושר. המערכת מבוססת על קו תקשורת המקשר בין כל היחידות הפנימיות והחיצוניות לבקר ול-פי.סי.
- 6.5. תוכנת הבקר תהיה נשלפת עם אפשרות החלפה ללא שימוש במחשב.
- 6.6. הבקר יהיה מוגן בפני הפרעות בתדרים גבוהים.
- 6.7. הבקרה תכלול שליטה גם על מפוחי האוורור.
- 6.8. אוורור חדרי שירותים (עם מקלחת) יהיה באמצעות מפוחים על הגג שיופעלו מלוח בקרה של המבנה.
- 6.9. בקרה של חדר כביסה, חדר משאבות וחדר שאיבה יהיו מקומיים משלט ליד הדלת.
- 6.10. חדר תקשורת ימוזג באמצעות שני מזגנים אחד עובד ואחד בגיבוי. השליטה באמצעות לוחית פיקוד עם אפשרות שליטה והחלפה בין היחידות לפי הנדרש.

7. חשמל למערכות המיזוג

- 7.1.1. הזנת כל ציוד המיזוג על הגג מלוח חשמל ע"י קבלן החשמל. ההזנה כוללת מפסק בטחון ליד כל יחידה.
- 7.1.2. הזנת היחידות הפנימיות (שקע ליד כל יחידה) באחריות קבלן החשמל.
- 7.1.3. מדפי אש מוזגים מלוח נפרד באחריות קבלן מיזוג. הזנת הלוח ע"י קבלן חשמל.

8. הנחיות נוספות:

- ההנחיות הבאות באות בחלקן להדגיש הנחיות המופיעות במקומות אחרים וחלקן משלימות.
- 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.
- 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 בתוכנית היועץ.
- מהלכי צנרת ותעלות יבוצעו ע"י התוכנית אלא אם סוכם מראש ובכתב מהלך שונה ע"י המפקח.
- בידוד אקוסטי יבוצע בכל תעלות האספקה (גם אם לא מצוין בתוכנית).
- המחיר כולל את כל האיטומים הנדרשים לצנרת ולתעלות (בהתאם לפרטים המצורפים) החודרים למבנה.
- 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.
- המחיר כולל התקנה מאוחרת של מזגנים (לאחר אכלוס).

8. מערכות VRF-VRV :

- בהתקנת מערכות V.R.F ו V.R.V 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.
- ההפעלה של מערכות מיזוג אלה יבוצעו ע"י הספק אשר ימסור למזמין דו"ח הפעלה של הציוד ואחריות של הספק.
- יחידות קירור ומערכות מיזוג יותקנו בהתאם להנחיות ובפיקוח ספק הציוד לרבות דו"חות הפעלה.

9. תמיכות :

- תמיכת צנרת ותעלות תהינה חרושתית מפלדה מגולוונת כדוגמת יוניסטרט או ש"ע מאושר עם כל סדרת האביזרים הנלווים.
- כל אמצעי התליה יבודדו מהחובקים למניעת רעש ע"י גומי בעובי 5 מ"מ לפחות.
- הפעלת מערכות לבדיקה תבוצע במידת הצורך באמצעות חשמל זמני.
- 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 קונסטרוקציה הגבס.
- ו. תבוצע התקנת מזגנים ותעלות מיזוג אוויר.
- ז. יבוצעו ההכנות הנדרשות בקונסטרוקציה.
- ח. יושלמו קירות הגבס.
- ט. תבוצע קונסטרוקציה תקרה.
- י. תושלם עבודת מיזוי"א.
- יא. תושלם התקרה.
- יב. יותקנו גרילים.
- יג. תבוצע קונסטרוקציה תקרה.
- 12. בתים הבנויים מבטון גלוי :
 - א. הקבלן אחראי לשמור על אזורי הבטון הגלוי וישיא בעלויות התיקון של כל נזק.
 - ב. אין לבצע כל פעולה על פני הבטון הגלוי ללא אישור הפיקוח.
 - ג. יש לשים לב לביצוע ההתקנות מדויק בבטון הגלוי.

9. הפעלת המערכת

- 9.1. הפעלת המערכת מחדר המזכירות או הנהלה. הפעלת כל ציוד המיזוג ממפסק ראשי.
- 9.2. כאשר באחד החדרים יש דרישה למיזוג יופעל המעבה והיחידה הפנימית באותו חלל.
- 9.3. הפסקת המערכת ע"י הפסקת המיזוג בחדרים/חללים (אין דרישה למיזוג) או דרך המפסק הראשי בלוח הפיקוד במזכירות.
- 9.4. לוח הפיקוד הראשי במזכירות כולל בקר וחיבור עם מתאם תקשורת למחשב פ.סי. כמפורט בפרק "שליטה".
- 9.5. מסך המחשב כולל תצוגה של כל מזגן על הפרמטרים השונים שלו. בידי האחראי על פעולת המיזוג לקבוע את הטמפרטורה ופרמטרים אחרים בכל מזגן.
- 9.6. הפסקה כללית של המערכת ע"י כיבוי מפסק ראשי או באופן אוטומטי בעת התראה על שריפה.

פרק ג' - מיוחד - ימ"ר

1. היקף ותיאור העבודה

- 1.1. המערכות המתוארות במפרט ובשרטוטים תורכבנה במבנה ימ"ר חדש בקריית הכבאות החדשה בראשון לציון.
- 1.2. העבודה תכלול אך לא תוגבל בזה לאספקה והתקנה של מערכת מיזוג מושלמת, קירור בקיץ, חימום בחורף, איוורור, אוורור CO ופינוי עשן בהתאם לתנאים המפורטים להלן.
- 1.3. מרכיבי המערכת :
 - 1.3.1. ציוד מסוג VRF הכולל :
 - מעבי וי.אר.אף ומעבי אינוורטר.
 - מאיידיים מסוגים ותפוקות שונות להתקנה בחלל בתקרה.
 - 1.3.2. צנרת נחושת מסוג צנורות קשיחים ומסוג צנורות גמישים כולל אביזרי התפצלות וחלוקה שונים.
 - 1.3.3. מערכת תעלות ומפזרים.
 - 1.3.4. מערכת אוורור.
 - 1.3.5. מערכת אוורור CO יעודית למוסך.
 - 1.3.6. מערכת פינוי עשן.
 - 1.3.7. מסנני אב"כ לממ"דים.
 - 1.3.8. פקוד ובקרה מרכזית.
- 1.4. תאור :
 - 1.4.1. מערכות מיזוג האוויר יהיו מסוג וי.אר.אף משאבות חום. כלומר הפעלת המערכת תהיה או בחימום או בקירור.
 - 1.4.2. חדרי המגורים ימוזגו בשיטה של בית מלון.
 - 1.4.3. בכיתות יותקנו יחידות חבויות בתקרה עם תעלות ומפזרים.
 - 1.4.4. הפקוד יהיה מקומי בכל חלל ממוזג ובקר מרכזי להפעלה וכיבוי מרכזי.

- 1.4.5. פי"ע מאולץ בהתאם להנחיות יועץ הבטיחות.
 1.4.6. תותקן מערכת לאורור עשן ממפלטי המכוניות במוסך.
 1.4.7. יחידות חיצוניות (מעבים) יותקנו על הגג.

2. תנאי תכנון

חישובי המערכת מבוססים על התנאים המפורטים להלן.

לחות יחסית % RH-%	מדחום ל [°] 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

3. מיזוג:

- 3.1. מערכות מיזוג האוויר יהיו מסוג וי.אר.אף משאבות חום. כלומר הפעלת המערכת תהיה או בחימום או בקירור. בעונות הביניים המערכות יותקנו לפי המצב כאשר כל חדר יוכל לבחור לעצמו להנות משימוש במערכת המיזוג (במצב חימום או קירור) או לחילופין לפתוח חלון ולהנות מאורור בלבד.
- 3.2. מיזוג חדרי המגורים: החדרים ימוזגו בשיטה של בית מלון. בכל חדר תותקן יחידה חבויה בהנמכת תקרה בכניסה לחדר עם מפזר קירי וגריל אוויר חוזר בתקרה.
- 3.2.1. אוויר צח יסופק לחדר דרך פתח בקיר המסדרון. מקור האוויר מהאוויר הצח במסדרון. האוויר הצח יסופק למסדרון מפתחי אוורור משני צדדיו. בקומת גלריה יסופק האוויר מפתח בקיר ובקומה א' משני פתחים על הגג. גרילים בתקרת המסדרון מבטיחים מעבר אוויר מהמסדרון לפלנום.
- 3.2.2. חדרי האמבטיה מאוררים דרך פיר אל הגג. האורור 24 שעות ביממה. מרווח מתחת לדלת הכניסה לאמבטיה מבטיח זרימת אוויר לתוך חדר האמבטיה ומאפשר כניסת אוויר צח אל חדר השינה מהמסדרון. האורור מתבצע באמצעות מפוח על הגג.
- 3.2.3. מיזוג כיתות: על ידי יחידות חבויות בתקרה, תעלות ומפזרים, מחוברות למעבים נפרדים על הגג.
- 3.3. בכל חדר וכיתה יותקן רגש אדם. הרגש יותאם גם למצבים של אדם במצב שינה. הרגש יפסיק את פעולת המיזוג כאשר חלון פתוח.

4. פינוי עשן:

- 4.1. בהתאם להנחיות יועץ הבטיחות של קריית הכבאות.

5. ממ"דים:

- 5.1. בכל הממ"דים יותקנו מסנני אב"כ בהתאם לתקנים. פירוט בתכנון.

6. מערכת שליטה

- 6.1. כללי: מערכת השליטה תהיה כזו שתאפשר שליטה מרכזית מחדר ההנהלה על כל החללים ברמה של כיבוי והדלקה. בכל חלל תהיה גם לוחית הפעלה מקומית.
- 6.2. שליטה מקומית:
- 6.2.1. השליטה בכל חלל תהיה מקומית ע"י שלט חוטי פשוט בעל פקדים לשינוי טמפרטורה, מהירות מפוח, הדלקה וכיבוי. השלט יושב בתוך קופסה שקועה בקיר (דוגמת קופסת גביס 3 מודולים) אך בולט כמה מילימטרים ממפלס הטיח.
- 6.3. בקרה מרכזית.
- 6.4. הקבלן יתקין בקר להפעלה מרכזית ברמת הפעלה וכיבוי בלבד. הבקר יותקן בחדר מזכירות או לפי תיאום עם נציג המזמין. המערכת מבוססת על קו תקשורת המקשר בין כל היחידות הפנימיות והחיצוניות לבקר.
- 6.5. הבקר יהיה מוגן בפני הפרעות בתדרים גבוהים.
- 6.6. הבקרה על מפוחי האורור תהיה מלוח בקרת מבנה (ע"י קבלן חשמל).
- 6.7. הפעלת אורור מטבחונים ממפסקים מקומיים.

7. חשמל למערכות המיזוג

- 7.1. הזנת כל ציוד המיזוג על הגג מלוח חשמל ע"י קבלן החשמל. ההזנה כוללת מפסק בטחון ליד כל יחידה.
- 7.2. הזנת היחידות הפנימיות (שקע ליד כל יחידה) באחריות קבלן החשמל.
- 7.3. מדפי אש יוזנו ע"י קבלן החשמל.
- 7.4. מדפי אש מוזנים מלוח נפרד באחריות קבלן מיזוג. הזנת הלוח ע"י קבלן חשמל.

8. מערכת אוורור CO למוסך

- 8.1. המערכת תהיה יעודית מתוצרת מגנהגריפ (MAGNEGRIP).
- 8.2. המערכת תתוכנן לפרטים על ידי היצרן. הקבלן יבצע את ההתקנה על פי תכניות סופיות מטעם מגנהגריפ.
- 8.3. ההכנות כוללות שתי מערכות מפוחים ותעלות, לרבות שני פירים לעליית תעלות אל הגג ועבור לוח חשמל להזנת המפוחים ושאר הציוד.
- 8.4. פירוט אופן ההתקנה בשרטוטים ובנספח א' למפרט זה.

9. הנחיות נוספות:

13. ההנחיות הבאות באות בחלקן להדגיש הנחיות המופיעות במקומות אחרים וחלקן משלימות.
14. 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. 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.
- מהלכי צנרת ותעלות יבוצעו עפ"י התוכנית אלא אם סוכם מראש ובכתב מהלך שונה ע"י המפקח.
16. בידוד אקוסטי יבוצע בכל תעלות האספקה (גם אם לא מצוין בתוכניות).
17. המחיר כולל את כל האיטומים הנדרשים לצנרת ולתעלות (בהתאם לפרטים המצורפים) החודרים למבנה.
18. 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.
19. המחיר כולל התקנה מאוחרת של מזגנים (לאחר אכלוס).
20. מערכות VRF-VRV :
בהתקנת מערכות V.R.V או 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.
ההפעלה של מערכות מיזוג אלה יבוצעו ע"י הספק אשר ימסור למזמין דו"ח הפעלה של הציוד ואחריות של הספק.
יחידות קירור ומערכות מיזוג יותקנו בהתאם להנחיות ובפיקוח ספק הציוד לרבות דו"חות הפעלה.

21. תמיכות :

- תמיכת צנרת ותעלות תהינה חרושתית מפלדה מגולוונת כדוגמת יוניסטרט או ש"ע מאושר עם כל סדרת האביזרים הנלווים.
- כל אמצעי התליה יבודדו מהחובקים למניעת רעש ע"י גומי בעובי 5 מ"מ לפחות.
- 22. הפעלת מערכות לבדיקה תבוצע במידת הצורך באמצעות חשמל זמני.
- 23. לוח זמנים מ"א מול עבודות הגבס :
שלבי העבודה בקירות הגבס:
יד. לאחר סיום השלד יבוצע סימון הקירות.
טו. במידה ונידרש יבוצעו ההכנות הנדרשות מתחת לריצוף כולל ביטון.
טז. יבוצע ריצוף / מדה.
יז. יש לסמן על גבי הריצוף.

- יח. תבוצע קונסטרוקצית הגבס.
- יט. תבוצע התקנת מזגנים ותעלות מיזוג אוויר.
- כ. יבוצעו ההכנות הנדרשות בקונסטרוקציה.
- כא. יושלמו קירות הגבס.
- כב. תבוצע קונסטרוקציה תקרה.
- כג. תושלם עבודת מיזוג"א.
- כד. תושלם התקרה.
- כה. יותקנו גרילים.
- כו. תבוצע קונסטרוקציה תקרה.

24. בתים הבנויים מבטון גלוי :

- ד. הקבלן אחראי לשמור על אזורי הבטון הגלוי ויישא בעלויות התיקון של כל נזק.
- ה. אין לבצע כל פעולה על פני הבטון הגלוי ללא אישור הפיקוח.
- ו. יש לשים לב לביצוע ההתקנות מדויק בבטון הגלוי.

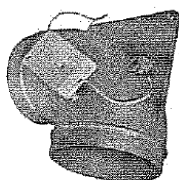
10. **הפעלת המערכת**

- 10.1. הפעלת המערכת מחדר המזכירות או הנהלה. הפעלת כל ציוד המיזוג ממפסק ראשי.
- 10.2. כאשר באחד החדרים יש דרישה למיזוג יופעל המעבה והיחידה הפנימית באותו חלל.
- 10.3. הפסקת המערכת ע"י הפסקת המיזוג בחדרים/חללים (אין דרישה למיזוג) או דרך המפסק הראשי בלוח הפיקוד במזכירות.
- 10.4. לוח הפיקוד הראשי במזכירות כולל בקר מרכזי לכיבוי והדלקה.
- 10.5. הפסקה כללית של המערכת ע"י כיבוי מפסק ראשי או באופן אוטומטי בעת התראה על שריפה.
- 10.6. הפעלת אוורור שירותים מבקר מרכזי.

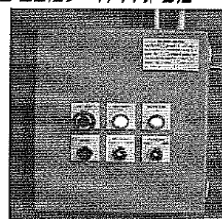
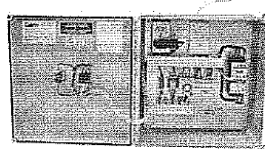
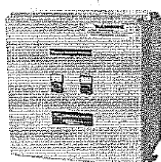
נספח א' מפרט טכני למערכת שאיבת עשן מאגוז

להלן עיקרי האפיונים למערכות כדוגמת תוצרת MAGNEGRIP: www.magnegrip.com

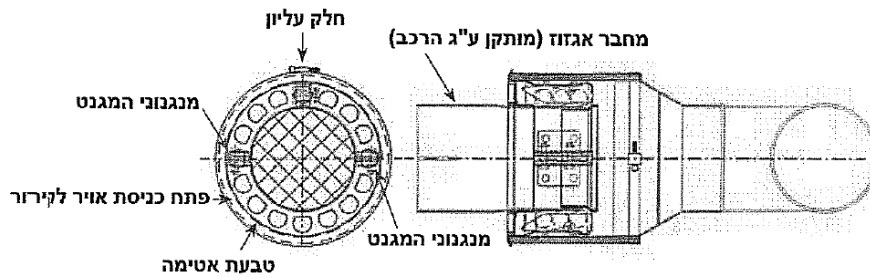
- שאיבה של 100% פליטה מתוך המוסך.
- חיישן זיהוי לחץ מותקן ע"ג כל אחד מצינורות השאיבה ומפעיל/משבית באופן אלחוטי את המערכת כולה.
חיישן הלחץ:
ייחודי בעל ממברנת "ניאופראן".
טווח פעילות: -40 עד 250 צלזיוס
רגישות לתחילת עבודה: 0.05 INCH H₂O
אחריות יצרן למנגנון מכאני: 100,000,000 הפעלות.
אופן הרכבתו עם המודול האלחוטי ע"ג "ברך" הצינור:
החיישן:



- לוח הפיקוד בעל תקשורת אלחוטית:
מופעל ומנוטרל ע"י חיישני הלחץ על קווי היניקה.
מותאם להתקנה בתחנות כיבוי אש לפי תקנים אמריקאים.
בעל מנגנון נעילה.
מאפשר גם הפעלה ידנית של המערכת.
מאפשר כיבוי חרום.
מציג חיווי למצב פעיל.



- מתברר יניקה מגנטי ייחודי :
המתברר המגנטי היחיד שמאפשר יניקה של 100% מפליטת הרכב!
ניסיון מוכח מזה 18 שנים בתחנות כיבוי אש
חלקי המנגנון ואופן הפעולה :



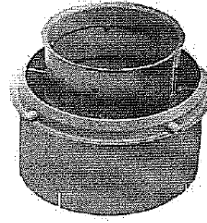
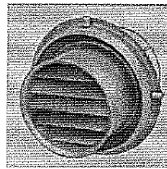
מנגנונים מוגני פטנט מאפשרים כניסה של אויר לקירור האגוז אך אינם מאפשרים פליטה של עשן גם במקרה של האצה גבוהה מאד של סל"ד המנוע ואפילו במקרים של הפסקת חשמל.
מפרק החיבור : בין המנגנון המגנטי לצינור השאיבה הינו מיציקת אלומיניום בפרופיל ייחודי שמאפשר זרימה מקסימאלית של עשן.
המפרק קל משקל- מוגן משריטות או נזקים חיצוניים ויעיל ב-40% ממתכת בהתמודדות עם חום גבוה.



- זרוע הגישה אל הרכב :
60 הסנטימטרים של הצינור שמחובר אל המתברר המגנטי הינם קשיחים במיוחד.
אורך זה בנוי מצינור בעל 5 שכבות לשמירה על החלק הפגיע לאורך זמן.
ידית גישה בראש מקטע זה מאפשרת למפעיל חיבור המערכת במצב עמידה ללא מאמץ.



- מתבר אגוזו מוגן פטנט



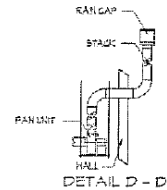
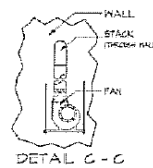
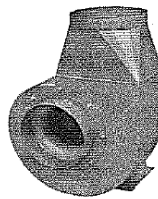
מורכב כדרך קבע ע"ג אגוזו הכבאית.
מותאם גם לאגוזים חדשים בקוטר 6"-7".
מאפשר כניסה של אויר חיצוני.
עומד בתקן האיטום של 100% איטום.

- מפרק 90 מעלות לעגינת הצינור – (ע"ג מפרק זה מותקן חיישן הלחץ באופן מוגן)



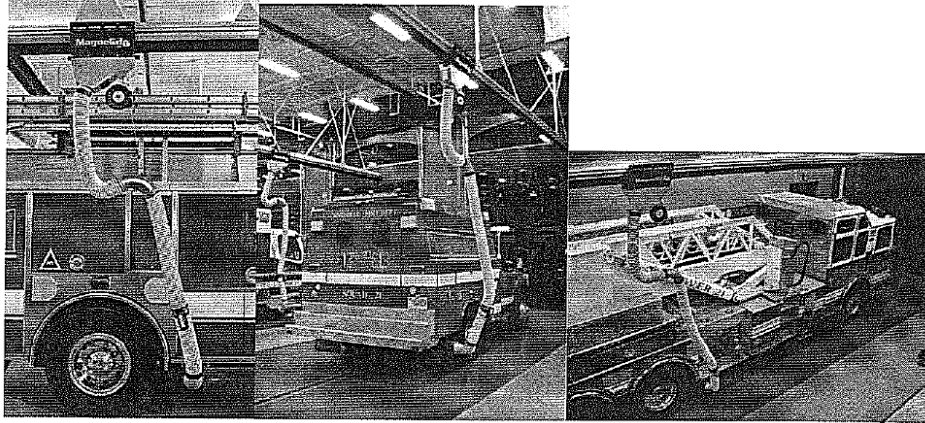
- מפוח יניקה:

מפוחי היניקה כדוגמת תוצרת MAGNEGRIP הינם מסוג מורכב בריתוך ובעלי רמת איזון
והספקים גבוהים במיוחד.
המפוח מאפשר קליטה של 100% עשן ע"י תפוקה מקסימאלית מידית בהפעלה (מעמדת אחת או
מספר עמדות) ושמירה על הספק מקסימאלי ורעש נמוך ביחס למערכות מתחרות לפי הגדרות יצרן



מערכת SSRM – צינור מתכוונן ע"ג מסילה אחידה עם מאזנת.
 הסבר על המערכת ומרכיביה:

Straight Suction Rail (SSR) Exhaust Removal System



המערכת חוסכת במקום ומותאמת לתחנות בעלות מספר רכבים בטור.
 כך ניתן לספק פתרונות פינוי עשן עד 4 רכבים בטור.
 המערכת כוללת אורך מינימאלי של צינורות גמישים ושימוש במסילת אלומיניום עילית.

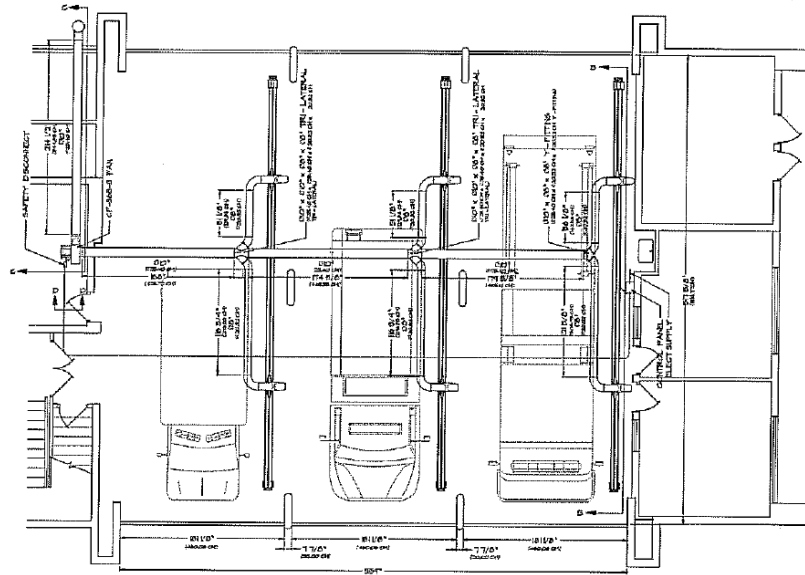
בזמן תנועת הכבאית, הצינור והמאזנת מלווים את תנועת הכבאית אל מחוץ לתחנה עד לפגיעה במגן הגומי (המאזנת פוגעת במגן הגומי ע"ג המסילה העליונה)
 בשלב זה הצינור נגרר עם הרכב אל מחוץ למבנה ושם מתנתק באופן אוטומטי.

3 עמדות עבודה – **אתר גן יבנה**

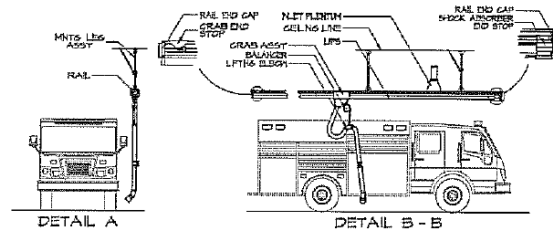
מרכיבי המערכת:

- 3 מחברי אגוז לכבאיות
- 3 יחידות יניקה הכוללות – מחבר מגנטי- צינור שאיבה- מאזנת צינור- תעלת מאזנת צינור.
- 1 מפוח יניקה תלת פאזי מספק כח יניקה של CFM 525 **לכל צינור (14,866 ליטר לדקה)**
- מפרט מפוח: CFM 1,575, 3,450 סיבובים לדקה, 3 כוחות סוס.
- לוח פיקוד עם שידור אלחוטי
- 3 סנסורי לחץ עם מודול אלחוטי
- צנרת מגולוונת אל מחוץ למבנה וארובה מוגנת גשם בקצה.

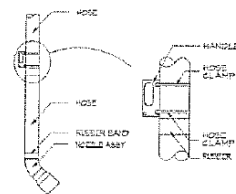
- שרטוט ומידות לפי תוכניות האתר :



אופן החיבור לכבאית : אגוז בצדו השמאלי של הרכב

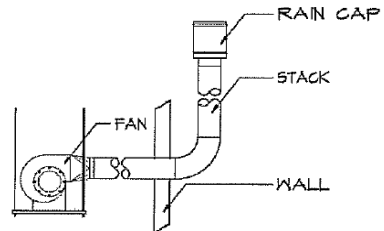


יחידות חיבור לכבאית :

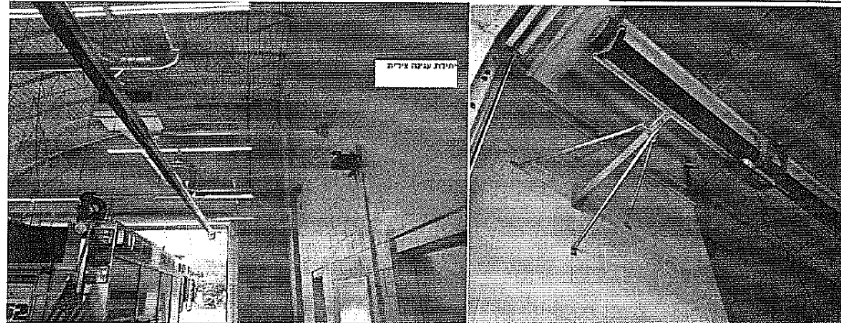


מיקום ארובת הפליטה:

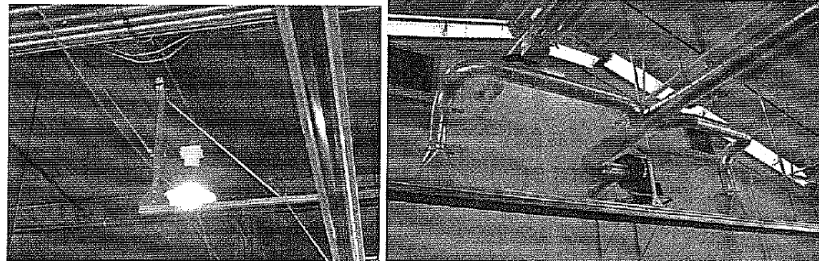
- ביציאה ממבנה הכבאיות בהפרש הגובה של גגות המבנים: (יסוכם סופית לאחר פגישה)



שיטת עיגון תוחלט בפגישה לאחר ביקור באתר:
עיגון לצד לקורות הבניין:



עיגון לתקרת המבנה:



פרק ד' - מיוחד מרכז אנרגיה**1. היקף ותיאור העבודה**

- 1.1. המערכות המתוארות במפרט ובשרטוטים תורכבנה במבנה חדרי חשמל החדש בקריית הכבאות החדשה בראשון לציון.
- 1.2. העבודה תכלול אך לא תוגבל בזה לאספקה והתקנה של מערכת מיזוג מושלמת ופינוי עשן בהתאם לתנאים המפורטים להלן.
- 1.3. מרכיבי המערכת:
 - 1.3.1. יחידות מיני מרכזיות מסוג אינוורטר הכולל: מעבי אינוורטר. מאיידים מתועלים צמודים לתקרה.
 - 1.3.2. צנרת נחושת כולל אביזרים.
 - 1.3.3. פקוד ובקרה.

1.4. תאור:

- 1.4.1. בחדר מתח נמוך יותקנו 3 מזגנים. כל מזגן מספק תפוקה של 50% מעומס החום הכולל (יתרות של 50%). הגיבוי להבטיח שגם אם מזגן אחד תקול, המערכת ממשיכה למזג ולספק את הקירור הנדרש.
- 1.4.2. המעבים יותקנו מעל גג חדר הגנרטור.
- 1.4.3. מתחת כל מזגן יותקן מגש ניקוז חיצוני להבטיח שכל דליפה אפשרית מהמזגן תנוקז הרחק מאזור הציוד החשמלי.

2. 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

3. פיקוד וחשמל

- 3.1. שליטה מקומית: השליטה בכל חלל תהיה מקומית ע"י שלט בעל פקדים לשינוי טמפרטורה, מהירות מפוח, הדלקה וכיבוי. השלט יכלול מנגנון המאפשר החלפה בין פעולת היחידות בהתאם לדרישה. השלט מותקן בכניסה לחדר.
 - 3.1.1. הזנה לכל מזגן באחריות קבלן החשמל.
 - 3.1.2. הזנת חירום למפוח פינוי עשן תסופק מלוח חשמל חירום במיקום לפי יועץ חשמל (הלוח באחריות קבלן המיזוג).
 - 3.1.3. לוח כבאים לשליטה על פעולת מפוחי פ"ע באחריות קבלן מיזוג יותקן במיקום לפי יועץ בטיחות.

פרק 17 - מעליות

- 17.01 כללי**
- א. מפרט זה הנו כללי ומפרט את הציוד העיקרי הדרוש ליצור והתקנת המעלית, וכולל את המערכות והדרישות התפקודיות. התכנון המפורט יעשה על ידי הקבלן ויוגש לאישור המזמין.
- 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 הכולל ת"י 2481 חלק 70 נגישות נכים וסידורים מיוחדים לאנשים מוגבלים.
 - (4) חוק החשמל ע"פ ת"י 108 יועמדו בדרישות פרק 8 למפרט כולל להתקנת חשמל.
 - (5) פקודת הבטיחות בעבודה - נוסח חדש (תש"מ 1980)
 - (6) חוק ההגבלים העסקיים.
- כל הפריטים, האביזרים העבודות, ההזמנות והתשלומים בגין כך כוללים בהצעת קבלן המעליות אלא אם נרשם אחרת במפרטים ו/או בתכניות.

- 17.02 תאור הפרויקט**
- מבנה מעונות
- אספקה והתקנת זוג מעליות חשמליות ל-10 נוסעים עומס 800 ק"ג העומדת בתקן נכים. כל מעלית תשרת 7 מפלסים של המבנה.
- המעלית המתוכננת הינה מעלית חשמלית מדגם MRL (ללא חדר המכונות) מותקנת באופן כזה שמכונה תורכב בראש הפיר על בסיס מיוחד ולוח הפיקוד יותקן בחזית הפיר צמוד למשקוף או כחלק מהמשקוף בקומת הקרקע ע"פ החלטת האדריכל.
- מבנה ימ"ר
- אספקה והתקנת מעלית חשמלית ל-10 נוסעים עומס 800 ק"ג העומדת בתקן נכים. המעלית תשרת 3 מפלסים של המבנה.
- המעלית המתוכננת הינה מעלית חשמלית מדגם MRL (ללא חדר המכונות) מותקנת באופן כזה שמכונה תורכב בראש הפיר על בסיס מיוחד ולוח הפיקוד יותקן בחזית הפיר צמוד למשקוף או כחלק מהמשקוף בקומת הקרקע ע"פ החלטת האדריכל.

- 17.03 תנאי ההצעה**
1. הקבלן יציין בדף המצורף את הפרטים לגבי סוג הציוד שיסופק על ידו בהתאם למפורט בכתב הכמויות והחלופות האפשריות וכן טבלאות היצרנים של הציוד המוצע.
 2. הקבלן יגיש הצעתו לאחזקת המעלית בתקופת האחריות 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. הקבלן והציוד המוצע צריכים לקבל את אישור המזמין והיועץ.
 5. למעלית יתקבלו ויבחנו הצעות של חברות מעליות המספקות מערכת מעליות המיובאות קומפלט מחברה ידועה ומוכרת מחו"ל.

- 17.04 תנאים כלליים**
- 17.04.01 עבודות בניה הקשורות להתקנת המעלית באחריות קבלן הראשי/המזמין**
- קבלן הראשי/המזמין יבנה את פיר המעלית בהתאם לתכניות מאושרות של האדריכל והקונסטרוקטור ובפיקוחם.
- הפיר יבנה מיציקות בטון מלא בעובי 20 ס"מ לפחות כולל בור בעומק 1.5 מ'. בחלקו העליון של הפיר יורכב חלון רפפה לפינוי עשן ואוורור לכיוון כלפי חוץ הבניין בשטח 0.5 מ"ר.

קבלן המעליות יתקין את לוח הפיקוד בחזית הפיר צמוד למשקוף או כחלק מהמשקוף בקומת הקרקע ע"פ החלטת האדריכל. לוח פיקוד יהיה בעל דלת חיצונית עם מנעול, תהיה גישה נוחה ובטוחה ללוח הפיקוד.

קבלן המעליות יבצע את כל עבודות החשמל כולל התקנת תאורה בפיר 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. התקנת חלון אוורור רפפה צמוד לתקרת פיר מעלית בשטח 0.5 מ"ר לפחות בפיר עם מסגרת ברזל ע"פ תכניות האדריכל.
2. התקנה בתקרת הפיר 4 ווי תליה לעומס 1500 ק"ג כ"א לפי גודל הצידוד. המיקום לווי תליה ע"פ תכניות מאושרות של קבלן המעליות.
3. ביצוע נישות בקירות צד בחלק העליון של הפיר עבור בסיס המנוע וציוד הנדרש ע"פ תכניות של קבלן המעליות - במידה ונדרש ע"י חב' המעליות.
4. ציפוי גימור ליד משקופים ע"פ הנחיות מדויקות של חב' המעליות או היועץ/האדריכל.
5. הרכבת והתקנת השיש בריצוף תא המעלית תבוצע ע"י קבלן הראשי/המזמין וע"פ תוכנית של האדריכל בתאום עם חב' המעליות. סוג השיש ועוביו יסכמו עם חב' המעליות.
6. הספקת חשמל עם קו הזנה נפרד לתחנה העליונה צמוד לחזית הפיר עבור לוח הפיקוד של המעלית. הספקת חשמל כוללת אספקה והתקנת מפסק פאקט סמוך מאוד ללוח הפיקוד בקומת הקרקע ע"פ החלטת האדריכל.
7. התקנת לחצני תאורה וגוף תאורה (רצוי תאורה דו תכליתית משולבת בתאורה הרגילה) ביציאה מהמעלית בכל תחנה במרחק עד 1 מ' מיציאה ע"פ תכניות מאושרות של חב' המעליות ובאישור היועץ.
8. התקנת צנרת וחווט בין חזית פיר (מיקום המיועד ללוח הפיקוד) הן לחדר הבקרה/חדר מזכרות במבנה עבור מערכת אינטרקום ומערכת בקרה.
9. התקנת קו הארקה עם מוליך חיבור מפס השוואת הפוטנציאלים לבור הפיר.
10. הספקת קו טלפון (נק') בסמוך לחזית הפיר במקום המתוכנן ללוח הפיקוד בקומת הקרקע ע"פ החלטת האדריכל.
11. הכנת צנרת וחווט למגע יבש מהגנרטור (במידה ויתוכנן) לקומה בה מתוכננת התקנת לוח הפיקוד, מס' הגידים וסוג המוליכים בהתאם לדרישות חב' המעליות.
12. התקנת מטפה אבקה בסמוך ללוח הפיקוד במבואה הציבורית בקומה בה מתוכננת התקנת לוחות הפיקוד (בקומת הקרקע ע"פ החלטת האדריכל).
13. הספקת חשמל זמנית לצורכי עבודת הקבלן להפעלת כלים מכניים.
14. על המזמין יש לבצע את בניית הפיר באופן אנכי.
15. כל עבודות הבנייה שהנן באחריות המזמין, יבוצעו על פי תכניות של קבלן המעליות אשר מאושרות ע"י היועץ.

17.04.03 חציבות בבטון

קבלן המשנה אינו רשאי לחצוב בקירות, עמודים, תקרות ללא אישור מוקדם של בא כוח המזמין/פיקוח.

17.04.04 מידות

על הקבלן לבצע מדידות מדויקות של הפיר ולהתאים את מידות המעלית בהתאם למציאות בשטח. תוצאות המדידות יועברו ליועץ לבדיקה לפני הגשת תכניות סופיות למעלית לאישור. ע"פ תוצאת המדידות יוזמן ציוד המעלית.

17.04.05 תכניות

הקבלן יגיש תוך ארבעה שבועות מיום מתן צו התחלת העבודה תיק תכניות ראשוני לביצוע העבודה בחמישה העתקים המסתמכים על המפרט הטכני ויתר תנאי החוזה. התכניות יכללו :

- תכניות מוקדמות של הפיר לצורכי בניה.
- תוכנית פיגום בפיר.

- תוכנית 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-5 העתקים מכל תוכנית. נוסף על התכניות והנתונים האמורים לעיל חייב הקבלן להגיש את כל החומר כדלקמן לאחר גמר התקנת המעלית ב-5 העתקים :
- שרטוטי הרכבה AS MADE.
- תכניות פיקוד ותרישים מתקן החשמל AS MADE.
- תוכנית חוות 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 דו"ח 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 של התכניות הראשוניות.
- א. מדידת הפירים והכנת תכניות מעודכנות.
 - ב. הגעת ציוד עיקרי מהספקים, לצורך אישורו בשלב מוקדם והרכבתו.
 - ג. הפעלת המעלית.
- הקבלן יעדכן בכל תקופת העבודה את המועדים בהתאם לקצב הבנייה. עם גמר ביצוע כל אחד מהשלבים יועבר דיווח על גמר ביצוע 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 העבודה שיאושר ע"י היועץ או מכון התקנים.
 - 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, שיבדקו התאמת המעלית למפרט הטכני ולתכניות שהוגשו.
- 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 יימסר לשימוש שוטף מיד עם קבלת טופס 4 לבניין, גם אם טרם הסתיימו ביצוע הליקויים שהתגלו בבדיקת הקבלה.
- מסירת המעלית לשימוש תתבצע ללא קשר לבדיקות הקבלה.

17.04.08 הדרכה

- הקבלן ידריך את המזמין או בא כוחו, באופן השימוש וינחה אותם בפעילות בשעת חירום, חילוץ ועזרה ראשונה.
- ההדרכה תינתן בעת מסירת המעלית או בהתאם לבקשת נציג היזם.

17.04.09 אחריות

- תקופת האחריות תתחיל מיום קבלת המעלית, לאחר גמר שימוש המזמין 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 המעליות במשך תקופת האחריות, כל התיקונים יבוצעו תוך 12 שעות מרגע הקריאה והיו על חשבון הקבלן כולל החלפת חלקים.

בתקופת האחריות יבצע הקבלן שרות למעלית בהתאם להסכם השירות המאושר ע"י משרד יועץ המעליות, שעברו ישולם בנפרד. השרות והטיפול יבוצע אחת לחודש לפחות.

17.04.10 שרות תקופתי

המשתמשים והקבלן יחתמו על הסכם שרות המצר"ב. תמורת הסכום המופיע בכתב הכמויות ומסוכס מתחייב הקבלן לספק את כל השירותים המופיעים בהסכם השרות. בנוסף לעבודות השרות מתחייב הקבלן לבצע בשעות העבודה הרגילות כל תיקון או טיפול שיידרש ללא תשלום נוסף. יש להחתים אחראי מטעם המשתמשים על כל ביצוע טיפול, תיקון או החלפת חלקים כדי שיוכר ביצוע העבודה.

הקבלן ינהל ספר שרות או ספר קריאות ממוחשב במשרדי חברת המעליות ובו ירשמו התקלות, עבודות השרות וזמני העבודה שבוצעו במעליות, נציג הקבלן יחתום על ביצוע העבודה.

שלושה חודשים ראשונים מיום מסירת המעלית למזמין יוגדרו כתקופת הרצה ולאחריה מתחייב הקבלן שמש' התקלות המשביות כל מעלית לא יעלה על 6 תקלות לשנה. כמו כן מתחייב הקבלן שמשך השבתת מעלית לא יעלה על 24 שעות.

באם תהינה יותר תקלות או שמשך ההשבתה יעלה על האמור יחויב הקבלן לפצות ע"פ כל הנזקים שנגרמו בגין השבתת המעלית.

התקלות הנובעות מהסיבות הבאות לא יחשבו כתקלות :

- א. שימוש לא נכון של המשתמשים.
 - ב. תקלות כתוצאה מלכלוך או מפגעים בבניין.
 - ג. 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.

17.05 מפרט טכני למעלית

תאור כללי

א. מבנה מעונות

עומס	- 10 נוסעים 800 ק"ג העומדת בתקן נכים
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 ההרמה	- מכונת הרמה ללא גיר (GEARLESS)
מיקום המכונה	- בחלק העליון של הפיר על בסיס מיוחד
מיקום לוח פיקוד	- בחזית הפיר צמוד או כחלק ממשקוף בקומת הקרקע
עומס האיזון	- 50%
זרם החשמל	- 400, 3 פזות, 50 הרץ
מס' התנעות	- 240 התנעות לשעה
סוג הפיקוד	- מאסף מלא + פיקוד כבאים + פיקוד עומס מלא ויתר
מידות הפיר	- 2000x4000 מ"מ
גובה קומה העליונה	- 4000 מ"מ
עומק הבור	- 1500 מ"מ
גובה הרמה	- כ - 19.80 מ'
מס' תחנות	- 7 תחנות בכיוון אחד
גודל הדלת	- 1100x2100 מ"מ בפתיחה טלסקופית
מבנה התא	- בהתאם לתיאור טכני, קטלוג היצרן ואישור האדריכל
גודל התא	- (עומק) 1400 X (רוחב) 1300x (גובה) 2400 מ"מ
דלתות	- אוטומטיות בתא ובתחנות בפתיחה טלסקופית ופועלות בזרם חילופין ומבוקר תדר (VVVF)
נעלי תא ומשקל נגדי	- נעלי החלקה עם שימון אוטומטי
גודל פסי התא	- ע"פ תכנון היצרן

גודל פסי משקל נגדי	- ע"פ תכנון 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

ב. מבנה ימ"ר

עומס	- 10 נוסעים 800 ק"ג העומדת בתקן נכים
מהירות נסיעה	- 1.0 מ/שני בזרם חילופין מבוקר VVVF בעלת גישה ישירה לתחנה (DIRECT APPROACH)
דיוק עצירה	- 5 + מ"מ
יחס תליה	- 2:1
מכונת ההרמה	- מכונת הרמה ללא גיר (GEARLESS)
מיקום המכונה	- בחלק העליון של הפיר על בסיס מיוחד
מיקום לוח פיקוד	- בחזית הפיר צמוד או כחלק ממשקוף בקומת הקרקע
עומס האיזון	- 50%
זרם החשמל	- 3,380, 3 פזות, 50 הרץ
מס' התנעות	- 180 התנעות לשעה
סוג הפיקוד	- מאסף מלא + פיקוד כבאים + פיקוד עומס מלא ויתר
מידות הפיר	- 2000x2100 מ"מ
גובה קומה העליונה	- 4200 מ"מ
עומק הבור	- 1500 מ"מ
גובה הרמה	- כ - 7.30 מ'
מס' תחנות	- 3 תחנות בכיוון אחד
גודל הדלת	- 1100x2100 מ"מ בפתיחה טלסקופית
מבנה התא	- בהתאם לתיאור טכני, קטלוג היצרן ואישור האדריכל
גודל התא	- (עומק) 1400 X (רוחב) 1300 x (גובה) 2400 מ"מ
דלתות	- אוטומטיות בתא ובתחנות בפתיחה טלסקופית ופועלות בזרם חילופין ומבוקר תדר (VVVF)
נעלי תא ומשקל נגדי	- נעלי החלקה עם שימון אוטומטי
גודל פסי התא	- ע"פ תכנון היצרן
גודל פסי משקל נגדי	- ע"פ תכנון 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

צביעה

17.06

כל חלקי הברזל כמו: חיזוקים לפסים, מסגרת תא, מסגרת משקל נגדי, משקופים, חיזוקים למשקופים ודלתות, תא וכדומה ינוקו, יטופלו ולאחר מכן יצבעו בצבע יסוד מיניום סינתטי מעקב חלודה וצבע סופי אפוקסי.

17.07 שלטים

הקבלן יספק את כל השלטים הדרושים בהתאם למפורט בת"י 2481.

17.08.01 המכונה

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 לבנין והכל על פי תקן 1004.3.

17.08.02 בקרת מהירות

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 לקבל 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 מהירות יותקן על גבי כריות גומי מדגם מאושר בחלק העליון של הפיר עם גישה נוחה.

17.08.03 כבל תילי

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 רפיון כבלים עם מגע חשמלי שיפסיק את פעולת המעלית במקרה של התארכות יתר או רפיון באחד הכבלים.

17.08.04 כוונות התא ומשקל נגדי

הכוונות יהיו מיוחדות למעליות, מסוג T, משוכים בקר, דגם הכוונות יתאמו למהירות המעלית. הכוונות יהיו מחוברים ומעוגנים לקירות הפיר באופן אנכי מדויק עם חיזוקים מיוחדים. חיבורי הפסים יעשו באופן מדויק כך שיהוו המשך רציף. את הפסים יש להאריך בהתאם לחוק החשמל. מתחת לכוונות יונחו מאספי שמן.

17.08.05 נעלי הובלה

נעלי התא והמשקל הנגדי יהיו נעלי החלקה עם קפיצים וציפוי מתאים בחלק הנע על המסילות. על נעלי התא והמשקל הנגדי יותקנו משמנות לסיכה אוטומטית.

17.08.06 משקל נגדי

מסגרת מברזל צורתי עם חיזוקי אורך בקרבת תילי הכבלים. מילוי המסגרת של משקל נגדי היה בלוחות ברזל או פלטות בטון קומפלט. עומס המשקל הנגדי יהיה משקל התא + 50% מעומס התא. המשקל הנגדי יובטח שלא ישתחרר מהמובילים במקרה ונעלי ההובלה ישחקו. בתחתית המשקולת יותקנו תותבים אשר יפורקו לאחר התארכות הכבלים (מס' תותבים ע"פ גובה מחושב להתארכות הכבלים, כ- 2% לכל הפחות מאורך הכבלים). בתחתית הבור לפי תקן 2481 יותקן פח או רשת הפרדה והגנה למשקל הנגדי.

17.08.07 פגושים

בתחתית הפיר בבור באזור התא ומשקל הנגדי יותקנו פגושים הידראוליים או קפיץ. סוג הפגושים וגובהם יהיה בהתאם לתקן. הפגושים יותקנו על בסיס פלדה. בסיס הפלדה יתוכנן כך, שבאת התארכות כבלי ההרמה ניתן יהיה להנמיכם מבלי צורך לקצר את כבלי ההרמה.

17.09 משקופים ודלתות פיר

במעלית יותקנו משקופים נירוסטה (משקופי BOX-FRAME) המותאמים לציפוי טיח או אבן ע"פ החלטה ותוכנית האדריכל - משקופים עמוקים העוטפים את קירות הפיר. אם ספי המשקופים יבלטו לתוך הפיר יותר מ-110 מ"מ יורכבו כיסויים ממשקוף למשקוף ע"י הקבלן.

מנגנון הדלתות בקומות יותאם לפתיחות מרובות.

הדלתות נגררות במידות 2100x1100 מ"מ בפתיחה טלסקופית.

דלתות הפיר והמשקופים יעמדו בכל הדרישות תקן 2481.

הדלתות עשויות מפח פלדה נירוסטה 2 מ"מ.

כל דלת ניתנת לפתיחה מבחוץ ע"י מפתח חילוץ תקני.

לכל דלת משקולת או קפיץ שתבטיח סגירתה במידה והתא אינו חונה מולה ועם חגור מכני בין אגפי הדלת. מנעולי הדלתות יהיו מסוג אלקטרומכני מדגם מאושר. במסילת הדלתות התחתונה חריצים לפינוי לכלוך.

הדלתות יהיו מנירוסטה דקורטיבית לפי לבחירת האדריכל/המזמין.

כל החלקים הגלויים של המשקף (ראש משקוף והמזוזות) יצופה נירוסטה, גוון המשקוף כגוון הדלתות.

כל פרטי עיצוב דלתות הפיר ומשקופים מתוך קטלוג חברת המעליות דגמים מפוארים ולפי אישור האדריכל והיועץ לפני הזמנת המעלית מחברת האם.

מסגרת ותא המעלית **מסגרת תא :**

17.10

- התא בנוי במסגרת יציבה של ברזל צורתית המתאימה לגודל ולעומס המעלית
- התא יאוזן סטטית בתחתית המסגרת תהא 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 תלית הכבלים או גלגלי ההטיה,
 - נעלי התא,
 - משמנות הפסים,
 - התקן תפיסה,
 - 2 גלגלי תליה תחתונים,
 - מע' השקילה רציפה עם מגעים לעומס מלא ועומס יתר,
 - טבלת לחצני שרות,
 - פעמון כולל לחצן להפעלת פעמון על גג התא, יחידת אינטרקום, מע' תאורה ותאורת חירום,
 - מנגנון דלת אוטומטית,
 - מפוחי יניקה דו-כיווני או מאוורר לאוורר התא ברמת רעש מרבית של 45DB

דלתות :

- מנגנון הדלתות יותאם לפתיחות מרובות ויופעל חשמלית בזרם חילופין מבוקר תדר או בזרם ישר,
- מנגנון יצויד במגביל כוח סגירה שימנע פגיעה בנכנס כאשר הדלת נסגרת. בזמן הפסקת חשמל או קלקול במנגנון אפשר יהיה לפתוח את הדלת ביד מהתא. מהירות הדלת בסוף הפתיחה והסגירה יהיו איטיות כדי למנוע דפיקות וזעזועים.
- פתח הכניסה יהיה בגובה 2100 מ"מ וברוחב 1100 מ"מ,
- הדלתות מפח מגולוון בעובי 2 מ"מ מצופות או עשויות נירוסטה דקורטיבית לפי בחירת האדריכל,
- על כנפי הדלתות יורכבו טור תאים פוטואלקטריים מדגם מאושר ע"י היועץ.

ריצפת התא :

- מפח פלדה בעובי מתאים כדי להבטיח נשיאת העומס הדרוש,
- ריצוף באריחי שיש לפי בחירת המזמין. (ההכנה לשיש תבוצע בהתאם לעובי השיש שישוכם עם המזמין).

קירות התא:

- יהיו מפח פלדה מגולוון בעובי 2 מ"מ לפחות עם חיזוקים מצידם החיצוני ומצופים בחומר אקוסטי שיידרש למניעת רעש ורעידות בזמן הנסיעה.
- תא המעלית יעוצב מתוך קטלוג חברת המעליות דגמים מפוארים וניתנים לתוספות ושינויים בעיצוב לפי בחירת האדריכל/המזמין. עיצוב תא יהיה באלמנטים של נירוסטה דקורטיבית, מראה וכו' ע"פ הקטלוג ודגם שהוזמן.
- בדפנות הצדדיות או בדופן אחורית יותקנו מעקה מנירוסטה. המעקה מדגם מתוך קטלוג חברת המעליות.
- סביב קירות 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 תא תהיה מנירוסטה לכל גובה התא שקועה ללא ברגים בולטים במישור אחד עם הקיר או טבלת לחצנים מתוך קטלוג החברה שאושרה ולפי בחירת האדריכל.
- טבלת לחצני תא תהיה בהתאם לאישור פונקציונלי של היועץ. הלחצנים שימושיים יותקנו בהתאם לדרישות תקן 2481 חלק 70 ובתאום ואישור היועץ והמזמין. הלחצנים יותקנו בגובה של 1.30 מ' לפחות מעל רצפת התא.

תקרת התא:

- בתקרת התא תותקן תאורת לד, תאורת חירום, 2 מפוחים מוסתרים מאחורי מגש נירוסטה ע"פ אישור המזמין.
- תקרת דקורטיבית מתוך קטלוג חברת המעליות ובאישור המזמין/האדריכל

כל פרטי עיצוב התא: טבלאות לחצנים, ציפוי רצפה, ציפוי וגומור הקירות, עיצוב תקרת התא, ידית אחיזה וכו' מתוך קטלוג חברת המעליות בדגמים ניתנים לתוספות ושינויים בעיצוב ויקבל 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 הכפיף יתאים לעבודה מאומצת ומתוצרת מוכרת.
- לאורך הפיר יונח כבל נוסף עם 18 גידים רזרביים לפחות. כל הרכיבים האלקטרוניים בפיר יורכבו בקופסאות אטומות לחדירת מים.
- בבור בסמוך למפסק הבור יותקן שקע חשמל, מפסק תאורת פיר, לחצן פעמון אזעקה, יחידת אינטרקום, ובפיר תותקן תאורה בהתאם לדרישות התקן.
- קבלן המעליות יבצע את כל עבודות החשמל כולל התקנת תאורה בפיר ע"פ דרישות התקן.

לוח פיקוד המעלית

17.12

- לוח הפיקוד יורכב בתוך משקוף או צמוד למשקוף בקומת הקרקע ע"פ החלטת האדריכל / המזמין.
- המשקוף / לוח הפיקוד יורכב עם דלתות, מצופים מנירוסטה בהתאם לסוג המשקוף שמורכב והכל ע"פ סיכום והחלטת המזמין.
- לוח הפיקוד יצויד במאווררים תוך התחשבות באוורור מקסימלי בלוח ובהוצאת אוויר חם.
- בלוח הפיקוד יותקנו לפי דרישות התקן וחוק החשמל : מפסק ראשי תלת פזי, מפסק כוח מעלית עם שילוט באדום ועם נעילה מכנית במצב OFF, מפסקים חצי אוטומטיים

חד פאזי עבור תאורת פיר ותאורת תא המעלית, בית תקע חד פאזי, מפסקים חצי אוטומטים לשקע, לתאורה ולתאורת החירום.
בלוח הפיקוד תותקן מע' חילוץ קומפלט מסוג חילוץ חשמלי (אוטומטי). בהפסקת חשמל יופעל חילוץ אוטומטי ופתיחת דלתות אוטומטית כולל חיווי וסימון בכתב "מעלית בקומה".

הפיקוד

17.13

פיקוד המעליות היה **פיקוד מסוג מאסף + פיקוד כבאים + פיקוד עומס מלא ויתר מאסף** - 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 כבאים - בקומת הכניסה יותקן מתג מפתח אשר ישלוט על נסיעת המעלית, בנסיעה מעלה המעלית תעצור בתחנה הקרובה תשנה כיוון ללא פתיחת דלתות ותורד לקומת הכניסה. תפתח דלתות ותמתין להפעלה מבפנים בעזרת מפתח כבאים בלבד.
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 יצינו מצב עומס יתר.
חיווי קולי בתא - בתא המעלית יותקן חיווי קולי אלקטרוני אשר יציין מס' הקומה בחלוף התא בקומות, הנוסח יקבע ע"י היזם.
פיקוד NUGING - במעלית יותקן הפיקוד ובמידה והדלתות יופרעו בסגירה במשך זמן ממושך תתחיל הדלת להסגר במהירות מופחתת תוך מתן התרעה ע"י זמזום ונורית.
ביטול מעלית - בקומת הכניסה יותקן מפתח "ביטול מעלית".

אביזרי פיקוד

17.14

בתחנות - בכל תחנה יותקן לחצן קריאה בעל נורת סימון, חצי כיוון, מראה קומות דיגיטלי "2 וגוג אלקטרוני המציין את הגעת המעלית. בקומת הכניסה בנוסף מפתח פיקוד כבאים ומפתח ביטול מעלית.
קיימת אופציה ע"פ דרישת המזמין להפעלת לחצני הקריאה רק לאחר פתיחתם ע"י מפתח אשר יותקן במקביל ללחצני הקריאה בכל תחנה.
בתא - טבלת לחצנים כוללת: 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 זמזום לעומס יתר, נורת סימון זמזום לדלת מוטרדת, מפתח פיקוד כבאים, חצי כיוון ומראה קומות דיגיטלי "2", מיקרופון לאינטרקום / חייגן אוטומטי, חווי קולי אלקטרוני על מיקום המעלית.
בפתח תא יורכבו טור תאים פוטואלקטריים.
כל הלחצנים מדגם "מיקרו מהלך", אנטי ונדאליים ובעלי מנורות רישום קריאה יהיו בולטים מהקיר, פניהם ישרים בעלי קוטר של לא פחות מ-20 מ"מ עם ספרה בולטת, מוארת כולל כתב ברייל ומותאם לדרישות תקן נגישות נכים ת"י 2481 חלק 70 על גבי לחצני הקומות בטבלאות הלחצנים בתא ובתחנות.
הדגם ומיקום טבלאות הלחצנים ומראה הקומות, הגוונים וחצי הכיוון שיבחר יהיה מכל דגם מפואר הקיים בחברה (לפי הדגם של חברת האם) וע"פ אישור האדריכל והמשתמש בכתב.
חיזוק הפנלים ואביזרי הפיקוד יהיה באמצעות ברגים שקועים ואו נסתרים.
באם יידרש ע"י המזמין החלפת הלחצנים במפתחות או באמצעי קריאה אחר בתא או בחוץ - זה יבוצע ללא חיוב נוסף ובלבד שההוראה תינתן בזמן לפני שהוזמנו פלטות הלחצנים.

מתקני בטיחות

17.15

וסת מהירות והתקן תפיסה - התקן התפיסה דו-כיווני או לכיוון מטה בלבד אשר עומד בתקן 2481 יופעל ע"י וסת מהירות, הוסת יפעיל את ההתקן כשמהירות של המעלית גדולה ממהירות המתוכננת בהתאם לדרישות התקן. כמו כן יותקן מפסק שיפסיק את תנועת המעלית ב-2 הכיוונים במהירות של 115% ממהירות הנסיעה הרגילה. על התא יותקן מתג מאולץ אשר ינתק את הפיקוד בזמן הפעלת התקן התפיסה.

תאורת חירום ופעמון אזעקה במעלית - בתא תמצא תאורת חירום הפועלת על סוללות ומטען. זמן הפעולה עפ"י התקן. פעמון האזעקה יופעל אף הוא על ידי הסוללה. הסוללה והמטען יותקנו בלוח הפיקוד.

תאורה ופעמון אזעקה בפיר –בבור הפיר סמוך למפסק בור יותקנו מפסק לתאורת הבור והפיר וכן יותקנו לידו שקע חשמל ולחצן הפעלת פעמון אזעקה חיצוני ואינטרקום. **גובלים** - מעל התחנה הקיצונית יותקנו מפסקים מאולצים אשר יפסיקו קו ראשי של הפיקוד.

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".

אינטרקום

17.16

בשלוש עמדות - בין התא, לוח הפיקוד (אזור חילוץ) ועמדת המזכרות/מנהל הבית 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. בתא יותקן חייגן אוטומטי. הספקת קו טלפון לקומת הקרקע ע"פ החלטת האדריכל ע"י המזמין/קבלן הראשי. חיווט של המערכות יועברו לקומת הקרקע ע"פ החלטת האדריכל וחיבור בתא יבוצע ע"י קבלן המעליות בתאום עם מתקין המערכות.

פעמון אזעקה חיצוני

17.18

מחוץ לבניין באזור בו תותקן מערכת אזעקה ושילוט כנדרש בתקן הכוללת מצברי ניקל קדמיום ומטען שיותקן ויסופק על ידי הקבלן. צנרת וחיווט ע"י המזמין.

רשימת ציוד ופרוט החלקים (מעלית 10 נוסעים עומס 800 ק"ג)
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		
14	משקל נגדי		
15	מפעיל דלת אוטומטית		
16	מנעולים ואביזרי דלתות		
17	דלתות תא ופיר		
18	משקופים		
19	מפוח בתא או מאוורר		
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		

פרק 19 - מסגרות חרש

כל העבודה כפופה למפורט בפרק 19 במפרט הכללי וכמפורט להלן.

19.01 כללי

1. העבודות יבוצעו אך ורק ע"פ תכניות ביצוע של המהנדס\מתכנן, אין לשנות דבר מבלי להתייעץ עם המתכנן ומבלי לקבל את אישורו בכתב.
2. 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. האחריות על הובלת חלקי הקונסטרוקציה תהיה על הקבלן המבצע.
3. העבודה כוללת ריתוך של חלקי מבנה המיוצרים ממספר חלקים ולא תהיה תוספת תשלום עבור עבודות אלה.

19.02 חומרים למסגרות חרש

1. 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.
2. 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 ובטיב הפלדה הדרושה ע"פ מסמכי החוזה.
3. פחי הפלדה הדרושים לחיזוק יעמדו בדרישות ת"י 1225 ויתאימו לריתוך. פלדה המיועדת לגיליון באבץ חס, תתאים בהרכבה לתהליך הגיליון.
4. פחי הפלדה שישמשו לעבודות הנכללות בחוזה יהיו מעורגלים מפלדה ST37 חדשים, ללא פגמים, כפוף, קליפה מתקפלת וכו'.

19.03 עבודות ריתוך

1. בזמן הריתוך יש לוודא שהרתך עובד עם שני כבלים וכבל הארקה שיהיה מחובר ישירות לחלק המרותך וזאת בכדי למנוע ניצוצות בציוד הסובב.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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 הוצאות הבדיקות והוצאות תיקון הריתוך במקומות הדרושים על חשבון הקבלן בלבד.
6. בזמן הריתוך יש לוודא שהרתך עובד עם שני כבלים וכבל הארקה שיהיה מחובר ישירות לחלק המרותך וזאת בכדי למנוע ניצוצות בציוד הסובב.
 7. ריתוך של רכיבים שעוביים גדול מ-20 מ"מ דורש חימום מקדים של הפלדה.
 8. הריתוך יבוצע כאשר אורך הריתוך הפעיל או קטע ריתוך יהיה במידה של לפחות 50 מ"מ.
 - על מנת להקל על שמירת העובי האחיד של תפר הריתוך, יש לרתך במצב אופקי עד כמה שניתן ויש להימנע מריתוך אנכי (מעל לראש).
 9. 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.
 10. 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.
 11. 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 להשיג 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.
 12. הריתוך יעשה במספר מחזורים, יש להקיש הקשה לאורך כל מחזור הריתוך בעזרת פטיש הקשה מיוחד. ההקשה תעשה לאחר שהריתוך התקרה 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.
 13. 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.
 14. חל איסור לצבוע את תפרי הריתוך לפני בדיקה ואישור של מפקח הפרוייקט.

19.04 הערות נוספות:

1. הגנת קצוות, פינות וריתוכים על ידי מריחה במברשת של Stripe Coat, שכבת יסוד נוספת בעובי 50 מיקרון, 20 מ"מ מינימום מכל צד.
2. 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.
3. כל שכבה, כולל שכבות פספוס Stripe Coats, תהיה בגוון שונה. גוון שכבה עליונה יקבע על ידי המזמין.
4. צבע עליון פוליאוריתן ייושם בשכבה אחת או שתיים עד לקבלת גוון אחיד, עובי וכיסוי מלא.
5. הנתונים עבור 25 °C - 65% RH.
6. המערכת עמידה ברצף עד לטמפרטורת שירות מרבית 120 °C ביבש. מעל 100 °C דהיייה ואיבוד ברק ללא פגיעה בפילם.
7. מדלל מומלץ עבור טמגלס: 11 או 10 בקיץ.
8. ראה דפי נתונים והוראות יישום של היצרן.
9. תיקוני צבע מקומיים (לאחר ריתוך ונוק מכני) יש לבצע בהתאם למפרט הכללי סעיף 19051 בפרק 19.

19.05 הגנה מקורוזיה של קונסטרוקציות פלדה על ידי מערכות צבע:

- שיקולי תיכון למניעת קורוזיה בקונסטרוקציות פלדה
1. גישה - יש לוודא בתיכון אפשרות גישה נוחה אל כל חלקי הפלדה בקונסטרוקציה לצורך ניקוי אברזיבי שוחק ("ניקוי חול") ולצורך צביעה וציפוי.
 2. 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.
 3. 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.
 4. יש להתייחס לפרטי ההגנה מקורוזיה במעבר ממבנה בטון אל פלדה.
 5. 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.
 6. יש לוודא שלא תהיה נזילה של כתמי חלודה לחלקים קונסטרוקטיביים ובמיוחד שלא תהיה נזילה של מי חלודה על חלקים מפלב"מ.
 7. הריתוכים יבדקו לאיתור פגמי ריתוך. פגמי הריתוכים יתוקנו לפני צביעה כך שניתן יהיה לצבוע את הריתוכים באופן אפקטיבי ומלא.
 8. יש להסיר את כל נתזי הריתוך לפני ניקוי אברזיבי.
 9. יש לעגל ולהחליק ריתוכים ופינות חדות.
 10. את כל הקצוות החדים יש להשחזר ולעגל לרדיוס מינימלי של 3 מ"מ.
 11. 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.
 12. יש להימנע ממגע בין מתכות שונות על מנת למנוע קורוזיה גלבנית. במידת הצורך ניתן לבדוד חשמלית בין מתכות שונות וואו לצבוע את כל המתכות השונות. יש להקפיד לצבוע גם את המתכת האצילה בתא הגלבני.
 13. עבור חלקים מגולוונים בחום יש להקפיד ולשמור על כללי התיכון המתאימים לצורך טבילה באמבט אבץ חם, ודרישות מפעל הגיליון.

19.06 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:
- 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.
 - מחירי הקונסטרוקציה כולל את התכנון המפורט לייצור הרכיבים, להקמה ולהשלמת המבנה באתר.
 - המחירים יכללו את כל הוצאות האריזה, שינוע, הקמה, תמיכות, חיזוקים וחיבורים זמניים.
 - 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.
 - המחירים כוללים גיליון צבע יסוד וצבע עליון ב-2 שכבות.

פרק 22 - אלמנטים מתועשים בבנין

22.01 מחיצות וציפויים

22.01.1 כללי

ביצוע עבודות בלוחות גבס יהיה לפי הפרטים המופיעים בתוכניות וכמפורט במפרט "מדריך למחיצות גבס" בהוצאת מרכז הבנייה הישראלי - משרד שיכון, אגף תכנון והנדסה בהוצאה אחרונה עדכנית ליום חתימת החוזה, ע"פ פרטי ומפרטי חברת "אורבונד", במהדורה המעודכנת. יש להקפיד על האיטומים הנדרשים.

22.01.2 ציפויי גבס

- א. חומרים
- (1) לוחות גבס לבנים ו/או ירוקים (עמידים מים) בעובי 12.5 מ"מ.
 - (2) 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.
 - (3) עובי פרופילי השלד (מסילות, ניצבים) יהיה באחריות מהנדס הקבלן.
 - (6) בחלל הפנימי מילוי צמר סלעים בעובי 50-75 מ"מ ובמשקל מרחבי 60 ק"ג/מ"ק, המילוי כולל ציפוי שקיות פוליאטילן כבה מאליו.
 - המזרונים יחוזקו ע"י אביזר מיוחד של חב' "אורבונד" למניעת גלישת מזרונים הבידוד ממקומם.
 - (7) בצידי הדלתות יש להרכיב זקף משקוף מיוחד מפח מגולוון בעובי 2 מ"מ מחוזק לרצפה ולמסילה העליונה ע"י סנדלי ייצוב ע"פ פרטי חב' "אורבונד". לחילופין, באם ירצה הקבלן, יבצע פרופילי R.H.S. מגולוונים בפתח במקום הזקף המשקוף המיוחד, על חשבונו וללא תשלום מיוחד.
- ב. הנחיות ביצוע
- (1) 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.
 - (2) השלד ולוחות הגבס תגענה עד לתקרת הבטון. עבור המעברים של מערכות כגון תעלות מיזוג אוויר תעלות חשמל ותקשורת, צנרות שונות וכיו"ב. יש להכין מסגרות מתאימות מפרופילי שלד מסביב לפתחים. רק לאחר מכן תבוצע הרכבת לוחות הגבס. פרטי איטום מסביב למעברים יבוצע בהתאם לפרטים המפורטים בהנחיות היועץ האקוסטי.
 - (3) המסילות המורכבות ברצפה ובתקרת הבטון יורכבו בעזרת ברגים למיתד 5/35 ומיתד פלסטי 7/35. מספר הברגים יקבע ע"י מהנדס הקונסטרוקציה של המבנה.
 - (4) בכל פינה אנכית תבוצע הגנה ע"י פינת מגן חיצונית מפח מגולוון לרבות קצוות אנכיות של מחיצות גבס, מסוג PROTEKTOR 1018/2162.
 - (5) יש לבצע את המחיצות באופן רציף מהרצפה ועד התקרה הקונסטרוקטיבית. כלומר, מבחינת סדר העבודה, יש לבצע קודם כל את המחיצות ורק לאחר מכן תקרות אקוסטיות.
 - (6) הקבלן יהיה אחראי לאטימת כל המרווחים שבין לוחות הגבס לבין הצינורות, לאחר התקנת הצינורות.
 - (7) יש להימנע 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.
(8) יש למנוע מעברי רעש אפשריים דרך תעלות חשמל ותקשורת.
לשם כך יבוצע קטע תעלה קבוע וסגור אשר יבלוט מכל צד של הקיר. לאחר התקנת המכסה תבוצע השלמת איטום של המרווחים שבין התעלה לבין מחיצת הגבס באמצעות מרק אלסטומרי.
(9) בחיבור בין פלטות יש להקפיד על מרוק כנדרש עד לקבלת משטח מוחלק מוכן לצבע.
(10) יש להקפיד שהתפר בין הלוחות לא יהיה חופף אלא במדורג.

ג. קונסטרוקצית חיזוק

- (1) תכנון הקונסטרוקציה יבוצע ע"י מהנדס הקבלן, מטעם הקבלן ועל חשבונו, ויאושר ע"י המפקח לפני היישום.
(2) מחיר הקונסטרוקציה והאביזרים המיוחדים, לרבות תכנונם, כלול במחיר היחידה.

22.01.5 עבודות גבס במרחבים מוגנים

- חיפוי קירות בלוחות גבס במרחבים מוגנים יבוצעו כפוף לתקן ישראלי 5075 - מערכות של ציפויים וחיפויים פנימיים במרחבים מוגנים.

22.02 תקרות אקוסטיות ו/או תותב

22.02.1 דרישות כלליות

- א. כל התקרות יעמדו בת"י 5103 ולתקן רעידות אדמה 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. הקבלן ימציא לאישור המפקח תוכניות ביצוע המראות את שיטת התליה, העיגון והחיבור וכן שלבי שילוב אביזרי חשמל, מיזוג אוויר 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 ונבדקו.
ד. על הקבלן להגיש, על חשבונו, תוכניות לתליית התקרה ולקבל את אישור המפקח. הקבלן יגיש חישוב סטטי לאישור המפקח. התוכניות יאושרו גם במכון התקנים.
ה. חומרי התקרה יובאו לאתר באריזות המקוריות סגורות עם סימון ברור של שם היצרן ויאוחסנו במקום יבש ומוגן.
ו. מפלס התקרה יסומן לכל אורך הקירות, הקורות והעמודים שעומדים באתר התקרה במגע. הסימון יעשה בצידוד מקצועי ויאושר ע"י המפקח.
ז. כל הפלטות בתקרות יהיו מחוזקים בקליפונים עליונים כנגד רעידות אדמה.
ח. במרחב מוגן יבוצעו חיזוקים ע"פ דרישות פיקוד העורף.

22.02.2 תקרות אקוסטיות עשויות אריחים ומגשים מפח, מחוררים ו/או אטומים

- א. על הקבלן לספק ולהתקין באזורים שונים בבנין בהתאם לתכניות, תקרות אקוסטיות עשויות אריחים ומגשי פח מגלוונים, מחוררים (אקוסטיים) ו/או אטומים. לכל מגש תהיה "כתף" בגובה 40 מ"מ לפחות, עם כיפוף פנימי של 10 מ"מ לצורך חיזוק המגש.
- ב. אחוז החירור באריחים ובמגשים המחוררים יהיה 26%. החירור יהיה מיקרו פלוס בקוטר 2 מ"מ.
- ג. הפח יהיה צבוע בצבע מוכן (PRE-PAINT) משני הצדדים. הצביעה של הפח תיעשה בתנור. הצבע החיצוני יהיה מטיפוס סיליקון פוליאסטר בעובי 80 מיקרון, בגוון RAL לפי בחירת האדריכל. הצד הפנימי של הפחים ייבצע בצבע להגנה. הצבע יהיה עמיד לכיפופים ללא סדקים.
- ד. המגשים ייתלו מהתקרה הקונסטרוקטיבית באמצעות קונסטרוקציה מתאימה עשויה מפח מגולוון ומוטות הברגה.
- ה. קונסטרוקציה העוזרת לתלה במרחקים שלא יעלו על 1.20 מטר. הלוחות ייקבעו בנפרד בצורה שתאפשר פירוק קל של התקרה בלי שייגרם נזק לאלמנט עצמו או לסמוכים אליו. כיוון ומיקום הלוחות ייקבע לפי התכנית ולפי הוראות המפקח. מגשי הפח יהיו בעלי דפנות צד מורמים לצורך הקשחת המגשים. החיבורים בין הלוחות יהיו נקיים ובצורה שלא תגלה כל פרופיל חיבור או אמצעים אחרים כשלוחות צמודים אחד לשני.
- ו. בתוך התקרות האקוסטיות המחוררות תודבק יריעה מפחיתת רעשים ל-NRC 0.75.
- ז. עבודות התקרה האקוסטית תכלולנה גם אספקה והתקנת פרופילי מעבר לאורך קירות, מחיצות, סינרים וכד', וסביב גופי תאורה ומפזרי אויר. הקונסטרוקציה תהיה בצבע קלוי בתנור בגוון RAL התואם את התקרה עצמה ו/או בצבע שחור. יש להקפיד על חיבורים נאותים של הפרופילים (אחד למשנהו) וכן על חיתוכי זוויות (גרונג) מדויקים בהחלט.
- ח. התקרות תכלולנה חיתוך פתחים, חורים ואלמנטים אחרים כנדרש. **כל החיתוכים יבוצעו במפעל, לא יותר לבצע חיתוכים באתר.**
- ט. יש להקפיד על נוחיות בפירוק המגשים בכל מקום על מנת לאפשר גישה נוחה לחלל שמעל לתקרה. חלוקת המגשים, קוים מנחים ופרטי קצה יבוצעו לפי הנחיות המפקח.
- י. מעל התקרות המחוררות יונחו מזרונים צמר סלעים בעובי 25 מ"מ ובמשקל מרחבי 60 ק"ג/מ"ק ו/או מילוי צמר זכוכית בעובי 25 מ"מ ובמשקל מרחבי 24 ק"ג/מ"ק, כולל ציפוי שקיות פוליאטילן כבה מאליו בעובי 30 מיקרון.
- יא. כל התקרות התותבות פריקות מודולריות (מאריחים או מגשים) במרחב המוגן יבוצעו כפוף להצעות תקן ישראל 5103 - חלק 4 מאוקטובר 2010 - תקרות תותבות פריקות: כללי תכן והתקנה במקלטים ובמרחבים מוגנים. בין היתר תשומת הקבלן מופנית לדרישת התקן להתקנת תפסי אחיזה בין האריחים או מגשים ופרופילים הנושאים. כל הני"ל כלול במחיר היחידה.

22.02.3 תקרות וסינרים מלוחות גבס

- א. לוחות הגבס יהיו בעובי 12.5 מ"מ.

- ב. השלד יקבע ע"י מהנדס מטעם הקבלן עם הדגשה לגבי ההנחיות לאמצעי התליה והחיבור לתקרה הקונסטרוקטיבית.
יש להשתמש בקונסטרוקציה מקורית של אורבונד מסוג F-47.
בקרניזים המעוגלים יש להשתמש בחומרי שלד ולוחות גבס מתאימים.
השלד לתקרות המחוררות יהיו ע"פ פרטי ומפרטי היצרן.
- ג. 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.
- ד. במידת הצורך, יתוכנן ויבוצע ע"י הקבלן ועל חשבוננו, חיזוקים סמויים לקרניזי תאורה לצורך נשיאת הגופים. פרט החיזוק יאושר ע"י האדריכל וכלול במחירי היחידה.
- ה. גמר כל התקרות יהיה בשפכטל עד לקבלת משטח מוחלק מוכן לצבע.
מודגש בזה שכל התקרות יבוצעו בהתאם למפורט וכן להנחיות האדריכל.
- ו. צביעת התקרות המחוררות תהיה באתר, ברולר קצר בלבד, ע"פ הנחיות היצרן, בגוון לבחירת האדריכל.
- ז. מעל התקרות המחוררות יונחו מזרונים צמר סלעים בעובי 50 מ"מ ובמשקל מרחבי 60 ק"ג/מ"ק ו/או מילוי צמר זכוכית בעובי 50 מ"מ ובמשקל מרחבי 24 ק"ג/מ"ק, כולל ציפוי שקיות פוליאטילן כבה מאליו בעובי 30 מיקרון.
- ח. תקרות גבס רציף במרחבים מוגנים יבוצעו כפוף לתקן ישראלי 5103 חלק 1,2,3.

22.03 מחיצות מבלוקי גבס

- 22.03.1 המחיצות יבוצעו מבלוקי גבס בעובי 6 ס"מ ו/או 10 ס"מ, תוצרת אשבונד או ש"ע, כמפורט בתוכניות ובכתב הכמויות.
באזורים רטובים הבלוקים יהיו עמידים נגד מים (כחולים).
- 22.03.2 מחירי היחידה כוללים חומרי מליטה והדבקה, עיבוד פתחים, חיזוקים למתקנים שונים, הכנה לצבע כולל שפכטל ו/או טיח גבס, הכנות לקביעת דלתות וכו', הכול קומפלט לפי פרטי ומפרטי היצרן.
- 22.03.3 בחלל הפנימי בקירות כפולים יבוצע מילוי צמר סלעים בעובי 50 מ"מ ובמשקל מרחבי 80 ק"ג/מ"ק, המילוי כולל ציפוי שקיות פוליאטילן כבה מאליו.
המזרונים יחוזקו ע"י אביזר מיוחד של חב' "אורבונד" למניעת גלישת מזרוני הבידוד ממקומם.

22.04 דוגמאות

- 22.04.1 על הקבלן להכין דוגמא אחת מכל סוג של מחיצה, ציפוי, תקרה, רצפה וכו', המורכבים במסגרת עבודותיו, ולקבוע אותם במקומות עליו יורה המפקח.
הדוגמאות תהיינה במידות ובצורה שיקבעו על ידי המפקח ותכלולנה גם את תעלות התאורה.
- 22.04.2 הדוגמאות תהיינה מושלמות מכל הבחינות ותשקפנה במדויק: את דרישות המפקח, את הוראות המפרט הטכני ואת תכניות העבודה כפי שאושרו על ידי המפקח.

22.04.3 הביצוע הכולל של העבודות ייעשה אך ורק לאחר אישור סופי של הדוגמאות על ידי המפקח והכללת השינויים, כפי שידרשו.

22.04.4 גוויי הצבע של התקרות יקבעו ויאושרו על ידי המפקח.

22.04.5 בנוסף לכל האמור לעיל על הקבלן לקבל אישור המפקח לדוגמאות ולכל האביזרים האחרים שיש בדעתו להשתמש בהם, בעת ביצוע התקרות: סרגלי גמר, ברגים, פחים, אביזרי אקוסטיקה, וכו'.

22.05 אופני מדידה ותשלום מיוחדים

22.05.1 אלמנטי גבס (מחיצות, תקרות, סינוורים וכו')

- בנוסף לאמור במפרט הכללי, מחירי היחידה כוללים גם את הנאמר להלן:
- קונסטרוקציות נשיאה לרבות תכנונם ואישור מכון התקנים (במידת הצורך).
 - קונסטרוקציות חיזוק כולל אלמנטים מיוחדים כמפורט לעיל לרבות תכנונם כולל פרופילי R.H.S..
 - עיבוד פתחים כנדרש.
 - את כל האיטומים למיניהם לרבות איטום סביב תעלות וצינורות בצמר זכוכית + מרק לפי פרט אקוסטיקה.
 - כל החיזוקים והחיבורים, קונסטרוקציות העזר, חיזוקים דיאגנליים, חיזוקים לרעידות אדמה, חומרי העזר למיניהם וכל הנדרש להתקנה מושלמת.
 - את כל האיטומים למיניהם כנגד מעברי אש לפי הנחיות יועץ הבטיחות ואיטום סביב תעלות וצינורות בצמר זכוכית + מרק לפי פרט אקוסטיקה.
 - כל הדוגמאות הדרושות בגודל ובחומרים אמיתיים ובמידות כפי שידרש המפקח ו/או האדריכל ועד אישור סופי ע"י המפקח ו/או האדריכל.
 - כל הבדיקות והדגימות שידרש המפקח וכל ההוצאות הכרוכות בהן והנובעות מהן, לרבות בדיקת אקוסטיות, הוצאות תיקון כל ליקוי שיתגלה בהן וכל שינוי שיידרש.
 - עיבוד במעגל ובשיפוע.
 - פרופילי פינות.
 - שפכטל.
- המדידה תהיה במ"ר נטו בניכוי כל הפתחים למיניהם, בכל גודל שהוא. מדידת תקרות וסינורי גבס תהיה בפרישה עד לגובה 10 ס"מ מעל תקרות אקוסטיות.

22.05.2 תקרות אקוסטיות

- בנוסף לאמור במפרט הכללי, מחירי היחידה כוללים גם את הנאמר להלן:
- קונסטרוקציות נשיאה לרבות תכנונם ואישור מכון התקנים.
 - הכנות לתעלות ומפזרי מיזוג אויר, גלאי עשן וכיו"ב ולמערכות אחרות כנדרש.
 - חומרי עזר וכל המוצרים והאביזרים הדרושים לביצוע העבודה.
 - כל פרופילי הנשיאה מפח מגולוון לרבות פרופילי גמר ומעבר וכל החיזוקים כמפורט לעיל.
 - חיזוק התקרות כנגד רעידת אדמה הכל עד לביצוע מושלם של העבודה בכפוף לדרישת התכניות ו/או האדריכל.
 - כל הדוגמאות הדרושות בגודל ובחומרים אמיתיים ובמידות כפי שידרש המפקח ו/או האדריכל ועד אישור סופי ע"י המפקח ו/או האדריכל.
 - כל הבדיקות והדגימות שידרש המפקח וכל ההוצאות הכרוכות בהן והנובעות מהן, לרבות בדיקת אקוסטיות, הוצאות תיקון כל ליקוי שיתגלה בהן וכל שינוי שיידרש.
 - כל עבודה אשר המפרט ו/או התכניות מחייבים את ביצועה ואיננה נמדדת בנפרד בסעיפי כתב הכמויות.
- המדידה של תקרות תהיה במ"ר נטו בניכוי כל הפתחים למיניהם, בכל גודל שהוא.

22.05.3 מודגש בזאת שכל הנדרש ע"י פיקוד העורף לביצוע עבודות במרחבים מוגנים כלול במחירי היחידה ולא ימדד בסעיפים נפרדים.

22.05.4 מחירי היחידה של כל העבודות בפרק זה (מחיצות, תקרות, ציפויים שונים וכו') כוללים פתיחת פתחים לציווד מיזוג אויר, גופי תאורה, גילוי אש וכו' לרבות תאום הפתחים.

22.05.5 קונסטרוקצית נשיאה

מודגש בזאת שמחירי היחידה של כל האלמנטים בפרק זה (מחיצות, תקרות, ציפויים וכו') מכל סוג שהוא) כוללים תכנון וביצוע של קונסטרוקצית הנשיאה. הקבלן יכין על חשבונו תוכניות מפורטות וחישוב סטטי מפורט ערוך על ידי מהנדס רשוי, לאישור המפקח. קונסטרוקצית הנשיאה תבוצע על פי התוכניות של הקבלן. כל הנ"ל על חשבונו הבלעדי של הקבלן.

פרק 23 - כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר

23.01 כללי

1. הקבלן מבין ומאשר שיפעל לפי כל הוראות הביצוע ותוכנו של דו"ח קרקע ובפרט למפרט המצורף לדוח הביסוס מס' מ-930 מתאריך 23/11/14, בהוצאתו של אינג' זליו דאמנדי, יועץ לביסוס מבנים וקרקע, המצורף בנספח 1 למפרט זה.
2. 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.
3. יש לערוך יומן עבודה, מאושר ע"י המהנדס. יש להזמין את יועץ הביסוס לאתר ביום הראשון של עבודות הקידוח, לבקרה ולמתן הנחיות מתאימות.
4. בכלונסאות שיהיו מעל חפירה למרתף בניין העומק הפעיל יחושב מתחת לקו דמיוני של 45° העולה מתחתית החפירה.

23.02 עבודות הקידוח

1. 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.
2. יש לבדוק את אנכיות ומרכזיות המכונה לפני תחילת ביצוע עבודות הקידוח, וגם במשך העבודה.
3. קידוח עם סטייה מהאנך של מעל 1% לא יאושר, וגם לא קידוח עם סטייה ממרכז הכלונס של מעל 5% מקוטרו. סטיות גדולות מהנ"ל ידווחו למהנדס הביסוס, הקונסטרוקציה ויחייבו תוספת זיון ביסוד או אמצעים נוספים אחרים.
4. 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/היועץ.
5. יש לרשום ולשמור את תיאור מהלך הקידוח ויציקות בורות הקידוח, כולל תיאור עומקי השכבות השונות.

23.03 כלוב הזיון

1. הקבלן יוודא שכלוב הזיון יהיה קשיח, כך שהוא לא יתקפל בעת הכנסת הכלוב בתוך בור הקידוח.
2. הכיסוי המינימלי של כלוב הזיון בתוך בטון הכלונס יהיה 10 ס"מ לכל כיוון.
3. כלוב הזיון ירותך במפעל כולל ריתוך של כל הספירלות.
4. 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

1. באם לא צויין אחרת, יש להשתמש בבטון ב-30 לפחות ללא אגרגט גס ובעל שקיעה מינימאלית 7"7.
2. 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.
3. יש לוודא שתהיה הספקה רצופה של בטון טרי ליציקת הכלונס. לא תורשה הפסקה ביציקת הבטון אל תוך הבור. הפסקת יציקה תביא לפסילת הכלונס.
4. במהלך היציקה יש להקפיד על שמירת לחץ בטון שלא יפחת מ-0.75 אט"מ. כן יש לבדוק את נפח הבטון הנצוק תוך השוואה מתמדת עם הנפח התאורטי עד לאותו מפלס.
5. 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

1. 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.
2. לפי דרישת המהנדס ו/או 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.
3. באם מתעורר ספק כלשהו לגבי טיב הבטון/שלמות הכלונסאות רשאי המהנדס ו/או 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 תקנית (S.P.T) לפי הנחיות יועץ הקרקע. בדיקות אלה יבוצעו ע"ח הקבלן, ולפי הנחיות יועץ הביסוס, בהתאם לגודל הבעיה.
4. 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.
5. 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

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. הבדיקות הסוניות יבוצעו ע"י מעבדה מוסמכת בעזרת הציוד הממוחשב המעודכן ביותר שקיים בשוק. כל הציוד יהיה תקין ויופעל לפי הוראות היצרן.
5. פתרונות לבעיות שיתגלו באם יהיו כאלה, יינתנו ע"י יועץ הביסוס, לאחר קבלת ממצאי הבדיקות הסוניות והבדיקות האחרות. שוב, תיקון כל פגם ובעיה שיתעורר לגבי טיב הכלונסאות ו/או טיב הבטון, יבוצע ע"י הקבלן ועל חשבוננו, לפי הנחיות המהנדס ו/או יועץ הביסוס.
6. הבדיקות הסוניות יהיו כלולות במחיר שינקב בסעיפי הכלונסאות בכתב הכמויות ע"י הקבלן.

ראה דו"ח יועץ ביסוס מצורף בסוף בחוברת.

פרק 40 - עבודות פיתוח

המהווה השלמה לנאמר בפרק 40 במפרט הכללי

כללי

דוגמאות לפני ביצוע - על הקבלן להכין באתר דוגמאות לאישור לאלמנטים השונים. הקבלן ימשיך בעבודתו רק לאחר אישור הדוגמא ע"י האדריכל הנוף והמפקח באתר. לא תחול כל תוספת מחיר עבור הכנת הדוגמאות.

תאור כללי של העבודה

העבודות שתבוצענה במסגרת מכרז/חוזה זה כוללות עבודות עפר, התקנת מדרכות, שבילים ורחבות מרוצפות, עבודות ניקוז, עבודות פיתוח, עבודות גינון והשקיה וכן עבודות שונות כמפורט להלן.

מי תהום

כללי

כל האמור להלן לגבי מי תהום משמעותו גם מים תת קרקעיים, מי גשם, מים עיליים שיקוו בחפירות שיבוצעו לצורך ההוצאה לפועל של הצעת מחיר זו, ו/או מכל מקור אחר. עבור שאיבת מי תהום, כמוגדר לעיל לא ישולם בנפרד ומחירם יהיה כלול במחירי היחידה של הסעיפים השונים בעבודה.

1. תשומת לבו של הקבלן מופנית לכך כי במהלך העבודה עשויים להתגלות מי תהום. על הקבלן לבדוק את האתר בקפדנות ולגלות בעזרת קדוחי יד או מחפרון את הקטעים עם מי תהום ולקחת זאת בחשבון לפני הגשת הצעתו.
2. במקומות שקרקעית החפירה הנדרשת תמצא מוצפת במי תהום יהיה על הקבלן להרחיק את המים כדי שתתאפשר עבודה ביבש.
3. היווצרות מצב המוגדר עפ"י הצעת מחיר זו כהמצאות "מי תהום" הוא כאשר במהלך ביצוע החפירה בשטח, נקוו מי תהום ברום "4 או יותר מעל קרקעית החפירה המתוכננת, ונשארו ברום זה במשך שלוש שעות לפחות. למרות האמור בסעיף 3 לעיל ובמצב המתואר בו יהיה על הקבלן ליצור את התנאים המתאימים לעבודה ביבש בכל מצב בו יתגלו מים.
4. בכל מקרה של הרחקת מים יהיה על הקבלן להקפיד על החזקת החפירות במצב יבש במשך כל זמן העבודה, ולנקוט בכל האמצעים (שקי חול, משקולות מיוחדות, עיגונים וכד') כדי למנוע הזזת צנורות או שוחות ע"י כוח עילוי לפני או בעת המילוי החוזר.
5. הקבלן יביא לאישור בפני המהנדס את השיטות בהן הוא מתכוון לנקוט להרחקת המים וכן את הציוד בו הוא מתכוון להשתמש. המהנדס רשאי לאשר, לפסול ו/או להציע שינויים בשיטה ו/או בציוד, רק לאחר אישורם יתחיל הקבלן בעבודה.
6. המהנדס יהיה רשאי להורות לקבלן על החלפת שיטת העבודה ו/או הציוד גם לאחר שהקבלן החל בעבודה עם כלים ולפי שיטה שאושרה לו.
7. הקבלן לא יהיה זכאי לקבל כל פיצוי עבור הוצאות או הפסדים הקשורים בהחלפת השיטה.
8. האמור לעיל מובא רק לנוחיות הקבלן. על הקבלן לבדוק בעצמו ועל חשבונו את מצב מי התהום ולקחת בחישוביו לגבי המחירים המוצעים על ידו את הימצאות או אי הימצאות מי תהום באתר העבודה. הקבלן ישא בכל הוצאות הבדיקה ולא יהיה זכאי לכל תשלום בגלל התגלות מי תהום במקום שלא חזה.
9. עבור שאיבת מי תהום כמוגדר לעיל לא ישולם בנפרד ומחירם יהיה כלול במחירי היחידה של הסעיפים השונים בעבודה.

היקף המפרט

המפרט הטכני לביצוע הינו "המפרט הכללי לעבודות בנין" של הועדה הבינמשרדית על כל פרקיו, במהדורתם האחרונה וכן לפי הסעיפים המשלימים במפרט הטכני והמיוחד. כל האמור להלן בא כדי להשלים את האמור בסעיפים המתאימים במפרט הכללי ואינו מבטל אותו או חלק מהם, אלא אם צויין הדבר במפורש. אין זה מן ההכרח כי כל עבודה המתוארת בתכניות תמצא את ביטוייה הנוסף במפרט זה. הסעיפים המובאים בכתב הכמויות מתייחסים לסעיף המתאים במפרטים הנ"ל, ללא התייחסות ישירה למספור המופיע במפרט.

הכרת האתר, סביבתו ותנאי העבודה

הקבלן מצהיר כי סייר באתר והכיר היטב את תנאי המקום, דרכי הגישה אליו, מיקומם של מתקנים שכנים, תנאי וטיב הקרקע במקום. כן הכיר את תנאי העבודה באתר וכל המשתמע מכך לגבי ביצוע עבודתו. הקבלן מצהיר כי למד, הכיר והבין על בוריים את המפרטים, השרטוטים ואת כתב הכמויות וכי יבצע את עבודתו על פי דרישותיהם כלשונם וכוונתם. הקבלן מצהיר כי בהצעתו הביא בחשבון את כל תנאי העבודה ופרטיה וכי לא תוכרנה כל תביעות אשר תנומקנה באי-הכרת התנאים באתר, לרבות תנאי השטח המיוחדים אשר קיומם אינו מתבטא בתכניות, או פרטים אחרים.

לפני ביצוע העבודה, על הקבלן מוטלת החובה לבדוק את התאמת התכניות למציאות באתר. מיקום המתקנים או חלקיהם בתכניות אלו עשוי להשתנות בהתאם לצרכים ויבוצע באתר לפי הוראות המפקח.

ציוד מכני

לא יוחל בשום עבודה עד שכל הציוד הדרוש לביצוע אותה עבודה יימצא במקום, בכמות ובאיכות הדרושים לפי החוזה, לשביעות רצון המפקח.

אספקת מים וחשמל

כל המים והחשמל הדרושים לביצוע העבודה יסופקו על ידי הקבלן ועל חשבונו כל הסידורים לצורך אספקת החשמל ייעשו על ידי הקבלן ועל חשבונו. המזמין ידאג לחבר מד מים יחיד והקבלן ישלם עבור אגרת חיבור מד מים ועבור צריכת מים שיראה מד מים.

אישור שלבי העבודה

כל שלב משלבי העבודה, העלול תוך תהליך הביצוע להיות מכוסה וסמוי מן העין, טעון אישורו של המפקח לפני שיכוסה על ידי אחד השלבים הבאים אחריו. אישור כזה לכשיינתן לגבי שלב כלשהו, לא יהיה בכוחו לגרוע במאומה מאחריותו המלאה והבלעדית של הקבלן בהתאם לחוזה לשלב שאושר ו/או לעבודה במצבה הסופי המושלם ו/או לכל חלק ממנה.

ביצוע בשלבים

על הקבלן לקחת בחשבון כי העבודה עשויה להתבצע בשלבים כפי שיקבע המפקח, וכי המפקח רשאי לקבוע סדר עדיפויות בכל שלב לפי ראות עיניו. הביצוע בשלבים ולפי עדיפויות לא יזכה את הקבלן בתוספת תשלום ולא ישמש כעילה להארכת תקופת הביצוע.

מדידות

- א. לקבלן ימסרו בשטח נקודות B.M לקשירת הרומים ורשימת קואורדינטות של צירי הכבישים המתוכננים.
- ב. על הקבלן להתוות את צירי הכבישים וגבולות המגרשים, ולקבל אישור המפקח לצירים ולגבולות המתווים ולאחר קבלת האישור לאבטח נקודות אלו. הקבלן יקבע על חשבונו נקודות נוספות לפי דרישתו של המפקח. איסוף הנתונים הדרושים לסימון יהיה באחריות הקבלן. יציבותן של הנקודות תהיה לשביעות רצונו של המפקח. על הקבלן למדוד ולסמן אבטחות לנקודות וכן לבצע לפחות 2 נקודות קבע (B.M) וכל זאת בהתאם לתקנות אגף המדידות ולפי אישור המפקח.
- ג. צירי הכבישים יאובטחו לכל מהלך העבודה ולכל קבלן שיעבוד בשטח. כל המדידות, הסימונים וחידושים, שיידרשו על ידי המפקח בזמן העבודה, יבוצעו ע"י הקבלן ועל חשבונו. באתר העבודה יעסיק הקבלן בקביעות ובמשך כל שעות העבודה מודד מוסמך שיבצע את העבודה באמצעות ציוד מתאים, כגון: ציוד אלקטרואופטי (דיסטומט), מאזנת וכו', כפי שייקבע ע"י המפקח.
- ד. המודדים וציוד המדידה יעמדו לרשות המפקח, ללא תשלום נוסף, לצורך בדיקת העבודה או כל עבודה אחרת שתדרש על ידו במסגרת פרויקט זה. המודד יאשר בחתימתו את דיוק הסימון וזאת בהתאם לתקנות אגף המדידות. הסימון יעשה ע"י קשירה לנקודות פוליגון או ציר, אשר גובהן צוין בתוכניות ובנקודות ביניים שייקבעו ע"י המפקח.
- ה. באיזורים בהם תחסר מדידת מצב קיים, על הקבלן יהיה לבצע מדידות בהתאם להוראות והנחיות המפקח ולהעלות הנתונים ע"י תוכניות מסודרות.
- ו. הסימון יבוצע באמצעות יתדות עץ או ברזל ויחודש בכל עת לפי דרישת המפקח. לאחר גמר העבודה יחדש את הסימון כדי לאפשר בדיקה סופית של העבודה.

- ז. על הקבלן לבדוק את רומי השטח לפני התחלת ביצוע העבודה. במידה ורומי השטח שונים מהרומים המופיעים בתוכניות, עליו להביא את הממצאים לידיעה ולהחלטת המפקח. במידה והקבלן לא יפנה למפקח תוך שבועיים מהתחלת העבודה, התוכניות הקיימות תיראנה כנכונות והן הקובעות לגבי חישוב הכמויות.
- ח. מדידות חוזרות, לצרכי סימון ושרותי ביצוע עקב עדכון ושינוי תכנון במהלך הביצוע, לא ישולמו. כל עלות המדידות צריכות להיות כלולות במחירי היחידה השונים.
- ט. הקבלן ישמור על מדידות שיבוצעו ע"י גורמים אחרים וימסרו לו ע"י הפקוח כגון ח"ח, בזק וכו'.
- י. כל העבודות המפורטות לעיל יבוצעו ע"י הקבלן ועל חשבונו. עלות העבודות כלולה במחיר היח' בחוזה.

בדיקות

כל הבדיקות והמדגמים לעבודות עפר, צורת דרך, מצעים ותשתיות, אספלטים ובטונים למערכות צפיפות, דרוג, מיון, אינדקס פלסטיות מרש"ל, % ביטומן, עובי שכבות וכו' יבוצעו לפי דרישות פרוגרמת הבדיקות של משב"ש והמפרט הבינמשרדי.

הקבלן לא יקבל כל תשלום עבור בדיקות אלה ומחיריהן יכללו במחירי היחידה של הסעיפים השונים.

תנועה על פני כבישים קיימים או על כבישים בשלבי ביצוע

הן לצרכי העברת עפר, מילוי וחמרים אחרים והן לצרכי כל מטרה אחרת שהיא - תבוצע התנועה אך ורק באמצעות כלי רכב מצוידים בגלגלים פניאומטיים. כל נזק אשר ייגרם לכבישים קיימים ו/או לשטחים שנכבשו ע"י תנועת כלי רכב עליהם, יתוקן ע"י הקבלן ועל חשבונו לשביעות רצונו המלאה של המפקח.

מניעת הפרעות

הקבלן מתחייב לבצע את עבודתו תוך התחשבות מירבית בצרכי החיים והתנועה הסדירה המתנהלים בדרך במשך כל העבודה ולעשות כמיטב יכולתו למנוע תקלות והפרעות מכל סוג שהוא.

כמו כן מתחייב הקבלן שלא לבצע עבודות או להניח על פני השטח חומרים ו/או ציוד בצורה שיש בה כדי להפריע לתנועתם החופשית של כלי רכב מכל סוג שהוא, לחסום דרכים או לפגוע במתקנים קיימים, הקבלן ידאג לבטיחות התנועה ע"י התקנת שלטים, דגלים, פנסים, הצבת עובדים וכו' לפי הצורך ויבנה מעקפים לצורך הטיית תנועה.

באחריות הקבלן להבטיח בכל שלב של הביצוע אפשרות לתנועה ממונעת ולתנועה רגלית בכל האתר. על הקבלן מוטלת גם האחריות לקבלת אישורים כחוק לשינוי הסדרי התנועה מהגורמים השונים כגון משרד התחבורה, המשטרה וכו'.

הבטחת תנועה כנ"ל לרבות ביצוע דרכים עוקפות כלול במחירי היחידה ולא ישולם עבורם בנפרד.

כל ההוצאות הנוספות הכרוכות במילוי תנאי זה תכללנה במחירי היחידה של סעיפי התשלום השונים ולא ישולם עבורן בנפרד.

כמו כן לא יוכרו כל תביעות של הקבלן בגין עיכובים שנגרמו עקב נקיטת כל האמצעים למניעת הפרעות.

כל נזק אשר יגרם הן לרכבים ו/או להולכי רגל בתקופת הביצוע יזקפו לחובת הקבלן. על הקבלן לדאוג לבטוחים המתאימים לאופיה המיוחד של העבודה וכן בזמן הביצוע עבודות בתחום הכביש להעמיד פועל ו/או סדרן לכיוון התנועה.

תאום בין קבלנים

על הקבלן לקחת בחשבון שיתכן ובאתר העבודה ובגבולותיו תתבצענה עבודות שונות (כגון: מים וביוב, עבודות חשמל, טלפון וכו') על ידי קבלנים אחרים במסגרת חוזים נפרדים.

הקבלן יהיה אחראי לשיתוף פעולה עם הקבלנים האחרים הנ"ל, ויתאם איתם מראש את עבודותו בשלבי הביצוע השונים, בהתאם להוראות המפקח, באופן שימנע עיכובים בהתקדמות העבודה ויבטיח עמידה בלוח הזמנים. האמור לעיל לא ישמש עילה להארכת משך הביצוע ו/או לתשלום פיצויים כלשהם.

מתקנים תת-קרקעיים

על הקבלן לוודא ברשויות המוסמכות הנוגעות בדבר (חברת חשמל, בזק וכיו"ב) את קיומם של מתקנים תת-קרקעיים, בין אם סומנו בתכניות ובין אם לא. על הקבלן מוטלת החובה לוודא את מיקומם של כל המתקנים התת-קרקעיים (מים, ביוב, טלפון, חשמל וכיו"ב) אשר בתחום עבודתו או העשויים להשפיע עליה. על הקבלן לוודא את מיקומם המדויק ולתאם את עבודתו עם הרשויות הנוגעות בדבר, העבודה בקרבת מתקנים תת-קרקעיים תבוצע במשנה זהירות, כולל עבודת ידיים, ובתשומת לב מירבית וכן תחת פיקוח שוטף של הרשויות הנוגעות בדבר. כל נזק שייגרם למתקנים אלה יחול על אחריותו ועל חשבונו של הקבלן. הקבלן ישא ישירות בנזק ובכל ההוצאות הכרוכות בטיפול ברשויות ובדרישותיהן.

יחס בין תקנים ישראלים, מפרט, כתב כמויות ותכניות

יש לראות את המפרט כהשלמה לתכניות ואין זה מן ההכרח שכל עבודה המתוארת בתכנית תמצא את ביטוייה הנוסף במפרט, או ההיפך. בכל מקרה של סתירה ו/או אי-התאמה דו-משמעות ו/או פרוש שונה בין התאורים והדרישות אשר במסמכים השונים, ייחשב סדר העדיפויות לפי הרשום להלן: תכניות, מפרט טכני מיוחד, כתב כמויות, מפרט כללי לעבודות בנין של הועדה הבינמשרדית על כל פרקיו, תקנים (המוקדם עדיף על המאוחר). בנוסף לאמור לעיל, חייב הקבלן, בכל מקרה של סתירה ו/או אי-התאמה ו/או דו-משמעות ו/או פרוש שונה בין המסמכים, להעיר את תשומת לבו של המפקח על כך לפני בצוע עבודה כלשהי ולקבל את הוראותיו של המפקח לגבי טיב, אופן ביצוע, התקן, הבדיקות שיש לבצע וכד'.

אמצעי זהירות

הקבלן אחראי לבטיחות העבודה והעובדים ולנקיטת כל אמצעי הזהירות הדרושים למניעת תאונות עבודה, לרבות תאונות הקשורות בעבודות חפירה, הנחת קווי צנורות, הובלת חומרים, הפעלת ציוד כבד וכו'.

הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות להבטחת רכוש וחיי אדם או בסביבתו בעת ביצוע העבודה ויקפיד על קיום כל התקנות וההוראות של משרד העבודה בעניינים אלו. הקבלן יתקין פיגומים, מעקות, גדרות זמניות, אורות ושלטי אזהרה כנדרש כדי להזהיר את הציבור מתאונות העלולות להגרם בשל המצאותם של בורות, ערמות עפר, פיגומים ערמות חומרים ומכשולים אחרים באתר. מיד עם סיום העבודה בכל חלק של האתר, חייב הקבלן למלא את כל הבורות והחפירות, ליישר את הערמות והעפר ולסלק את כל המכשולים שנשארו באתר כתוצאה מהעבודה.

הקבלן יהיה אחראי יחידי לכל נזק שייגרם לרכוש או לחיי אדם ובעלי חיים עקב אי נקיטת אמצעי זהירות כנדרש והמזמין לא יכיר בשום תביעות מסוג זה אשר תופנינה אליו. לעומת זאת שומר המזמין לעצמו זכות לעכב תשלום אותם הסכומים אשר יהיו נושא לויכוח בין התובע או התובעים לבין הקבלן. את הסכומים הנ"ל ישחרר המזמין רק לאחר יישוב הסכסוך או חילוקי הדעות בהסכמת שני הצדדים או בוררות על ידי מוסד אחד בר סמכא.

כל תביעה לפיצויים עקב תאונת עבודה לעובד של הקבלן או לאדם אחר, או תביעת פיצויים לאזרחיית כל שהוא שנפגע באתר העבודה, תכוסה על ידי הקבלן בפוליסת בטוח מתאימה והמזמין לא ישא באחריות כלשהיא בגין נושא זה.

הגנה על העבודה וסידורי התנקזות זמניים

הקבלן ינקוט, על חשבונו, בכל האמצעים הדרושים כדי להגן על המבנה במשך כל תקופת הביצוע ועד למסירתו למפקח, מכל נזק העלול להיגרם על ידי מפולות אדמה שטפונות, רוח, שמש וכ', ובמיוחד ינקוט הקבלן, על חשבונו לפי דרישת המפקח ולשביעות רצונו, בכל האמצעים הדרושים להגנת האתר בפני גשמים או מפני כל מקור מים אחר, כולל חפירת תעלות זמניות להרחקת המים, החזקת האתר במצב תקין במשך עונת הגשמים וסתימתם לפני מסירת העבודה. כל עבודות העזר להתנקזות זמנית לא תמזדנה לתשלום ותהיינה על חשבון הקבלן.

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

סילוק עודפי חומרים ופסולת

לצורך סעיף זה, יוגדרו כפסולת:

- א. עודפי חפירה/חציבה ועודפי חומרים של הקבלן ו/או קבלני המשנה.
- ב. פסולת הנוצרת בשטח עקב עבודת הקבלן והתארגנותו בשטח.
- ג. כל עפר ו/או חומר שהובא לאתר ונפסל ע"י המפקח.

ד. כל חומר זר או פסולת אחרת.

כל פסולת הנ"ל תסולק ע"י הקבלן ועל חשבונו אל מחוץ לאתר העבודה. המקום אליו תסולק הפסולת, הדרכים המובילות למקום זה, הרשות להשתמש במקום ובדרכים הנ"ל, כל אלה יתואמו ע"י הקבלן, על אחריותו ועל חשבונו. לענין זה, רואים את הפסולת כרכוש הקבלן, אלא אם כן דרש המפקח במפורש כי חלקים מסויימים ממנה יאוחסנו לשימוש המזמין באתר העבודה ו/או בקרבתו. סילוק הפסולת, כפי שתואר לעיל, הינו חלק בלתי נפרד מכל סעיפי העבודה, בין אם הדבר נדרש במפורש באותם סעיפים ובין אם לא, ובשום מקרה לא ישולם עבורו בנפרד.

סדור השטח בגמר העבודה

עם גמר העבודה ולפני קבלתה על ידי המפקח, יפנה הקבלן ערמות, שיירים וכל פסולת אחרת שהמפקח יורה לסלקה מאתר העבודה ובסמוך לו. הקבלן ימסור את האתר למפקח, כשהוא נקי ומסודר.

סמכויות המפקח

- א. האמור להלן בא להוסיף, אך לא לגרוע או להחליף, את האמור בשאר סעיפי המפרט והחוזה.
- ב. המפקח הוא נציגו בשטח של המזמין והוא רשאי לפרש את התכניות, המפרט הטכני וכתב הכמויות וכל אי-התאמה ביניהם ו/או אי-בהירות לפי מיטב הבנתו. בכל מקרה המפקח הוא הפוסק הבלעדי בשטח בנושא זה.
- ג. המפקח הוא הפוסק הבלעדי לגבי איכותם של חומרים ומקורם וכן עבודות שבוצעו או צריכות להתבצע.
- ד. הקבלן חייב באישור המפקח אם בכוונתו למסור את העבודה, כולה או חלקה, לקבלני משנה. אין באישור זה של המפקח כדי להסיר את אחריותו המלאה של הקבלן לפעולות או מחדלים של קבלני המשנה.
- ה. המפקח רשאי להורות על ביצוע העבודה בשלבים שונים, עם הפסקות ביניהם, ללא תוספת מחיר לקבלן. המפקח רשאי להודיע לקבלן מעת לעת ומזמן לזמן על החלטתו לקבוע עדיפות של איזו עבודה או חלק ממנה לגבי עבודות אחרות והקבלן יהיה חייב לבצע את העבודה בהתאם לסדר העדיפות שנקבע ע"י המפקח.
- ו. המפקח רשאי להורות לקבלן כיצד לבצע עבודה כלשהיא אם לדעתו הקבלן חורג מדרישות החוזה ו/או המפרט או אם לדעתו נחוץ הסדר, לפי מיטב כללי המקצוע, כדי למנוע נזק לחלקי עבודה שכבר בוצעו. מילוי הוראות המפקח ע"י הקבלן אינו משחרר את הקבלן מאחריותו לעבודה כולה ולנזק כלשהו, הכל לפי תנאי החוזה.
- ז. המפקח ימסור לקבלן, טרם תחילת העבודה שני העתקים של תכניות מאושרות לביצוע ושל המפרט הטכני. לצרכי ביצוע מחייבות אך ורק התכניות שנמסרו לקבלן ע"י המפקח חתומות ומאושרות לביצוע. כל עבודה שתבוצע לא לפי התכניות כנ"ל לא תתקבל והנזק והאחריות יחולו על הקבלן.

תכניות למכרז ולבצוע

התכניות המצורפות בזה הן תכניות למכרז בלבד ומסומנות בחותמת "למכרז בלבד". לפני הבצוע ימסרו תכניות אשר ישאו את החותמת "לבצוע" אשר בהן עשויים להיות שינויים והשלמות ביחס לתכניות למכרז מסיבות כלשהן. לקבלן לא תהיה זכות לדרוש או לקבל שום פיצויים או שינוי במחירי היחידה עקב עדכונים אלה. המתכנן שומר לעצמו זכות לגרוע או להוסיף תוכניות מאלה אשר הוצגו במכרז.

תכניות "לאחר ביצוע"

על הקבלן להכין על חשבונו, תכניות "לאחר ביצוע" (AS MADE). תכניות אלו יוכנו לאחר השלמת הביצוע ויסופקו למפקח לפני קבלת העבודה על ידו. הגשת תכניות אלה הינה תנאי לקבלת העבודה ע"י המפקח. התכניות תראנה את המיקום והמפלסים המדודים לאחר ביצוע של תכניות התכנון וכן במקומות נוספים כפי שידרוש המפקח.

כמו כן יכללו התכניות את המפלסים ומיקומם הסופי של כל המערכות, הצינורות וכו' הכל לשביעות רצון המפקח.

התכניות תהיינה ממוחשבות ותשורטטנה בתכנת אוטוקד, גרסא 2012 ומעלה, בהתאם למפרט שכבות של משרד הבינוי והשיכון.

התכניות תוגשנה בשלשה העתקים חתומים על-ידי מודד מוסמך. כל העבודה בסעיף זה - המדידה, הכנת התכניות וכו', יהיו על חשבון הקבלן ולא ישולם עבורן בנפרד.

לוח זמנים

הקבלן יגיש למפקח תוך 15 יום מיום מתן צו התחלת העבודה לוח זמנים מחייב לבצוע העבודה. לוח הזמנים יאפשר מעקב אחר שלבי הביצוע, והוא יקיף את כל התהליכים והשלבים של הביצוע, כולל הספקת חומרים, נצול ציוד מכל סוג שהוא, שלוב העבודות השונות והשלבים השונים של הבצוע ושל הקבלנים המשניים ושילוב העבודות עם קבלנים אחרים בהתאמה ללוח הזמנים המחייב. כל ההוצאות הכרוכות בהכנת לוח הזמנים, המעקב, העדכון וכו' יחולו על הקבלן ולא ישולם עבורם בנפרד, הלוח יוכן לפי שיטה "גנט" או שיטה אחרת שתאושר ע"י המפקח. לוח זמנים זה יעודכן אחת לחודש ע"י הקבלן.

תקופת הביצוע

הקבלן מתחייב לסיים את העבודה ולמסרה למזמין במצב נקי ומסודר לא יאוחר מאשר

רשימות ואישורים

לפני תחילת ביצוע העבודה, ימציא הקבלן, לפי הצורך, למזמין ולמפקח את כל הרשימות והאישורים לביצוע העבודה לפי התכניות. לצורך זה המזמין מתחייב לספק לקבלן לפי דרישתו, מספר מספיק של תכניות והקבלן מתחייב לטפל בכל הדרוש להשגת הרשימות הנ"ל. הקבלן מתחייב לשלם לרשויות את כל ההוצאות והערבויות הדרושות לצורך קבלת הרשימות. תשלומים אלה יהיו על חשבונו ולא ישולם לו עבורם.

כוונת המילה רשויות בסעיף זה הינה: משרדי ממשלה, חברת חשמל, משרד התקשורת, חב' "בזק", הרשות המקומית, מע"צ, משטרה, מקורות, וכו'.

קבלת העבודה

העבודה תמסר למפקח בשלימות. מסירת העבודה תבוצע לאחר ביצוע מושלם של כל שלבי העבודה, לרבות תיקונים במידה וידרשו והכנת תכניות "לאחר ביצוע". חתימת המפקח למסירת העבודה תהווה אסמכתא לגמר הביצוע של העבודה. רק הוראות המפקח מטעם המזמין מחייבות את הקבלן.

קבלני משנה

העסקת קבלני משנה על ידי הקבלן תבוצע רק על פי אישור המפקח מראש ובכתב אולם גם אם יאשר המפקח העסקת קבלני משנה, גם אז ישאר הקבלן אחראי בלעדי עבור עבודות כל קבלני המשנה והתיאום ביניהם.

המפקח רשאי לדרוש הרחקתו משטח העבודה של כל קבלן משנה, או כל פועל של הקבלן, אשר לפני ראות עיניו אינו מתאים לתפקידו, ועל הקבלן להחליפו באחר למען ביצוע העבודה. ההחלפה הנ"ל תעשה באחריותו ועל חשבונו של הקבלן.

כמויות

כל הכמויות ניתנות באומדנא.

כל שינוי בכמות שתתקבל במדידה הסופית לאחר הביצוע ביחס לכמויות המכרז לא תשפיע ולא תגרום לשינוי במחירי היחידה.

במידה והקבלן ידרש לבצע עבודה נוספת בסעיפים אשר אינם מופיעים במכרז שהגיש, יקבע המחיר בהתאם למחירון לעבודות פיתוח של משהב"ש שיהיה בתוקף באותה עת.

הובלות

כל הובלה לצרכי ביצוע עבודה זו נחשבת להכרחית ומחירה כלול במחיר היחידה לסעיף המתאים בכתב הכמויות. לא ישולם על הובלה בנפרד, לא בתוך האתר ולא מחוצה לו. לא תוכר כל תביעה חריגה של הקבלן לתשלום עבור הובלה.

שילוט לפרויקט

הקבלן יציב - על חשבונו - למשך תקופת בצוע העבודה שלט מתכת בגודל של 2 מ' רוחב x 4.50 מ' אורך. כתוב כחול על רקע לבן.

על גבי השלט יופיעו:

- שם החברה וה"לוגו" שלה כיום.
- הרשות המקומית או יזם משותף נוסף.
- מהות הפרויקט והעבודות המבוצעות.
- פרטי הקבלן.
- פרטי המתכננים.
- פרטי הפיקוח.
- פרטי הניהול.

הגודל הסופי של השלט, צורתו, הצבעים, הכיתוב ומיקומו המדויק יקבעו על-ידי המפקח. לא ישולם בנפרד עבור שלט זה ורואים אותו כנכלל במחירי העבודות.

דוגמאות

1. הקבלן יספק דוגמאות ויבצע קטעי ניסוי לעבודות השונות לחומרים ולמתקנים השונים במכרז/חוזה זה, לפי דרישת המתכנן ו/או המפקח. במקטעים אלו ידגים הקבלן את המוצרים שבכוונתו לספק, את טיבם שיטת הביצוע, יכולת הביצוע והטיב, קצב הביצוע ודרישות נוספות אחרות ככל שיהיו ע"י המתכנן. הדוגמאות וקטעי הניסיון יבוצעו ויסופקו באתר או בבתי מלאכה, עפ"י שיקול המפקח. רק לאחר אישור הדוגמאות וקטעי הניסוי יוכל הקבלן לגשת לביצוע ההזמנות בהיקפם המלא ולביצוע העבודות בשלמותן. לא תשולם תוספת מחיר בגין הדוגמאות וקטעי הניסוי והם ימצאו ביטויים במחירי היחידה.
2. על הקבלן לדווח בכתב למפקח על כל שלב ושלב ביצור עבודות ומתקנים הנעשים מחוץ לאתר העבודה (בתי מלאכה, בתי חרושת וכו'). המפקח רשאי להורות לקבלן שלא להתקדם בשלבי היצור עד לבדיקת שלבי הביניים ע"י המפקח או המתכנן במקומות היצור.
3. קבלני משנה, יצרנים וספקים: הקבלן חייב באישור מוקדם ובכתב של כל קבלני המשנה ו/או יצרנים לעבודות השונות במכרז זה. קבלני המשנה יהיו קבלנים רשומים כחוק עפ"י מקצועותיהם. אין באישור קבלני המשנה ע"י המפקח כדי להסיר אחריות הקבלן לעבודות קבלנים וספקים אלו.
4. המפקח ו/או האדריכל יהיה הקובע הסופי בכל שאלה שתתעורר לגבי טיב החומרים, טיב העבודה וביצועה.

סדרי עדיפויות בהשלמת קטעי העבודה

המפקח רשאי לקבוע את סדר ביצוע העבודות ולמסור לקבלן שטחים לביצוע בהתאם לעדיפויות שיקבעו על ידו, תשומת לב הקבלן מוסבת לכך שבמקביל לביצוע עבודותיו בחוזה זה יעבדו בשטח קבלנים אחרים בביצוע עבודות שונות, לפיכך על הקבלן לקחת בחשבון שיידרש ממנו לבצע מסירת חלקים של קטעים מסוימים תוך כדי מהלך ביצוע העבודה. כל האמור לעיל לא יהווה עילה לתביעת שינוי למחיר היחידה או לתוספת כלשהי.

ניקיון השטח בגמר העבודה

עם גמר העבודה יסלק הקבלן מאתר העבודה כל עודפי החומרים והפסולת הכרוכים בעבודתו. לצורך סעיף זה יוגדרו כפסולת:

1. כל חומר חפור שאינו מיועד לשימוש חוזר כמילוי.
2. כל חומר שהובא לאתר ונפסל לשימוש.
3. כל חומר המתקבל מפירוקים, הריסות וכו"ב.
4. כל לכלוך, צמחיה וחומר זר אחר המצוי באתר העבודה, בין אם עקב עבודות הקבלן ובין אם לאו.

5. כל חומר זר שהמפקח יורה לסלקו אל מחוץ לאתר עד לשביעות רצונו המלאה של המפקח.

עודפי חומרים ופסולת כאמור, יסולקו ע"י הקבלן ועל חשבונו למרחק כלשהו אל מחוץ לאתר העבודה למקום מאושר ע"י הרשויות, מקום הסילוק והדרכים המובילות אליו וממנו, וכן הרשות להשתמש במקום ובדרכים הנ"ל - כל אלה יתואמו ע"י הקבלן, על אחריותו ועל חשבונו. סילוק עודפי החומרים והפסולת ייחשב כחלק בלתי נפרד מכל פריט כנכתב בכמויות, בין אם הדבר צוין במפורש לגבי אותו פריט ובין אם לאו. עבור סילוק עודפי חומרים ופסולת לא ישולם בנפרד וכל ההוצאות הכרוכות בכך תחשבנה ככלולות במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות.

הערה

המזמין שומר לעצמו את הזכות לבצע את העבודה כולה ו/או חלקים ממנה בלבד, בעת ובעונה אחת ו/או בשלבים ו/או בקטעים, על פי שיקול דעתו הבלעדי ולקבלן המבצע לא תהייה עילה בשל כך לדרוש מהמזמין פיצוי כספי או אחר.

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.

חישוף

כל חישוף השטח להורדת הצמחייה והעשבייה כלול בהצעת המחיר של הקבלן בסעיף עבודות עפר. ועבודה זו תבוצע יחד עם עבודות עפר כלליות. חומר החישוף יועבר ויוטל בשטחי מילוי המיועדים לגינון בלבד ו/או יסולק מהאתר על פי הנחיות המפקח באתר, חומר החישוף לא יוטל בשטחי רחבות, דרכים, שבילים וכד'.

שמירה על עצים קיימים - סימון העצים: הקבלן יסמן בשטח ובתכניות את כל העצים הנמצאים בתחום ביצוע העבודה ומיועדים להעתקה, עקירה ו/או שמירה. הסיווג ייעשה בשטח על ידי המתכנן לפני תחילת ביצוע העבודות.

אדמת גן מקומית - היה ובעת ביצוע עבודות העפר תמצא באתר אדמה מקומית העומדת בדרישות אדמת גן, כמפורט בסעיף זה, יערום הקבלן את כל האדמה שתמצא בתחומי האתר לשימוש חוזר כאדמת גן. לא יותר פינוי אדמת גן מקומית מהאתר אלא באישור המפקח. מחיר לסעיף זה כלול בסעיף חישוף.

ניקוי האתר

בנוסף לאמור בפרק מוקדמות, סעיף 11, 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.

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.

מדדה ותשלום

המדדה לתשלום תהיה במ"ר עבור שטחי האספלט, ובמ"א עבור פירוק אבני השפה שימדדו בנפרד.

עבודות עפר

בכל מקום להלן, בו מוזכר המונח "חפירה" או "חפירה ו/או חציבה" הכוונה היא לחפירה ו/או חציבה, כשמטענותו 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 מדדה 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 יכתיבו זאת, לרבות הצורך בעבודות 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.

חפירה בשטח

א. בדיקות

לפני התחלת עבודות העפר לשלביהן, יינטלו מדגמי עפר מייצגים במספר ובמקומות שיסמן המפקח, כגון אזורי השתית עליהם יבוא המילוי, אזורים 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, ופיזור 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.

מדידה ותשלום

המדידה לתשלום לפי מ"ק (נפח תיאורטי) כולל הידוק רגיל. הידוק המילוי בבקרה מלאה יימדד וישולם בנפרד.

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 השתית. באזורי מילוי גבוה רשאי הקבלן, במידה וברשותו הציוד המתאים, להציע בצוץ 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 המצע 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'.

הידוק שתית

יישור והידוק שתית (צורת דרך) לאחר ביצוע עבודות עפר כולל ביצוע עבודות חפירה / חציבה או מילוי עד לדייקנות ± 1 ס"מ. בשטח החפירה יש לחרוש את הקרקע לעומק של 20 ס"מ לפחות לפני יישור והידוק. דרגת הצפיפות הנדרשת של 20 הס"מ העליונים בשתית היא לפחות 96% לפי מודיפיד א.א.ש.ו.

העבודה תימדד ב - מ"ר.

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.

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.
- הנחת המצעים מותנית באישור המפקח בכתב לאחר גמר השלבים הבאים:
 - א. גמר עבודות עפר ו/או יישור השטח.
 - ב. בדיקות קרקע מאושרות של הידוק תשתית לרמה הנדרשת.
 - ג. בדיקות קרקע מאושרות של הידוק מילוי נברר לרמה הנדרשת.
 - ד. 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.

ריצוף משתלבות

- הגימור העליון בשבילים מרוצפים, המדרגות ואבני השפה יהיה בהתאם לנתון בתכניות ובכל מקרה ללא פגמים.
- המדרכות והשבילים המסומנים בתכניות יהיו מרוצפים באבנים משתלבות כדוגמת תוצרת "אקרשטיין" או "איטונג" או שו"ע, ולפי דוגמה שתאושר ע"י המזמין. האבנים יהיו בעובי 6-8 ס"מ. צורת ההנחה תקבע על פי דוגמה שתאושר ע"י המזמין. חיתוך האבנים הנדרש יבוצע במשורר דיסק. מסביב למכסי שוחות עגולים יהיה גמר הנחת האבנים בצורת רבוע המרוחק לפחות 5 ס"מ מהמכסה.
- בין המכסה לגמר הריצוף תבוצע דוגמא לאישור המתכנן:
- דוגמה א' - יציקה של בטון עם פיגמנט וגמר זהים לאבנים, עובי היציקה יהיה לפחות 10 ס"מ ביציקה יונח ברזל זיון בקוטר 6 מ"מ. מכסה השוחה יצופה אף הוא בבטון עם פגמנט כנ"ל.
- דוגמה ב' - הריצוף יגיע עד לקצה השוחה. מכסה השוחה יצופה באבנים משתלבות כדוגמת הריצוף.
- 2 הדוגמאות יבוצעו לאישור המתכנן לפני ביצוע המוני.

- א. התוכנית תוכננה על בסיס מידות האבן כדי להימנע מהשלמות ויציקות באתר. שינוי גודל האבן מחייב שינוי תכנון. על הקבלן להודיע לכל חריגה ו/או אי התאמה לאבנים שלמות.
- ב. השלמות לריצוף ייעשו אך ורק ע"י ניסור מרצפות. אם רוחב ההשלמה לגבול, קיר או אבן שפה קיימת פחות מ- 1 ס"מ יש להשלים ע"י יציקה באתר כדוגמת ובגוון הריצוף.
- ג. במידה ויש להתחבר למדרכה מרוצפת קיימת, יש להתאים את גובה הריצוף לריצוף הקיים. במקומות החיבור יש להחליף בהתאם מרצפות שבורות ולקבל משטח חלק, ישר ואחיד.
- ד. בכל מקרה ובכל מקום אשר מצוין פיגמנט, גוון, הכוונה לצבע חוץ.
- ה. הנחת מרצפות בצמוד לשוחות תשתיות מכל סוג, יבוצע על פי דוגמא מאושרת מבעוד מועד.
- ו. מחיר הסעיף, כולל אספקה והנחת שכבת חול בעובי 5 ס"מ.

אבני שפה ואבני גן

אבני השפה יהיו ללא פגמים, ישרות ושלמות עם קצוות שלמים ללא סדקים. האבנים יונחו ע"ג יסוד בטון ב- 20 עם גב בטון שיוצק ע"ג מצע מהודק בהתאם להנחיות יועץ הכבישים ויועץ ביסוס.

חיבור בין האבנים יעשה בתערובת של חול + צמנט ביחס 1:3. ניקוי המישקים על פי הוראות המפקח והמתכנן במקום.

לתשומת לב הקבלן: מחיר הפריט כולל ומחייב שימוש באבני פינה ישרה 90 מעלות, ו- 135 מעלות ואבני פינה מעוגלות על פי הקיים בשוק. כמו כן המחיר כולל ניסור האבן במידות מיוחדות לאורך כל חתך האבן בכל זווית שהוא על מנת לקבל פינת הערוגות ללא יציקה. לא יאושר ביצוע יציקות מקומיות להתחברות בין קטעי אבני שפה. העבודה תימדד במ"א.

יסוד בטון

כל אבני השפה תונחנה על גבי יסוד בטון בעובי 10 ס"מ עם גב בטון במידות 10 x 10 ס"מ ו/או לפי התכניות. כמות הצמנט בבטון תהיה לפחות 250 ק"ג למ"ק תערובת בטון מוכן. יציקת גב הבטון תיעשה בתבניות. אבני השפה יחוברו ביניהן בטיט צמנט ביחס של 2:1.

הנחה בקשתות

בפינות ובקשתות חדות תסופקנה ותונחנה אבנים קצרות מהאורך הסטנדרטי (באורך 50 ס"מ או 25 ס"מ) בחיתוך ישר או אלכסוני לכל רוחב האבן. לא תשולם תוספת עבור אבנים קצרות והנחה בקשתות. לא יורשה השימוש בשברי אבן שפה או ביצוע יציקות מקומיות.

הנחת אבן השפה באזורי אספלט קיים

באזורי אספלט קיימים באיי תנועה יתבצע ניסור בקו אבן השפה המתוכננת. האספלט הקיים בשטח האי יפורק. תחפר תעלה במידות הדרושות להנחת אבן השפה ויסוד ומשענת מבטון. תחתית התעלה תיושר ותהודק. בגמר הנחת אבן השפה יסתם המירווח בין אבן השפה לאספלט הקיים בבטון אספלט דק ומהודק.

מדידה לתשלום

- א. הנחת אבן שפה טרומית תמדד במ"א מדוד באתר והעבודה כוללת בצוע יסוד ומשענת מבטון, אספקה, הנחת האבן, ניסור האבן, חיבור בטיט צמנט וכל הדרוש לבצוע מלא של העבודה.
- ב. הנחת אבני גן תמדד במ"א מדוד באתר והעבודה כוללת אספקה והנחת האבן, יסוד ומשענת מבטון, ניסור האבן, חיבור בטיט צמנט וכל הדרוש לבצוע מלא של העבודה.
- ג. במקומות בהם אבן השפה תונח באזורי אספלט קיימים, כולל המחיר בנוסף גם את כל העבודות שפורטו בסעיף 4 לעיל למעט חיתוך ופירוק אספלט קיים שעברו ישולם בנפרד.

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.

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.

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. פעולת 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.

גמר טראצו לטריבונות בטון

בהתאם לפרט ומפרט של אדריכלי הפרויקט.

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.

פלדת הזיון

הפלדות לזיון הבטונים יהיו מוטות פלדה עגולים, מצולעים ומרשתות מרותכות ממוטות פלדה מצולעים משוכים בקר המתאימים לדרישות התקן הרלוונטי, ת"י 893, ת"י 739 ות"י 580.

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.

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.

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.

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.

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.

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.אשהו. 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.

קירות תומכים וקירות ישיבה

איפיון הקירות, זיון ויסודות על פי תוכניות קונסטרוקציה.

כללי

בבניית קירות תומכים או גדרות בטון בחיפוי אבן ו/או טיח שליכט, לפני ביצוע היסודות, יגלה הקבלן ע"י חפירה בעבודת 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 המונית 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.

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.

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 גיאוטכני 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.

מסלעות

הסלעים אשר ישמשו לבניית המסלעה יהיו מאבן גיר דלומיטית שטוחה ומלבנית בגודל מינימלי של 0.5 מ"ק ובמשקל מינימאלי של 1.25 טון. 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

עבודות מסגרות פלדה

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 316 - L. 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.

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.

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.

שרוולי השקיה

שרוולי השקיה 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 השקיה. שרוולי השקיה 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 הגיגון 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.

פרק 41 - עבודות גינון והשקיה

המהווה השלמה לנאמר בפרק 41 במפרט הכללי

תת פרק 41.02 עבודות השקיה

מקור מים

מקור המים יהיה מחובר למערכת המים העירונית. ההתחברות למקור מים תעשה באמצעות מחלקת מים של העיריה בלבד. צריכת המים בפרויקט לצורך פיתוח הגן עד למסירה סופית ולאורך כל תקופת התחזוקה תהיה על חשבון קבלן הזוכה בלבד. את מקור המים יש לחבר למערכת המים על פי תוכניות ובתאום עם הרשות המקומית. ההתחברות להידראנט של העיריה תבוצע בגובה 30 ס"מ מפני הקרקע.

לחץ

התכנית מבוססת על לחץ של 4.0 אטמוספירות וספיקה של 5 מ"ק/שעה בנקודת ההתחברות למערכת ההשקיה. על הקבלן לבדוק ולוודא את הלחץ ואת הספיקה בכפוף ללחץ ולהודיע למתכנן על כל סטייה מהמתוכנן.

חפירה

- חפירת התעלות להצנעת הצנרת תעשה רק לאחר שהקבלן וידא שאין קווי תשתיות בתחום החפירה.
- הקבלן חייב לקבל אישור רשמי של כל הרשויות לביצוע עבודות החפירה, לפני התחלת ביצוע העבודה.
- עומק חפירה רצוי: קוטר צינור 40-50 ס"מ - 40 ס"מ עומק, קוטר צינור 32 ומטה - 30 ס"מ עומק.
- צינורות המסומנים בתכנית כמונחים זה לצד זה, ניתן להעבירה באותה תעלה, אך אין להניחם זה עג"ב זה, אלא זה ליד זה במרחק של לפחות 10 ס"מ.
- במקומות בהם אין אפשרות לחפור או לחצוב לעומק הנ"ל יש להגן על הצרת בשרוול.
- מעבר צנרת השקיה מתחת לשבילים, מסעות וקירות יהיה בתוך שרוול קשיח, עמיד לקורוזיה ובקוטר כפול מהצינור המושחל לתוכו. השרוול יבלוט 40 ס"מ משולי המעבר.
- יש לסמן את מיקום השרוול במפה ובשטח.
- צינורות מתוכננים ליד עץ קיים או מתוכנן יונחו כך שמרחק העץ מהתעלת חפירה יהיה כ- 2 מ' מינימום.

צנרת פוליאטילן ומחברים

בנוסף לאמור במפרט הכללי בסעיף 41022, כל הצינורות והאביזרים יהיו בעלי תו תקן. כל צינורות הטפטוף המונחים על פני הקרקע יהיו בצבע חום. לפני ביצוע עבודות החפירה, על הקבלן לוודא מקום הימצאותם של קווי חשמל, טלפון, מים, ביוב, כבלים וכד', ולקבל אישור חפירה ממזמין העבודה. על הקבלן להכין את הדרוש על מנת להתגבר על תקלות כל שהן בזמן החפירה. חפירת התעלות והשווחות תעשה בכלים מכאניים או בעבודת ידניים. הצינורות המחלקים יוטמנו בעומק של 30 ס"מ לפחות, מדוד מחלקו העליון של הצינור. כל החיבורים יעמדו בלחץ הנדרש מן המערכת. את התברגים יש לעטוף בסרט בידוד ואיטום טפלון. יש לאטום את פתחי הצינורות בעת העבודה, כדי למנוע חדירת קרקע פנימה. יש למנוע חשיפת טבעות גומי המשמשות לאטימה לקרני השמש. הנחת הצינורות תעשה ביום החפירה. הצינורות יונחו בצורה רפויה ולא מתוחה. במקומות בהם הקרקע מכילה אבנים, עצמים קשים וכד' תרופד התעלה בשכבת אדמת מילוי ללא אבנים או בחול בעובי 10 ס"מ. כיסוי הצנרת יהיה כריפוד תחתית התעלה. אין ליצור זווית חדה של הצנרת. בכל מיקרה של זווית חדה יש להשתמש במחבר המתאים למטרה זו. צינורות המונחים באותה תעלה, יש להניח לפי הסדר אחד ליד השני, או כשהתחתון הוא העבה יותר והעליון הוא הדק יותר. צינורות זהים בקוטרם המונחים באותה תעלה יש לסמן בנפרד ע"י סרטי סימון בכל צומת. צינורות העוברים בתוך שרוולים יהיו שלמים ללא מחבר בתוך השרוולים. המעבר מקוטר לקוטר יותקן במרחק של 2 מ' מאבזר היציאה. במקומות בהם יש צורך בהתקנת רוכבים, הרוכבים יותקנו על הצינור ויהודקו לסירוגין ובצורה מצולבת במידה שווה בעזרת מפתחות מתאימים. החור בצינור יעשה בעזרת מקדח מתאים, (מקדח כוס עם מוביל) כך שלא יהיו נזילות.

קוטר הקידוח יהיה קטן ב - 2 מ"מ מקוטר הרכב

קוטר הקידוח	הרכב
14 מ"מ	32 מ"מ
16 מ"מ	40 מ"מ

יש להקפיד להוציא את דיסקית הצינור שנקדחה. אין לכסות את הצינורות בתעלות ואת המחברים בטרם נבדקו ובטרם נשטפה כל מערכת הצינורות.

כיסוי התעלות יעשה רק לאחר מדידת הצנרת ואישור המפקח. העבודה כוללת: אספקה והתקנת השלוחות בקרקע בעומק הדרוש, אספקה והתקנת מפחית הלחץ, ברזי השטיפה אביזרי החיבור, חפירה, וכיסוי, כולל כיסוי חול במידת הצורך וכל עבודות הקרקע הדרושות. העבודה תמדה במ"א צינור, כולל כל העבודות והחומרים המפורטים לעיל.

ראש מערכת

ראש המערכת השקיייה בקוטר על פי המפורט בתכניות, כולל מחשב השקיייה אלחוטי מסוג המצוי ברשות, כולל תא סולרי ו/או חיבור חשמלי אל מקור מתח קרוב, אנטנה חיצונית וכל הדרוש לפעילותו התקינה והמלאה יבוצע בהתאם לפרטים ולתכניות. הקבלן יספק אישור היצרן לתקינות מרכיבי מערכות המחשוב, כולל מערכות הקשר והתקשורת, כולל חיבורי החשמל ואספקת האנרגיה למערכת, כולל אופן התקנתם ופעולתם. ראש המערכת יותקן בצורה קומפקטית ועם זאת בצורה המאפשרת גישה נוחה לצורך הפעלה, טיפול ופירוק.

מספר וקוטר הניפלים יהיה כמספר וקוטר הקווים הנכנסים ויוצאים אל ומאת ראש המערכת. אביזרי ראש המערכת יהיו מתוצרת הארץ. הצנרת בראש המערכת תהיה מגולוונת ראש המערכת יותקן בארגז עילי מפוליאסטר משוריין במידות המותאמות לכל מרכיבי ראש המערכת. ארגז ההגנה יותקן על גבי מסגרת מיציקת בטון, כולל חיבור ועיגון הארגז על פי הנחיות היצרן.

ראש המערכת יורכב על פי תוכניות ופרטים כולל חיבור המערכת הממוחשבת למקור מתח חשמלי, חיבור המחשוב אל המגופים, סלונאידים, מנעול וסגירת ארון ההגנה. סלונאידים יונחו בארגז ראש המערכת על פס אלומיניום מחוברים בתחתית עם ברגים, הפס יונח על מתקן המרחיק אותו ושם אותו במקביל מהקיר ב- 5 ס"מ לפחות על מנת לאפשר פירוק וחיבור קל של הברזים החשמליים.

סלונאידים יהיו עם ברזון שליטה לפתיחה וסגירה ידנית. כל עבודות החפירה ואו החציבה הנדרשים ומילוי בגב הדופן כלולים במחיר ולא ימדדו בנפרד.

צנרת טפטוף

- טפטפות יונחו על הקרקע ויוצבו עם ווי ברזל בקוטר 6 מ"מ באורך 40 ס"מ בצורת ח כל 4 מ'.
- סביב עצים יונחו הטפטפות כטבעת, 6 טפטפות לעץ.
- הטפטפות תהיינה אינטגרליות מווסתות בקוטר 16 מ"מ וספיקה 2.1 ליטר/שעה.
- לאורך שיחים יונחו הטפטפות במקביל לשורות הנטיעה, טפטפת לכל שיח, אלא אם סומן אחרת בתכנית.
- אין להרכיב טפטפות קו בצורה ידנית אלא לצרכי תיקון בלבד.
- בשטחים מדרוניים יש להניח את שלוחות הטיפטוף במקביל לקווי הגובה.
- קווי טיפטוף יאספו בצינור מאסף שקוטרו 25 מ"מ דרג 4.

ממטרי גיחה

הממטרים של חברת 'הנטר' מסוג PGP-ULTRA או על פי המסומן בתוכנית השקיייה. הממטרים יותקנו בניצב לשטח פני הקרקע. שטח הפנים העליון של הממטיר יהיה בגובה 1 ס"מ מעל מישור פני הקרקע או על פי תכניות ופרטים.

אין להתקין ממטרים ישירות על הקו המוביל מפוליאטילן אלא על שלוחית צדדית באורך של 0.8 - 1 מ'.

העבודה כוללת: אספקה והתקנת הממטיר, אביזרי חיבור וכל עבודות הקרקע הדרושות. פריט תשלום - יח'

כיסוי ראשוני, שטיפה ובדיקה

- לאחר גמר הנחת הצינורות והרכבת החיבורים יש למדוד את אורכי הצנרת ולסמן בתוכנית העדות.
- יש לשטוף את הקווים הראשיים, את סופי השלוחות יש לשטוף ע"י פתיחה וסגירה של שלוחה אחר שלוחה.
- לאחר השטיפה יבוצע כיסוי ראשוני לייצוב המערכת באדמה נקייה מאבנים. בכל מקום בו מחובר אביזר, משאירים תעלה פתוחה באורך 1.0 מטר מכל צד. באדמה המכילה אבנים, עצמים קשים או חדים יש לכסות את הצינור בשכבת חול בעובי 15 ס"מ בכל קוטרו, ומעל שכבה זאת את הקרקע המקומית. מחיר החול והעבודה כלולים במחיר הצינור.
- יש לערוך בדיקה בלחץ סטטי מתוכנן, במשך 24 שעות על כל קו. נזילות שיתגלו יש לתקן ולבדוק שנית. כיסוי סופי של התעלות יהיה לאחר קבלת אישור בכתב מהמפקח.

סיום העבודה - הכנת תכניות עדות - AS MADE

- לאחר תקופת האחזקה של הצמחיה, על הקבלן לסתום את הבורות והתעלות לאורך צנרת השקיה שנוצרו עקב שקיעת הקרקע בעפר/חול מאושר בהתאם להוראות המפקח. בגמר ביצוע העבודה על הקבלן לעדכן את תוכנית ההשקיה בהתאם לשינויים שנעשו בשטח בזמן ביצוע.
- יש לבדוק לחצי מים בראש המערכת בכל קו ממטיר ראשון ובממטיר אחרון ובקווי טפטוף בתחילת הקו ובסיומו. הנתונים ירשמו בתוכנית AS MADE.
- על הקבלן להכין על חשבונו תוכנית לאחר ביצוע "AS MADE" הניתן לקריאה בתוכנת מחשב AUTOCAD. המדידה תכלול גם את הצנרת התת קרקעית, שרוולים ומקור המים.
- התוכנית תימסרנה למזמין 14 יום לאחר גמר העבודה ולפני הוצאת תעודת גמר העבודה.
- הקבלן לא יהיה רשאי להגיש חשבון סופי לפני שיגיש את התוכנית הנ"ל.

תת פרק 41.03 עבודות גינון ונטיעות

כל עבודות הגינון והנטיעות על פי תכניות הגינון והנחיות המתכנן באתר.

אדמה חקלאית (אדמת גן)

לכל עבודות הנטיעה והשתילה על הקבלן לספק אדמת גן פורייה מטיב מאושר. עומק אדמת הגן בשטחי הגינון 30 ס"מ לפחות, בבורות לעצים ממכיל ולעצים שהועתקו מן הקרקע - כל עומק הבור - 1 מטר לפחות.

בשטחי גינון ובערוגות יספק ויפזר הקבלן אדמת גן ממקור שאושר ע"י המפקח ו/או אדריכל. האדמה לא תכלול גושים, אבנים, שורשים, עשבים רב שנתיים, מחלות שורש, מזיקים וכל פסולת אחרת.

מחיר הסעיף כולל זיבול האדמה שיבוצע באמצעות קומפוסט "דשן אור" או ש"ע בכמויות של 1,5 ליטר למ"ר ו- 100 גרם אוסמוקוט למ"ר. יש להצניע את הזבל לעומק של 8 ס"מ ע"י כלי מכני מתאים תוך 24 שעות.

העבודה תימדד במ"ק.

העבודה כוללת יישור סופי של הקרקע בערוגה. יישור השטח יהיה ע"י ריסוק של הרגבים במתחת או בעבודת יד, עד לקבלת השטח מוכן לנטיעה ולשתילה בהתאם לגבהים הנדרשים. במידה ולאחר הפיזור תהודק האדמה עקב פעולת כלים, על הקבלן לחרוש את השטח או לעבד אותו לפי הוראות המפקח. אין להביא אדמה גננית - במידת הצורך - לפני קבלת אישור המפקח. ערכים נדרשים בקרקע חקלאית (אדמת גן)

היסוד	יחידת מדידה	רמות נדרשות לעומק 0-30 ס"מ	כמות דשן מוספת להשגת הרמה הנדרשת
חנקן (N)	ק"ג לדונם	10	1 ק"ג חנקן צרוף לכל ק"ג חנקן חסר
זרחן (P)	חלקי מליון	15	10 ק"ג/ד' סופר פוספאט לכל חלק מליון זרחן חסר
אשלגן (K)	חלקי מליון "דלתא" F (דלתא = האות היוונית -)	12 - 3.100	80 ק"ג/ד' אשלגן כלורי, כשהרמה נמוכה בהרבה מהנדרשת

			(δ)	
נושא הבדיקה	סימון הבדיקה	פרוש הסימון	יחידות	ערכים נדרשים
מליחות	EC	מוליכות חשמלית	מילימוס/ס"מ	קטן מ - 2
ניתרון (אלקליות)	SAR	יחס ספיחות הניתרון	חסר מימדים	קטן מ - 10

הבדיקה תעשה ע"י מעבדת שירות שדה של משרד החקלאות.

הכשרת קרקע, חריש עמוק וזיבול

העבודה כוללת ניקוי וחישוב השטח מכל פסולת, זיבול כל בורות הנטיעה והשתילה בזבל אורגני. יש לקבל אישור מהמפקח על טיב הזבל. הזיבול יינתן בכמות של 1.5 מ"ק ל - 100 מ"ר. בנוסף לזבל האורגני יפוזר זבל כימי מסוג סופר פוספאט בכמות של 1.2 ק"ג לכל 100 מ"ר, גופרת אשלגן בכמות של 0.6 ק"ג ל - 100 מ"ר או לחילופין כופתיגן בכמות של 3 ק"ג ל - 1 מ"ר. הפיזור יעשה במכונה או ביד, תוך הקפדה על פיזור אחיד ושווה לכל השטח. הצנעת הזבל תעשה ע"י חריש או הפיכה ביד לעומק של 20 ס"מ לפחות. את הזבל חייבים להצניע ביום הפיזור. זבל שיישאר חשוף בשטח יותר מיומיים לא יחשב. יישור השטח יהיה ע"י ריסוק מכאני של הרגבים במתחתית או בעבודת יד, עד לקבלת השטח מוכן לנטיעה ולשתילה בהתאם לגבהים הנדרשים. עבודה זו כלולה במחירי הסעיפים השונים של עבודות שתילה.

טיב השתילים

על הקבלן לספק שתילים מפותחים ביחס לגודל הכלי כנדרש, בריאים מכל מחלות ומזיקים, ללא עשבי בר, עם שורשים מקוצצים ומיכל השומר על שלמות גוש השורשים, ויענו לסוג א' של דירוג המשתלות.

הנטיעה

העבודה כוללת חפירה או חציבת בור במידות המתאימות לגודל העץ והמיכל. הנטיעה חייבת להתבצע בתנאי מזג אוויר מתאימים. לא תורשה שתילה בזמן חמסין או בתקופת רוחות סערה. הנטיעה תעשה תוך הקפדה על הוצאת הגוש מהמיכל עם מקסימום שורשים, שתילה, מילוי הבור באדמת גן מעורבת בדשן, הידוק, הכנת גומה והשקיה. הקבלן יספק דשן אורגני רקוב, או כופתיגן אשר יפוזר בתחתית הבור ויעורבב עם אדמת הגן, המיועדת למילוי הבור. כל האמור בסעיף זה כלול במחיר העץ/השתיל.

טיפול ואחריות הקבלן

הקבלן אחראי לקליטת העצים והשתילים והתפתחותם וכן לאחזקתם התקינה למשך 3 חודשים מיום מסירת האתר. מסירה סופית של הצמחייה תהיה בתום תקופת האחריות והאחזקה. הטיפול ואחזקת הצמחייה כדלהלן:

1. השקיה בהתאם לצרכי השתילים והעצים ולפחות פעם בשבוע, עד סוף תקופת האחריות. במקרה של גשמים תופחת ההשקיה לפי הנחיות המפקח. עלות המים בתקופת האחריות על חשבון הקבלן.
2. עידור וניכוש עשביה סביב העצים אחת לחודש לפחות.
3. תיקון תחבושות היוטה (או הסרתם לפי הנחיות המפקח) וכן כל פעולה שתידרש ע"י המפקח לטיפול נאות בעצים ובצמחיה.
4. צביעת גזעי וענפי העצים.
5. עצים שלא יקלטו או יתנוונו יוחלפו ע"י הקבלן, על חשבונו, בעצים זהים ובגודל זהה ויחייבו את הקבלן בתקופת טיפול אחזקה ואחריות נוספת כנ"ל.

שתילת שיחים ומטפסים ממיכל בין 1 ק"ג ל- 3 ק"ג (מס' 3)

העבודה כוללת אספקת שתילים בריאים מפותחים ומאושרים ע"י המפקח, חפירת בורות לשתילה במידות 20X20X20 ס"מ, הוצאת השתילים מן המיכל תוך שמירה על מערכת השורשים, מילוי הבור בתערובת אדמת גן וקומפוסט בשיעור של 3: 1 או 250 ג"ר כופתיגן לבור והשקיה לרוויה.

שתילת שיחים ומטפסים ממיכל בין 3 ק"ג ל- 6 ק"ג (מס' 4)

העבודה כוללת אספקת שתילים בריאים מפותחים ומאושרים ע"י המפקח, חפירת בורות לשתילה במידות 40X40X40 ס"מ, הוצאת השתילים מן המיכל תוך שמירה על מערכת השורשים, מילוי הבור בתערובת אדמת גן וקומפוסט בשיעור של 3: 1 או 750 ג"ר כופתיגן לבור והשקיה לרוויה.

הכנת השטח והנחת דשא במרבדים

עבודת הנחת מרבדי הדשא כוללת: אספקת מרבדי הדשא מסוג המפורט בכתב הכמויות, הכשרת הקרקע, עיבודה, זיבולה, יישורה והידוקה והנחת המרבדים.

הכשרת הקרקע להנחת מרבדי הדשא כוללת:

זיבול ודישון: הקבלן יספק זבל אורגני שעבר תהליך קומפוסטציה, ללא זרעים וצמחייה זרה מסוג כל שהוא בכמות של 5-10 ליטר למ"ר. בנוסף, יפזר הקבלן זבל כימי מסוג סופר פוספט בכמות של 100 ליטר לדונם ואשלגן כלורי בכמות של 80 ליטר לדונם. פיזור הזבל האורגני והדשן הכימי ייעשה באופן אחיד על פני כל שטח המיועד להנחת הדשא. הצנעת הדשן והזבל בקרקע תעשה ביום פיזור. איחור בהצנעת הזבל והדשן משמעותו אי ביצוע הזיבול והדישון.

תיחוח ויישור הקרקע והנחת הדשא: שלבי העבודה הם:

1. הקבלן יפזר ויישר את הקרקע על פי הגבהים והשיפועים המתוכננים.
2. הקבלן יפזר את הזבל האורגני והדשן הכימי באופן אחיד על פני כל שטח הנחת הדשא.
3. הקבלן יתחח את השטח לאחר שדאג כי הקרקע לחה במידה אשר מאפשרת תיחוח מלא ללא רגבים. תיחוח הקרקע יעשה עם הזבל והדשן, לעומק מינימלי של 20 ס"מ.
4. לאחר התיחוח, יישר הקבלן את הקרקע יישור שני, על פי הגבהים והשיפועים הנדרשים.
5. הקבלן יהדק את הקרקע הידוק קל למניעת שקיעת הקרקע בעת ולאחר הנחת המרבדים. לאחר ההידוק, במידת הצורך, יישר הקבלן את השטח יישור סופי.
6. הקבלן יניח את מרבדי הדשא על המשטח המיושר צמודים וללא מרווחים ושקעים. הנחת הדשא מותנית באישור בכתב מאת המפקח למידת יישור הקרקע והידוקה. לאחר הנחת הדשא יהדק הקבלן את הדשא הידוק קל באמצעות גלגלת כבדה (כדוגמת חבית מים) להצמדת הדשא אל הקרקע והבטחת קליטתו המהירה.
7. במקרה של מרווחים בין מרבדים ו/או בשולי המרבדים הקיצוניים יפזר הקבלן אדמה גננית לכיסוי מערכת השורשים של המרבד וליישור המשטח.
8. השקיית הדשא והטיפול בו במהלך תקופת הקליטה על פי הנחיות היצרן.
9. בכל מקרה של סתירה בין הנחיות היצרן וההנחיות הרשומות בסעיף זה קובעות הנחיות היצרן.

הקבלן יספק תעודה לאישור מקור הדשא, סוגו ואיכותו.

הקבלן יניח דוגמת הנחת דשא בשטח מינימלי של 20 מ"ר לאישור המפקח.

טיפול ואחריות הקבלן למדשאה

הקבלן אחראי לקליטת הדשא והתפתחותו, וכן לאחזקתם התקינה למשך 4 חודשים מיום מסירת האתר. מסירה סופית של המדשאה תהיה בתום תקופת האחריות והאחזקה.

פריט תשלום להכנת השטח - מ"ר

פריט תשלום להנחת הדשא - מ"ר

פרק 51 - עבודות סלילה ופיתוח

המהווה השלמה לנאמר בפרק 51 במפרט הכללי תשומת לב הקבלן מופנית לפרק 5104 במפרט הכללי.

עבודות אספלט

בטון אספלט שכבה נושאת

עובי השכבה יהיה 5 ס"מ.
תערובת האספלטית תהיה מסוג א' כמוגדר במפרט הכללי.

מדידה ותשלום
השכבה תמדד לתשלום במ"ר לפי שטח השכבה שיבוצע.

בטון אספלט שכבה מקשרת

עובי השכבה יהיה 3 ס"מ.
תערובת האספלטית תהיה מסוג א' כמוגדר במפרט הכללי.

מדידה ותשלום
השכבה תימדד לתשלום במ"ר לפי שטח השכבה שיבוצע.

ריסוס ביטומן

ריסוס ביטומן מסוג MS10 (ריסוס יסוד) בכמות 1.0 ליטר/מ"ר יבוצע לפי המפורט במפרט הכללי.
בין שתי שכבות אספלט (ריסוס מאחה) יבוצע ריסוס ביטומן מסוג SS1 בכמות 0.5 ליטר/מ"ר.
ריסוס זה יבוצע לפי המפורט במפרט הכללי אך רק לפי הוראה מפורשת בכתב מהמפקח.
שטחי אספלט שנועדו לציפוי ירוססו בריסוס ביטומן SS1 בכמות 0.5 ליטר/מ"ר. פני האספלט ינוקו מכל לכלוך אבק ופסולת לפני ביצוע הריסוס.

מדידה ותשלום

הריסוס ימדד לתשלום במ"ר לפי השטח שירוסס, והמחיר יכלול גם את ניקוי פני האספלט הקיים במקומות שבהם יבוצע ציפוי.

מישק התחברות אספלט קיים לאספלט חדש

בהתחברות למסעות קיימות יהא על הקבלן לבצע נסור אנכי במשור מכני לכל עומק האספלט, העבודה תכלול:

1. חפירה בשכבות השוליים/מדרכה הקיימים לפי המבנה המתוכנן.
2. חתוך האספלט באופן מאונך ופרוק שכבת אספלט ברוחב 20 ס"מ.
3. ישור והידוק התשתית כנדרש במפרט הכללי.
4. מריחת שטח חתך האספלט בביטומן חם 80/100.
5. פזור והידוק שכבת מצע, אגו"ם ואספלט בהתאם לתוכניות ולסעיפים.

מדידה ותשלום

המדידה תהיה לפי מ"א.
התשלום יכלול את כל האמור לעיל וסילוק הפסולת מחוץ לשטח.

כתב הכמויות והמחירים

א. תנאים כלליים

1. עדיפויות, אופני המדידה והתשלום וכתב הכמויות לגבי המפרט בכל מקרה של סתירה ו/או אי התאמה ו/או דו-משמעות ו/או פרוש שונה בין התאורים והדרישות שבמסמכים השונים רואים כאילו נקבעו המחירים בהתאם לסדר עדיפויות של המסמכים כדלקמן: תכניות כתב הכמויות, התכניות המפרט הטכני המיוחד, המפרט הכללי והתקנים (המוקדם עדיף על המאוחר).

2. כתב כמויות

כתב הכמויות מהווה השלמה לתכניות ולמפרט ועל כן כל פריט המתואר בתכניות ו/או במפרט אינו חייב למצוא את ביטוי המלא והמפורט בכתב הכמויות. אף אם ניתן תאור כלשהוא לפריט או למספר פריטים בכתב הכמויות אין הדבר מחייב מתן תאורים דומים ליתרם. כלל הוא:

מתן תאורים כלשהם, חלקיים או נרחבים, לאחד או מספר פריטים מפרט מסויים אינו גורע מכלליות ההערות הכלליות הניתנות בראש פרטים אלה.

מדידת נפחים

3. אם לא צויין אחרת, ימדדו הנפחים במ"ק לפי שיטת הנפחים הממוצעים.

מדידת שטחים

4. בהעדר הוראות אחרות ימדדו השטחים לפי השלכתם האופקית במ"ר.

סילוק או העברת חמרים

5. כאשר נאמר כי המחיר כולל העברת (סילוק) העפר בתוך שטח העבודה או מחוצה לו, נכללת העברה למרחק כלשהו ובאמצעים כלשהם.

קיום ושטחים עקומים, שטחים קטנים ונפרדים

6. לא תשולם כל תוספת עבור עבודות קיום עקומים, בשטחים עקומים, בשטחים קטנים וצרים ובשטחים נפרדים.

טיב המלאכה ומדדים העולים על המינימום הדרוש

7. א. לא תשולם כל תוספת עבור מלאכה שטיבה עולה על המינימום הדרוש וכן לא יהווה הדבר תמורה כלשהיא עבור מלאכה בממדים קטנים מהנדרש.

ב. לא תשולם כל תוספת עבור מלאכה שממדיה עולים על הדרוש לפי התכניות ו/או המפרט.

שקיעה מצטברת

8. לא יובאו בחשבון שקיעות של הקרקע, של כביש ו/או דרך קיימים ו/או שכבה שמעליהן, לרבות שכבות בהידוק מלא.

עבודות שלא תמזדנה

9. כל העבודות המפורטות מטה לא תמזדנה לתשלום והן נחשבות ככלולות במחירי היחידה:

א. סידור דרכים ארעיות וניקוז ארעי.

ב. המים המסופקים לצורך העבודה והעובדים.

ג. התחברות אל מקור המים בכל שיטה שהיא והעברת המים אל אתר העבודה לא תלקחנה בחשבון כל הפרעות עקב אי אספקת מים או הפסקות בהספקת מים.

ד. אמצעי הזהירות למניעת הפרעות ותקלות לתנועת כלי רכב ועוברים ושבים.

ה. מבני עזר, כולל מבני עזר לשמוש המפקח.

ו. תאום עם גורמים אחרים, כולל השגת רשיונות לעבודה.

ז. מחסנים למיניהם וכן איחסון אגרגטים ומחיצות הפרדה.

ח. מדידת השטח בשלב כלשהוא, הסמון, פרוק וחדוש הסמון בכל שלביו ע"י יתדות, לרבות ציוד המדידה הדרוש, היתדות וסרגלי האלומיניום לבדיקת מישוריות השטח, כמו כן תקון בסמונים כתוצאה משינוי תכניות או מאי התאמה ביניהן טעויות מדידה וכן תקון טעות בבצוע המלאכה כתוצאה מטעויות מדידה.

ט. הפרעות ועיכובים אפשריים עקב פיצול העבודה כתוצאה מפעילות הבניה והפתוח בשטח.

י. כל ההוצאות הנובעות מתנאים אקלימיים.

יא. הספקתם של חמרים וציוד שנפסלו, וסילוקם אל מחוץ לשטח העבודה של הפסולים.

יב. עשייתם והריסתם של חלקי מלאכה שנפסלו.

יג. תיקון חלקי מלאכה או מבנה שנזוקו בתקופת הבצוע או שלא התאימו לדרישות.

יד. עבודות ניקוי. ניקוי כללי ויסודי של אתר העבודה לפני מסירת העבודה.

טו. ניהול העבודה.

פרק 51 - סלילת כבישים ורחבות

פרק 00 - מוקדמות

מפרט מיוחד זה בא להשלים, להוסיף או לשנות את פרק 00 במפרט הכללי, או פרקים רלבנטיים אחרים שלו.

00. אתר העבודה

- האתר נמצא בראשון לציון בשטח של בית ספר לכבאות.
 "אתר העבודה" פירושו - גבולות העבודות במסגרת מכרז / חוזה זה.
 הפרויקט המתוכנן כולל סלילת כבישים פנימיים וחיבורים למערך כבישים עירוניים.
 העבודות כוללות (בין היתר):
- עבודות הכנה ופירוק.
 - עבודות עפר (חפירה/חציבה, מילוי, פינוי עודפי עפר ופסולת), בכבישים, ובאזורי פיתוח.
 - עבודות ניקוז.
 - עבודות סלילת כבישים.
 - הסדרי תנועה זמניים ובטיחות ותחזוקת הבטיחות (כלולים במחירי היחידה).

01. היקף המפרט

יש לראות את המפרט המיוחד ואופני המדידה המיוחדים כהשלמה למפרט הכללי, לתכניות ולכתב הכמויות ועל כן אין מן ההכרח שכל עבודה המתוארת בתכניות ובכתב הכמויות תמצא את ביטוייה במפרט המיוחד.
 על הקבלן לקחת בחשבון כי הוא לא יוכל לעבוד על כל האתר כולו בבת אחת אלא בשלבים שיאושרו ע"י המפקח. לא תהיינה לקבלן כל תביעות בגין הביצוע של הסעיף הנ"ל ותמורתו תחשב ככלולה במחירי היחידה שברשימת הכמויות.
 הקבלן מאשר שלמד את כל הדרוש לידיעתו בקשר לתנאים הנ"ל, התנאים המיוחדים וכל יתר העבודות שתתבצענה בסמוך לאתר עבודה זה והמשפיעות על העבודה. והוא מודע לכל ההוצאות הכלליות ולהוצאות המקריות שתידרשנה בגין התנאים הנ"ל של המקום.

02. התאמת התכניות, המפרטים וכתב הכמויות

על הקבלן לבדוק מיד עם קבלת התכניות ומסמכי המכרז את כל המידות, הנתונים והאינפורמציה המובאים בהם. בכל מקרה שתימצא טעות ו/או סתירה בתכניות ו/או בנתונים ו/או במפרט הטכני ו/או בכתב הכמויות, עליו להודיע על כך למפקח לא יאוחר משבועיים מיום קבלת צו התחלת העבודה לידי. באם לא הודיע הקבלן על טעות ו/או סתירה כאמור, יראה הקבלן כמי שבדק את התאמת התכנון לביצוע באופן מלא ולא יוכל להעלות טענות ו/או דרישות לתוספות מחיר ו/או להקלות בביצוע בקשר לאמור לעיל.
 הקבלן מחויב לבצע מדידת מצב קיים ולאשרה אצל המפקח טרם התחלת ביצוע העבודות באתר. במידה שהקבלן לא יבצע את המדידה כאמור, המצב הקיים ייקבע ע"י המפקח עפ"י שיקול דעתו.
 למפקח אף שמורה האפשרות לבצע את מדידת המצב הקיים ע"י מודד מטעמו, לחייב את הקבלן בעלותה ולהכתיב לקבלן את תוצאות המדידה הנ"ל והקבלן לא יוכל לערער על כך. הכול עפ"י שיקול דעתו של המפקח.

03. בקרת איכות קבלן:

הקבלן חייב להעסיק מטעמו חב' חיצונית בלבד לבקרת איכות על חשבונו(כלול במחירי היחידה). על הקבלן להכין תוכנית לבקרת איכות ובדיקות במהלך הביצוע לרבות הכנת צ'ק ליסטים הנדרשים לכל אלמנט ומקצוע המבוצע בשטח. המפקח רשאי לדרוש שינויים בתוכנית הבקרה והבדיקות. כמו כן, הקבלן יבצע התאמה של התוכנית לדרישות בקרת האיכות של העירייה בתאום מלא עם המפקח. הקבלן מחויב לפעול ולעדכן את התוכנית הבקרה בהתאם להוראות ולא תתקבל כל טענה או דרישה מצד הקבלן בגין כך. כמו כן, הקבלן יהיה כפוף להנחיות העירייה או כל גורם אחר ובהתאם להנחיות המפקח. איש בקרת האיכות יהיה במשרה מלאה ויהיה נוכח בשטח במשך כל שעות העבודה לרבות אישורים לכל הנדרש לפני ביצוע כל שלב ושלב בפרויקט.

על בקר האיכות לדווח באופן שוטף למפקח ולהגיש דוח מרכז אחת לשבוע לעבודות והבדיקות שבוצעו.

פעם בחודש יועבר דוח מרכז נוסף עם כל הנדרש המרכז את כל העבודות והתוצאות שבוצעו באותו חודש (סטאטוס בקרת איכות בפרויקט). איש בקרת האיכות יהיה נוכח בכל הישיבות של הקבלן עם הפיקוח וזה באחריותו הבלעדית של הקבלן. כל הרשום בסעיף זה כלול במחירי היחידה ולא תתקבל כל דרישה תשלום נוספת בגין זה.

עבודה, ציוד וחומרים

.04

א. כל הציוד אשר בדעת הקבלן להשתמש בו לביצוע העבודות טעון אישור המפקח לפני התחלת הביצוע (אלא אם כן ויתר המפקח על בדיקתו ואישורו של אותו ציוד, כולו או בחלקו).

הציוד אשר לא יאושר על ידי המפקח, יסולק מן המקום על ידי הקבלן ועל חשבון ויוחלף בציוד אחר מסוג אשר יאושר על ידי המפקח.

ב. כל העבודות תבוצענה בהתאם לתכניות ובאורח מקצועי נכון, בכפיפות לדרישות התקנים הנ"ל לשביעות רצונו של המפקח. עבודות אשר לגביהן קיימות דרישות, תקנות וכד' של רשות מוסמכת, תבוצענה בהתאם לאותן דרישות, תקנות וכד'. המפקח רשאי לדרוש שהקבלן ימציא לידו אישור בכתב על התאמת עבודות לדרישות, תקנות וכד' של אותה רשות, והקבלן מתחייב להמציא אישור כזה, באם יידרש.

ג. עם התחלת העבודה, ולא יאוחר מאשר שבוע ימים לפני השימוש בחומר מסוים, על הקבלן להגיש ולקבל מאת המפקח אישור על מקור החומרים אשר בדעתו להשתמש בהם ויחד עם זאת להגיש דגימות מאותם החומרים לצרכי בדיקה. החומרים יימסרו לבדיקה בהתאם להוראות המפקח ותוצאותיה יקבעו את מידת התאמתם לשימוש בביצוע חוזה זה. כל סטייה בטיב החומר מן הדגימה המאושרת תגרום להפסקת העבודה ולסילוקו המידי של החומר הפסול מהמקום, על חשבון הקבלן.

הפסקת העבודה תימשך עד שהקבלן יביא למקום חומרים בטיב מאושר ובכמות המתקבלת על דעת המפקח. הבדיקות תבוצענה על חשבון הקבלן במעבדה מוסמכת שתיקבע על ידי המפקח ותוצאות הבדיקות הנ"ל תחייבנה את שני הצדדים.

מיפוי תשתיות, צינורות ומתקנים תת-קרקעיים

.05

בתחומי שטח העבודה חוצים קווים תת-קרקעיים כגון קווי מים' על הקבלן לתאם את החפירות והביצוע עם הגורמים המתאימים ובמידת הצורך תחולנה עליו עלויות הפקוח הצמוד. חפירות לגילוי הצינורות, הכבלים ושוחות למיניהן, השימוש במכשירים מיוחדים לבדיקת מיקומם וגילויים, איסוף אינפורמציה ותאום עם הגורמים המוסמכים וכן כל הוצאה אחרת הנדרשת לקיום שלמותם של המתקנים הנ"ל, חלים על הקבלן ללא תשלום נוסף לרבות חיבורים זמניים וניתוקים בשלבים.

העבודה תבוצע בשלבים לפי הנחיות המתכנן והמפקח ללא כל תוספת תשלום. על הקבלן לשמור על שלמות המתקנים הנ"ל וכל הוצאה שתידרש לקיום שלמותם בגין ביצוע העבודות נשוא מכרז זה תחול על הקבלן ללא תשלום נוסף.

עבודה בקרבת קווי תקשורת ו/או עבודות עבור מערכות תקשורת יבוצעו באישור מוקדם ובפקוח צמוד של מהנדס הרשת בחב' התקשורת הרלוונטית. כל התשלומים בגין הנ"ל יחולו על הקבלן.

אותו דין קיים גם עבור ביצוע עבודות בקרבת מתקני חשמל/תאורה. העבודות תבוצענה באישור מוקדם ובפקוח חברת החשמל וכל האישורים והתשלומים בגין הנ"ל יחולו על הקבלן.

עבודות בקרבת קווי ביוב או מים יבוצעו באישור מוקדם ובפקוח צמוד מטעם הרשות המקומית ו/או חב' הגיחון. כל התשלומים בגין הנ"ל יחולו על הקבלן.

קבלת האישורים וביצוע התאומים הנדרשים לפני ובזמן בצוע עבודות בקרבת המערכות הנ"ל, הם באחריותו ועל חשבון של הקבלן.

מזמין לא יכיר בכל תביעות הנובעות מאי הכרת תנאי כלשהו.

על הקבלן לדאוג לקבל, טרם התחלת העבודות, את כל אישורי החפירה הנדרשים מכל הגורמים המוסמכים לשם ביצוע העבודות. טרם התחלת העבודות הקבלן יציג את האישורים הנ"ל למפקח. ללא קבלת האישורים הנ"ל לא יוכל הקבלן להתחיל בעבודות ובמידה שיעשה כן, הנושא באחריותו המלאה גם אם הורה לו המפקח לעשות כן.

על הקבלן לבצע מיפוי תשתיות מוקדם וכל קבלת האינפורמציה הנדרשת מגורמי העירייה, גורמי תשתית או כל גורם רלוונטי אחר ולוודא כי הוא מכיר את כל התשתיות הקיימות בשטח.
הנ"ל הנו על חשבון הקבלן ללא כל תוספת כספית.

מהנדס ומנהל עבודה באתר

.06

בנוסף ומבלי לפגוע בנאמר בשאר מסמכי החוזה, על הקבלן להחזיק באתר באופן שוטף ובמשך כל ביצוע העבודות באתר מהנדס מטעמו שיוגדר כ"מהנדס האתר" ומנהל עבודה מוסמך בתחום הדרוש ובעל ניסיון של 10 שנים בתחום העבודות נשוא מכרז זה ולמלא אחר ההוראות הבאות:

בא כוחו המוסמך של הקבלן יהיה "מהנדס האתר" שהוא מהנדס רשום בפנקס המהנדסים והאדריכלים עם ותק מקצועי של 5 (חמש) שנים לפחות ובעל ניסיון מספיק, לדעת המפקח, בביצוע עבודות מהסוג הנדרש מנהל העבודה מטעם הקבלן יהיה בחוזה זה. המנהל/המפקח יהיה רשאי להורות לקבלן להחליף את מהנדס האתר ו/או את מנהל העבודה מטעמו ללא מתן דו"ח לקבלן והקבלן יחויב להחליף את מהנדס האתר עפ"י הוראת המפקח.

המפקח אף יהיה רשאי לעצור את עבודת הקבלן והקבלן יחויב לשאת בכל הנוקים במידה שלא ימנה ו/או יציב באתר מהנדס מטעמו שיאושר ע"י המפקח.

הקבלן מחויב, טרם תחילת העבודות באתר, לרשום את האתר ואת מנהל העבודה במשרד העבודה כנדרש ועפ"י החוקים. הקבלן מחויב להציג למפקח העתק מרישום מנהל העבודה מטעמו כאמור במשרד העבודה ולהביא אישור ממשרד העבודה להתחלת ביצוע העבודות באתר טרם התחלת ביצוע.

אחריות הקבלן

.07

רואים את הקבלן כאדם היודע את מטרת העבודה, מקצועי, בעל ידע הנדסי מתאים, בעל כוח האדם והציוד הנדרש וכי הוא מכיר את התכניות, המפרטים, כתב הכמויות, סוגי החומרים וכל יתר הדרישות למיניהן של עבודה זו וכי הוא בקיא בהם ובתנאי העבודה המיוחדים לשטח בו תבוצע העבודה. לפיכך רואים את הקבלן כאחראי לפעולה התקינה לשלמותם של המתקנים המבוצעים על ידו ועליו להפנות את תשומת ליבו של המפקח לכל פרט בתכניות, טעות בתכנון, אי התאמה במידות וכו', אשר עלולים לגרום לכך שהמתקנים לא יפעלו כראוי. לא עשה כן, רואים אותו כאחראי בלעד, ועליו לשאת בכל האחריות הכספית והאחרת.

בנוסף לאמור בחוזה יעביר הקבלן למפקח תעודות אחריות וערבות שיקבל מיצרנים או ספקים כגון - תעודות אחריות לצנרת, אביזרים וכל תעודה נוספת. הקבלן ידאג לכך שתעודות אחריות אלה יוסבו למזמין.

ביקורת העבודה

.08

8.1.1. המפקח רשאי לדרוש מהקבלן תיקון, שנוי ופרוק של העבודה אשר לא בוצעה בהתאם לתכניות או להוראותיו והקבלן יהיה חייב לבצע את הוראות המפקח תוך התקופה שתיקבע לקבלן ע"י המפקח וכל ההוצאות תהיינה על חשבונו.

8.1.2. המפקח יהיה רשאי לפסול כל חומר או כלי עבודה הנראים לו כבלתי מתאימים לעבודה בשטח וכמו כן יהיה רשאי לדרוש בדיקה ובחינה של כל חומר נוסף לבדיקות הקבועות בתקנים הישראליים. הקבלן לא ישתמש בחומר שנימסר לבדיקה בלי אשור המפקח.

8.1.3. המפקח יהיה רשאי להפסיק את העבודה בכללה או חלק ממנה, או עבודה במקצוע מסוים, אם לפי דעתו אין העבודה נעשית בהתאם לתכניות המפרט הטכני או הוראות המפקח.

8.1.4. תשלום ההוצאות עבור הבדיקות יחול על הקבלן בין אם בתשלום ישירות של הקבלן למעבדה מוסמכת או אם ע"י קיזוז בחשבונות הקבלן לסכומים שישלם המזמין למעבדה מוסמכת.

8.1.5. המפקח יהיה הקובע היחיד והאחרון בכל שאלה שתתעורר ביחס לטיב החומרים, לטיב העבודה ולאופן הביצוע.

8.1.6. הקבלן ייתן הודעה מוקדמת בכתב למפקח לפני שהוא עומד לכסות איזו עבודה שהיא בכדי לאפשר לו בקרה ולקבוע לפני הכיסוי את אופן הביצוע הנכון של העבודה הנ"ל.

8.1.7. במקרה שלו תתקבל הודעה כזו רשאי המפקח להורות להסיר את הכסוי מעל העבודה או לפרק כל חלק מהעבודה על חשבון הקבלן.

.09

מניעת הפרעות והסדרי תנועה זמניים

במקביל לעבודת הקבלן תבוצע באתר עבודה ע"י קבלנים אחרים. הקבלן מתחייב לבצע את עבודתו תוך התחשבות מרבית בצרכי העבודה והתנועה הסדירה המתנהלים באתר במשך כל העבודה ולעשות כמיטב יכולתו למנוע תקלות והפרעות מכל סוג שהוא.

ידוע לקבלן שהעבודה תבוצע בקטעים לפי דרישת המזמין והוראות המפקח. לקבלן לא תהיה כל תביעה בגין עבודה בקטעים כאמור לעיל.

יש לנקוט בכל האמצעים למניעת אבק כולל הרטבת שטח העבודה כפי שיורה המפקח. כמו כן ידוע לקבלן שבזמן ביצוע עבודותיו, יעבדו באתר קבלנים אחרים. הקבלן נדרש לשתף פעולה עם קבלנים אלה ולא תהיה לו כל תביעה כלפי המזמין בשל כך.

כמו כן מתחייב הקבלן שלא לבצע עבודות או להניח על פני השטח חומרים ו/או ציוד בצורה שיש בה כדי להפריע לתנועתם החופשית של כלי רכב מכל סוג שהוא, לחסום דרכים או לפגוע במתקנים קיימים.

סילוק פסולת ועודפי עפר תתבצע רק במקומות מורשים בלבד על פי חוק ודרישות העירייה.

פסולת ועודפי עפר יפנו מהאתר במשאיות מכוסות בלבד. במידה וברחובות המובילים לאתר תימצא פסולת בנייה, עודפי עפר, בטון וכדומה אשר נפלו מהמשאיות ואז כדומה, יהיה על הקבלן לנקות את הנ"ל מיידית ללא דיחוי ועל חשבונו לפי הנחיות המפקח או כל גורם מוסמך אחר.

הקבלן ידאג לבטיחות התנועה ע"י התקנת שלטים, דגלים, פנסים, הצבת עובדים וכו' לפי הצורך ויבנה מעקפים לצורך הטיית תנועה. הוצאות אלה חלות על הקבלן.

באחריות הקבלן להבטיח בכל שלב של הביצוע אפשרות לתנועה ממונעת ולתנועה רגלית בכל האתר. הנ"ל באחריות הקבלן ובאישורו של המפקח. למען הסר ספק, על הקבלן מוטלת גם האחריות לתכנון וביצוע ולקבלת אישורים כחוק להסדרי התנועה הזמניים הנדרשים לשם ביצוע העבודות נשוא מכרז זה, מהגורמים השונים כגון משרד התחבורה, המשטרה, עיריית ירושלים וכו'. הבטחת תנועה כנ"ל לרבות ביצוע דרכים עוקפות והשכרת שוטרים בשכר וכן עבודות לילה כלול במחירי היחידה ולא ישולם עבורם בנפרד. כל ההוצאות הנוספות הכרוכות במילוי תנאי זה תכללנה במחירי היחידה של סעיפי התשלום השונים ולא ישולם בעבורן בנפרד. כמו כן לא יוכרו כל תביעות בגין עיכובים שנגרמו עקב נקיטת כל האמצעים למניעת הפרעות והסדרי תנועה זמניים הדרושים לשם ביצוע העבודה. הקבלן מצהיר שהוא מכיר את תנאי השטח, בדק את המצב הקיים ולמד את המצב המתוכנן. כמו כן מצהיר הקבלן שלקח בחשבון את כל העבודות הנוספות שיש לבצע בין המצב הקיים לבין המצב המתוכנן ולא תהיה לו כל תביעה בגין עבודות אלה.

הקבלן נדרש לתכנן ולבצע את הסדרי תנועה זמניים עבור העבודה ולקבל את כל האישורים הנדרשים על פי חוק, העבודה הנ"ל כלולה במחירי היחידה ולא תתקבל כל תביעה נוספת בגין כך.

הקבלן מחויב לבצע את העבודה תוך שמירת כל החוקים והדרישות של הרשויות השונות והתושבים. הנושאים המפורטים להלן לא יהיו עילה לקבלן לדרישות כספיות ו/או טענות אחרות כלשהן.

.010

דרכי גישה קיימות ותנועה על פני כבישים קיימים

כל תנועה הן לצרכי העברת ציוד וחומרים והן לכל מטרה אחרת מעבר לגבולות העבודה תבוצע אך ורק באמצעות כלי רכב מצוידים בגלגלים פנאומטיים. יש לוודא שגלגלי הרכב הם נקיים ושהחומר המועמס על כלי הרכב אינו מתפזר בזמן הנסיעה. האחריות הבלעדית על כך חלה על הקבלן ויש לנקוט את כל הנדרש למניעת נזקים.

מודגש בזאת כי על הקבלן יהא לשמר את הדרכים הקיימות באתר ולאפשר את התנועה בחופשיות בכל עת ללא הפרעות וכן למנוע אבק כתוצאה ממעבר ציוד ורכב ע"ג דרכים אלה. בנוסף, יהיה על הקבלן להסדיר את כל הדרכים הזמניות וביצוע כל הפעולות שידרשו ממנו למניעת אבק ועמידה בכל הדרישות של האגף לאיכה"ס בעיריית ירושלים בנושא והכל על חשבונו וללא תוספת תשלום כאמור.

על הקבלן להכשיר על חשבונו את הכניסה לאתר דרך רחוב מזל טלה או קמיניץ או כל מקום אחר אשר יידרש, על חשבונו לרבות פריצת כבישים והכשרת שטחים. לא תשולם כל תוספת בגין כך.

0.11

גידור, שילוט ובטיחות

כל המתחם (שטח העבודה ושטח התארגנות) יגודר ע"י הקבלן בגדר איזכורית לבנה בלבד עם כניסתו לעבודה, ויושמו שלטי אזהרה, סביב המתחם. עלות הרכבת הגדר ותחזוקתה לרבות לפחות 3 שערי כניסה ופישפש+שומר אחד לפחות כלולה בתכולת העבודה ולא תשולם תוספת לקבלן בנפרד. בנוסף לגידור הנ"ל יש לגדר באזור הבניינים הקיימים במדרון ויער מיר על מנת לשמור על היער. העמודים יבוצעו ע"י צינורות פלדה (לא זוויתנים) וביטון העמודים בהתאם לדרישות המתכנן והמפקח.

הגידור יבוצע בהתאם לדרישות הרשויות, רט"ג, מפקח או כל גורם רלוונטי אחר ולא תשולם כל תוספת בגין הנחיות אלו.

על הקבלן לגדר את תחום ההתארגנות שלו ולקבל את אישור מפקח למיקום תחום זה. הגידור ותחזוקתו במשך כל תקופת הביצוע הם על חן הקבלן ועל אחריותו. כמו כן, עליו לגדר זמנית על חשבונו אזורי חפירה מסוכנים למניעת נזקים.

0.12

שעות העבודה

בתאום עם מנהל הפרויקט.

0.13

אמצעי זהירות

א. הקבלן אחראי לבטיחות העבודה והעובדים בנקיטת כל אמצעי הזהירות הדרושים למניעת תאונות עבודה, לרבות תאונות הקשורות בעבודות חפירה, הנחת קווי צינורות, הובלת חומרים, הפעלת ציוד כבד וכו'.

הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות להבטחת רכוש וחיי אדם באתר או בסביבתו בעת בצוע העבודה ויקפיד על קיום כל החוקים, התקנות וההוראות העירוניות והממשלתיות בעניינים אלו. הקבלן יתקין פיגומים, מעקות, גדרות זמניות, אורות ושלטי אזהרה כנדרש כדי להזהיר את הציבור מתאונות העלולות להיגרם בשל הימצאותם של בורות, ערמות עפר, פגומים, ערמות ומכשולים אחרים באתר. מיד עם סיום העבודה בכל חלק של האתר חייב הקבלן למלא את כל הבורות והחפירות, ליישר את הערמות והעפר ולסלק את כל המכשולים שנשארו באתר כתוצאה מהעבודה.

הקבלן יהיה אחראי יחידי לכל נזק שיגרם לרכוש או לחיי אדם ובעלי חיים עקב אי נקיטת אמצעי זהירות כנדרש והמזמין לא יכיר בשום תביעות מסוג זה אשר תופנינה אליו. לעומת זאת שומר המזמין לעצמו זכות לעכב תשלום אותם הסכומים אשר יהיו נושא לויכוח בין התובע או התובעים לבין הקבלן. את הסכומים הנ"ל ישחרר המזמין רק לאחר יישוב הסכסוך או חלוקי הדעות בהסכמת שני הצדדים או בורות עפ"י מסמך אחר בר סמכי. כל תביעה לפיצויים עקב תאונת עבודה לעובד של הקבלן או לאדם אחר, או תביעת פיצויים לאובייקט כל שהוא שנפגע באתר העבודה, תכוסה ע"י הקבלן בפוליסת בטוח מתאימה והמזמין לא ישא באחריות כלשהי בגין נושא זה.

ב. במקרה של עבודה, תיקון ו/או התחברות לביבים או שוחות בקרה קיימים, ומבלי לפגוע בהוראות כל דין, על הקבלן לבדוק תחילה את הביבים או השוחות להמצאות גזים מרעילים ולנקוט בכל אמצעי הזהירות וההגנה אשר יכללו בין היתר את אלו:

1. לפני כניסה לשוחות בקרה, יש לוודא שאין בה גזים מזיקים ויש כמות מספקת של חמצן. אם יתגלו גזים מזיקים או חוסר חמצן אין להיכנס לתא הבקרה אלא לאחר שהתא אוורר כראוי בעזרת מאווררים מכאניים. רק לאחר שסולקו כל הגזים ומובטחת הספקת חמצן בכמות מספקת תותר הכניסה לתא הבקרה, אבל רק לנושאי מסכות גז.
2. מכסי שוחות הבקרה יוסרו, לשם אוורור הקו, לתקופה של 24 שעות לפחות לפי הכללים הבאים:

- לעבודה בתא בקרה קיים - מכסה השוחה שבו עומדים לעבוד והמכסים בשני התאים הסמוכים. סה"כ שלושה מכסים.

- לחבור אל ביב קיים - המכסים משני צידי נקודת החיבור.
3. לא יורשה אדם להיכנס לשוחת בקרה אלא אם כן יישאר אדם נוסף מחוץ לשוחת אשר יהיה מוכן להגיש עזרה במקרה הצורך.
4. הנכנס לשוחת בקרה ילבש כפפות גומי וינעל מגפי גומי גבוהים עם סוליות בלתי מחליקות. הוא גם יחגור חגורת בטיחות שאלה קשור חבל, אשר את קצהו החופשי יחזיק האיש הנמצא מחוץ לשוחת.
5. הנכנס לשוחת בקרה שעומקה מעל 3.0 מ' ישא מסכת גז מתאימה.
6. העובדים המועסקים בעבודה הדורשת כניסה לשוחת בקרה יודרכו בנושא אמצעי הבטיחות הנדרשים ויאומנו בשימוש באמצעי הבטיחות שהוזכרו.
- ג. התקנת זרועות ופנסים על עמודי רשת חברת החשמל המחוברת למתח במידה ויידרש: העבודה הנ"ל תבוצע בתאום ובאישור נציגי חברת החשמל. יחד עם זאת, על הקבלן לנקוט בכל האמצעים והזהירות למניעת חיבור המתח בעמודי הרשת בזמן ביצוע עבודותיו, ועליו להקפיד על קיום כל התקנות וההוראות הקשורות בכך. על הקבלן יהיה לתאם עם חברת החשמל מועדים להפסקת המתח.
- הקבלן יהיה אחראי יחידי לכל פגיעה או נזק שיגרם לרכוש או לחיי אדם, עקב אי נקיטת אמצעי זהירות כנדרש.

0.14

הגנה על העבודה וסידורי התנקזות זמניים

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

כל עבודות העזר להתנקזות זמנית לא תימדדנה לתשלום ותהינה על חשבונו הקבלן.

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

במסגרת העבודות נדרש הקבלן לבצע ללא תשלום כיסוי זמני של קולטני הניקוז שיבוצעו ע"י פלטת עץ/ברזל, כיסוי בבטון, ביצוע תמיכות בתוך הקולטנים מעץ/ברזל, מילוי קולטן בחצץ/חול וכל זאת בהתאם לדרישות המפקח וביצוע כל הנדרש ע"י הקבלן על מנת למנוע מפגעים בטיחותיים.

0.15

תוכניות

לפני הביצוע ימסרו תוכניות אשר בהן עשויים להיות שינויים והשלמות ביחס לתוכניות שהוצעו למכרז מסיבות כל שהן.

התוכניות המצורפות למכרז אינן בהכרח סופיות. המזמין שומר לעצמו את הזכות להחליט על שינויים בתוכניות הביצוע מבלי שהדבר יהווה עילה מצד הקבלן לתביעה לשינויים במחירי היחידה או בלוח הזמנים.

0.16

תכניות "לאחר ביצוע"

על הקבלן להכין ולהגיש למפקח, על חשבונו ועל גבי סמי אורגינלים, 3 העתקים קשיחים וממוחשבים של כל התכניות "לאחר ביצוע" (AS MADE). תכניות אלו יסופקו למפקח עפ"י הנחיותיו הבלעדיות ולפני קבלת העבודה על ידו. הן תוגשנה לאחר השלמת הביצוע. הגשת תכניות אלה הינה תנאי לקבלת העבודה ע"י המפקח. התכניות תיראנה את המיקום והמפלסים המדודים לאחר ביצוע בכל אותם הנקודות שבהם נמסר גובה מתוכנן וכן במקומות נוספים כפי שידרוש המפקח. כמו כן יכללו התכניות את המפלסים ומיקומם הסופי של כל המערכות, הצינורות וכו' הכול לשביעות רצון המפקח.

תכניות אלה תהיינה חתומות ומאושרות על ידי מודד מוסמך. התוכניות יכללו את כל הנדרש ע"י הרשויות וקבלת אישורים לתוכניות. התוכניות יהיו צבעוניות וברורות. התוכניות יוגשו לפי מקצועות ו/או הנחיות המפקח או הרשות.

תכניות אלו יסופקו למפקח לפני קבלת העבודה על ידו והן תוכנה לאחר השלמת הביצוע. הגשת תכניות אלו הנה תנאי לקבלת עבודה ע"י המפקח. התכניות יציגו את המיקום והמפלסים המדודים לאחר ביצוע בכל אותם נקודות. כל העבודה בסעיף זה - המדידה, הכנת התכניות והסמי אורגנילים, ואספקת חומר ע"ג מדיה מגנטית יהיו על חשבון הקבלן ולא ישולם עבורן בנפרד.

0.17

רישיונות, היתרים ואשורים

לפני תחילת ביצוע העבודה ימציא הקבלן לפי הצורך למנהל ולמפקח את כל הרישיונות והאישורים לבצוע העבודה לפי התכניות. לצורך זה מתחייב המזמין לספק לקבלן לפי דרישתו 3 העתקים של תכניות והקבלן מתחייב לטפל בכל הדרוש להשגת הרישיונות הנ"ל. הקבלן מתחייב לשלם לרשויות את כל ההוצאות והערבויות הדרושות לצורך קבלת הרישיונות. תשלומים אלה יהיו על חשבונו ולא ישולם לו עבורם. כוונת המלה רשויות בסעיף זה הינה: עירייה, משרדי ממשלה, חברת חשמל, משרד התקשורת, חב' "בזק", רשויות אזוריות ומקומיות על כל מחלקותיהם, רשות העתיקות, משטרה, מקורות, חב' הדלק, רשויות הניקוז, קרן קיימת לישראל, כבלים, רט"ג וכו'.

0.18

הגשת לוח זמנים

הקבלן יגיש למפקח תוך 15 יום מיום מתן צו התחלת העבודה לוח זמנים מחייב לבצוע העבודה. לוח הזמנים יאפשר מעקב אחר כל שלבי הביצוע, והוא יקיף את כל התהליכים והשלבים של הבצוע, כולל אספקת חומרים, ניצול ציוד מכל סוג שהוא, שלוב העבודות השונות והשלבים השונים של הבצוע ושל הקבלנים המשניים ושילוב העבודות עם קבלנים אחרים בהתאמה ללוח הזמנים הכללי המחייב. כל ההוצאות הכרוכות בהכנת לוח הזמנים, המעקב, העדכון וכו' יחולו על הקבלן ולא ישולם עבורם בנפרד. הלוח יוכן לפי שיטה "גנט" או שיטה אחרת שתאושר ע"י המפקח. לוח זמנים זה יעודכן אחת לחודש ע"י הקבלן. בלוח הזמנים יבוצעו קשרים בין הפעילויות ויפורטו ברמה שתאושר ע"י המפקח.

0.19

סדרי עדיפויות וביצוע חלקי של העבודה

המזמין שומר לעצמו את הזכות לקבוע את סדרי העדיפויות לבצוע לגבי סוגי העבודות, הקטעים בו תבוצענה העבודות וכו'. האמור לא יהווה עילה לתביעה לשינוי מחיר יחידה או לתוספת כל שהיא. לא תתקבל כל טענה של הקבלן בגין הנחייה שיקבל לבצע חלק כלשהוא של העבודה בלבד.

0.20

מדידות

- א. לקבלן יימסרו בשטח נקודות B.M. לקשירת הרומים והמיקום. כל הסימונים שיימסרו לקבלן יהיו ברמת דיוק התואמת את תקנות המדידה לפרצלציה.
- ב. על הקבלן לסמן את ציר הכביש וכל האלמנטים הנדרשים לביצוע העבודה ודרישות המפקח גם אם אינן קשורות לביצוע עבודת הקבלן אך הן בתחום הפרויקט נשוא מכרז זה. כל זאת יבוצע בהתאם לתכניות ולרשימות שיקבל ותוך הקמת אבטחות לנקודות הנ"ל בצורה שתשביע את רצון המפקח. כל העבודות הנ"ל הן על חשבונו של הקבלן וכלולות במחירי היחידה של הקבלן.
- ג. הקבלן אחראי לשלמות נקודות הקבע וכל הנקודות שסימן בשטח, יחדשן במקרה של נזק או אובדן וישמור על שלמותן, על חשבונו הוא, עד למסירת העבודה הגמורה וקבלתה ע"י המפקח.
- ד. אחריותו של הקבלן לגבי מדידה, סימון ומיקום כנ"ל היא מוחלטת והוא יתקן כל שגיאה, סטייה או אי-התאמה, אשר נובעת מתוך מדידה, סימון ומיקום כנ"ל, ללא תשלום נוסף, ולשביעות רצונו של המפקח. אם כתוצאה משגיאה, סטייה או אי-התאמה כנ"ל תבוצענה עבודות שלא לפי התכנית, יתקן אותן הקבלן לפי דרישת המפקח ולשביעות רצונו, עבודת התיקון תהיה על חשבון הקבלן.
- ה. את נקודות הסימון יש לסמן בעזרת יתדות ברזל זווית אשר מידותיהן לא תהיינה קטנות מ-4 X 40 X 40 ובאורך 90 ס"מ. היתדות יוכנסו לקרקע לעומק של כ- 70 ס"מ. כל היתדות וימוספרו בצבע בלתי נמחק ובצורה ברורה.

- ו. נוסף למדידות הנ"ל, לשם חישוב כמויות של עבודות עפר נמדדות, יהיה הקבלן חייב למדוד ולסמן חתכים לרוחב או מדידות וסימונים אחרים לצורך חישוב כמויות לתשלום.
- ז. המפקח יערוך מדידת ביקורת לקבלת העבודה רק לאחר שבדיקת המדידה הסופית שנערכה על ידי הקבלן תוגש בצורת רשימה למפקח ותראה בעליל שהעבודה בוצעה בהתאם למידות ולרומים המתוכננים.
- ח. על הקבלן להעסיק באתר מודד מוסמך שיבצע עבודה זו וכל עבודות מדידה אחרות, באמצעות ציוד מתאים כולל ציוד מתאים. המודד יאשר בחתימתו את דיוק הסימון התואם את רמת הדיוק של הפרצלציה הנתונה וזאת בהתאם לרמת הדיוק הנדרשת עפ"י תקנות המדידה.
- ט. אם פגע הקבלן במהלך עבודתו בנקודות שנמסרו לו הוא יחדש וינעץ נקודות אלה, על חשבונו, ע"י מודד מוסמך ברמת דיוק המתאימה לתקנות אגף המדידות.
- י. ביצוע מדידות לדרישת הפיקוח לרבות מדידות לצורך תכנון או כל צורך אחר במסגרת הפרויקט.
- יא. סימון חציות ותשתיות לאחר ביצוע לרבות מיקום אקורדינאטות, יסומנו ע"י יתדות ברזל עם סרט, מפלסים. הסימון יבוצע בשטח ובנוסף קבלת תוכנית מסודרת לסימונים.
- יב. כל העבודות האמורות לא ישולמו בנפרד והן כלולות במחירי היחידה של הקבלן.

קבלת העבודה

0.21

העבודה תימסר למפקח בשלמות. מסירת העבודה תבוצע לאחר ביצוע מושלם של כל שלבי העבודה, לרבות תיקונים במידה וידרשו והכנת תכניות "לאחר ביצוע". חתימת המפקח למסירת העבודה תהווה אסמכתא לגמר הביצוע של העבודה. מובא בזאת לידיעת הקבלן, שבעת ביצוע העבודה יהיה באתר פיקוח עליון של חב' החשמל, חב' "בזק", חברות תקשורת המקומית וואו כל גורם רלוונטי אחר אשר נדרש. אולם, בשום מקרה אין הוראותיהם מחייבות את הקבלן, אלא באם ניתנו באמצעות המפקח מטעם המזמין בנהלים המקובלים. רק הוראות המפקח מטעם המזמין מחייבות את הקבלן.

קבלני משנה

0.22

העסקת קבלני משנה על ידי הקבלן תבוצע רק על פי אישור המפקח מראש ובכתב אולם גם יאשר המפקח העסקת קבלני משנה, גם אז יישאר הקבלן אחראי בלעדי עבור עבודות כל קבלני המשנה והתיאום ביניהם. המפקח רשאי לדרוש הרחקתו משטח העבודה של כל קבלן משנה או כל פועל של הקבלן, אשר לפי ראיות עיניו אינו מתאים לתפקידו, ועל הקבלן להחליפו באחר למען ביצוע העבודה. ההחלפה הנ"ל תעשה באחריותו ועל חשבונו של הקבלן.

כמויות

0.23

כל הכמויות ניתנו באומדנא. מובהר בזאת שבגין כל שינוי בכמות שתקבל במדידה הסופית לאחר הביצוע ביחס לכמויות המכרז בכל סעיף בנפרד ובכתב הכמויות בכלל לא תשולם לקבלן תוספת מחיר בגינו.

הובלות

0.24

כל הובלה לצרכי ביצוע עבודה זו נחשבת כהכרחית ומחירה כלול במחיר היחידה לסעיף המתאים בכתב הכמויות. לא ישולם על הובלה בנפרד, לא בתוך האתר ולא מחוצה לו פרט לסעיף בכתב הכמויות המיועד לפינוי עודפי העפר. לא תוכר כל תביעה חריגה של הקבלן לתשלום עבור הובלה לכל מרחק שהוא.

0.25 תאום עם גורמים אחרים
 בנוסף לאמור בסעיף 0048 של המפרט הכללי פרק מוקדמות, מובא בזה לתשומת לב הקבלן, כי במהלך עבודתו יפעלו בשטח הגורמים הבאים:
 - חברת החשמל - בצוע קוים תת קרקעיים.
 - עבודת קבלנים אחרים מטעם משהב"ש או מטעם יזמים אחרים.
 - עובדי הרשות המקומית ומקורות.
 - עובדי רשויות אחרות, כגון: רשות העתיקות וכדומה.
 על הקבלן לנקוט בכל האמצעים הדרושים להבטחת הפעילות הנזכרת לעיל במינימום הפרעות, כולל השגת כל האישורים הדרושים על פי החוק, סלילת דרכים עוקפות על חשבוננו וכו'.
 על הקבלן להביא זאת בחשבון. הקבלן יבצע עבודתו תוך שיתוף פעולה מלא עם גורמים אלה, והוא מתחייב לציית להוראות המפקח בכל הקשור לתאום זה. לא תוכר כל תביעה חריגה של הקבלן ולא יהיה בזה כדי לגרום פגיעה כלשהי בטיב העבודה ובלוח הזמנים.
 בשטח העבודה אין חיבורי חשמל ומים ועל הקבלן הזוכה להיערך בהתאם ללא כל תוספת תשלום.

0.26 סילוק פסולת ועודפי עפר
 חומר פסולת וכן כל חומר אחר, לרבות עודף חומר חפירה/חציבה, יסולק מהשטח אל מקומות שפיכה מאושרים ע"י הרשויות והגורמים השונים בכך. **השגת ההיתרים ותשלום אגרות וסילוק חומר זה הינו באחריותו המלאה והבלעדית של הקבלן ולא ישולם בנפרד עבור עבודה זו פרט למופיע בסעיף רלוונטי הקשור לפינוי פסולת ו/או עודפי חפירה/חציבה בכתב הכמויות.** כמו כן, הקבלן נדרש לקבל אישור כחוק למטמנה מורשת בהתאם לאישור המפקח ובאחריותו המלאה לפנות את החומר כולל תשלומי אגרות ללא כל תוספת תשלום מעבר למופיע בכתב הכמויות. על הקבלן לקבל אישור מוקדם מהרשויות ולהציגו למפקח לפני תחילת העבודה ולפעול על פי תנאי הרישיון. לא תוכר כל תביעה בגין נושא זה. מודגש בזאת כי על הקבלן לקחת בחשבון שלא יינתן לו אישור.
 לתשומת לב הקבלן, מודגש בזאת כי תשלום עבור פינוי פסולת/עודפי עפר לאתר שפך מאושר יבוצע רק בכפוף לאישור מראש של המפקח לכמות הפסולת/עודפי עפר. התשלום בכפוף לצירוף תעודת משלוח חתומה ע"י המפקח ותעודת קבלת אותה משאית באתר השפיכה. תעודות שפיכה מאושרות יוגשו לפיקוח בכל חודש עם החשבון החלקי.

0.27 לוח זמנים
בתאום עם מנהל הפרויקט.

0.28 חציבה, ניפוי וגריסת חומר חצוב באתר:
 במידה שהקבלן יידרש לנפות ו/או להפעיל מגרסה באתר לשם התאמת החומר החצוב למילוי חוזר, יהא עליו לקבל את כל האישורים מכל הרשויות לענין ובכללן המשרד להגנת הסביבה, האגף לאיכה"ס בעיריית ירושלים ומשרד העבודה ולפעול בהתאם להנחיות הרשויות הנ"ל. הנ"ל לרבות גריסה כלול במחיר החפירה/חציבה.

0.29 משרד שדה
 על הקבלן לספק ולהציב מבנה או מבנה יביל לפיקוח במידות כלליות 4.0*8.0 מ' ובגובה פנימי של 2.4 מ'. המבנה יכלול 2 דלתות כניסה נפרדות ויחולק לשני חלקים במחיצה קבועה. חלק אחד יכלול חדר, שירותים צמודים ומטבחון והחלק השני יכלול חדר בלבד במידות 3.0 מ' * 4 מ'.
 מיקום המשרד ייקבע על ידי הפיקוח.
 כל הדלתות והחלונות יצוידו בסורגים ויהיו אטומים למים ורוח.
 התקרה תצופה בתקרה אקוסטית.
 הריהוט יכלול 3 שולחנות משרדיים בגודל 120*75 ס"מ עם מגירות המצוידות במנעולים ומפתחות, 8 כסאות, כסא מנהלים, מתלה לתוכניות, 2 ארונות פח מצוידים במנעול ומפתח.
 המבנה יחובר לחשמל וקו טלפון, מים וביוב.

הקבלן יהיה אחראי לשמירת המבנה וניקיונו היומי.
כל הוצאות אחזקת המשרד יחולו על הקבלן, וכן אספקת המבנה הכלול במחירי היחידה של החוזה.
כמו כן יציב הקבלן מזגן מצויד בסורג נפתח אשר ימזג את שני החדרים.
בסיום העבודה על הקבלן לסלק את המבנה מהשטח.
הערה: המבנה חייב לקבל אישור מראש של המפקח באתר ושל כל הרשויות השונות.

גילוי עתיקות

0.30

במקרה של גילוי עתיקות, יחויב הקבלן, על חשבונו, לבצע את כל התיאומים הדרושים עם רשות העתיקות לשם ביצוע העבודות המתבקשות על ידם לשם המשך ביצוע העבודות נשוא מכרז זה ללא עיכובים. לא תתקבל כל דרישה ותביעה של הקבלן בגין עיכובים ו/או הפסקות ו/או עצירות עבודה הנובעים מגילוי עתיקות ו/או מדרישה כלשהיא של רשות העתיקות לרבות עיכובים לפני כניסת העבודות בפרויקט.

הפסקות עבודה זמניות וקבועות

0.31

בניגוד לאמור בשאר מסמכי החוזה, בכל מקרה שבו תופסק עבודת הקבלן ע"י מזמין העבודה, המפקח ו/או מי מטעמו, בין אם המדובר בהפסקה זמנית ו/או בהפסקה סופית מכל סיבה שהיא, יחויב הקבלן להפסיק את עבודתו ולחדשה מיד עם קבלת ההוראה ללא כל תמורה נוספת.

דוגמאות לפני ביצוע העבודה

0.32

על הקבלן להכין דוגמאות לפי דרישת הפיקוח והאדריכל. הדוגמאות יבוצעו על חשבון הקבלן בטרם ייגש לביצוע העבודה. רק לאחר קבלת אישור לדוגמא ע"י הפיקוח והאדריכל יוחל בביצוע העבודה.

שילוט לפרויקט

0.33

הקבלן יציב - על חשבונו - למשך תקופת ביצוע העבודה שלט מתכת בגודל של 5.00 מ' X 6.00 מ' על גבי השלט יופיעו:
- שם החברה וה"לוגו" שלה.
- הרשות המקומית ומשרד הבינוי והשיכון.
- מהות הפרויקט והעבודות המבוצעות.
- פרטי הקבלן.
- פרטי המתכננים.
- פרטי הניהול.
גודל הסופי של השלט, צורתו, הצבעים, הכיתוב ומיקומו המדויק יקבעו על ידי המפקח. לא ישולם בנפרד עבור שלט זה ורואים אותו כנכלל במחירי העבודות.

מעבדה

0.34

1. בדיקות מעבדה תוזמנה על ידי המשרד לפי הפרוגרמה (המצורפת למסמכי המכרז/החוזה) ו/או לפי החלטות המפקח באתר. ה"מעבדה" הנה מעבדה מאושרת שזכתה במכרז של משרד הבינוי והשיכון למחוז בו מתבצעת העבודה (להלן המעבדה). מודגש בזאת כי פרוגרמת הבדיקות הנה עקרונית ומנחה בלבד והמפקח רשאי להגדיל את כמות הבדיקות עפ"י שיקול דעתו הבלעדי והקבלן לא יוכל לדרוש פיצוי בגין הני"ל.
2. הזמנת הבדיקות מהמעבדה תעשה ע"י נציג הקבלן באישור המפקח. הקבלן יודיע למפקח בכתב (באמצעות היומן, פקס או מכתב וכו') שניתן לבצע/להזמין בדיקה לשלב ביצוע (מנת עבוד, יציקה). שעברו הוא מעוניין בבדיקה, התרעה למעבדה תינתן לפחות 24 שעות לפני מועד הבדיקה.
3. תוצאות הבדיקה ימסרו למשרד, למפקח ולקבלן. בהתאם לתוצאות הבדיקות שבוצעו בשלב הקודם יאשר המפקח ביצוע שלב כלשהו. והתקדמות לשלב הבא.
4. בדיקות חוזרות עבור תוצאות שליליות תעשה ע"י המעבדה שעובדת עם המחוז ועלותן תקוזז מהחשבון של הקבלן.
5. באם תוצאות הבדיקות מורות על ליקויים המתקבלים ע"י משרד הבינוי והשיכון יבוצעו ניכויים בהתאם לערך הסעיף בחוזה. הניכויים יבוצעו מיד לאחר קבלת

התוצאות הסופיות של הבדיקות ולא יאוחר ממועד מתן תעודת השלמת המבנה, ויקוזזו מחשבונו הקבלן.

עלויות עקב שינויים בכמות הבדיקות הנובעות משינוי היקף העבודה בהתאם לדרישות המשרד (בכתב) חלות על המשרד, וזאת בהתאם לתנאי החוזה עם המעבדה. בדיקות נוספות, מעבר לאמור לעיל (לרבות בדיקות חוזרות עקב אי עמידה בדרישות הביצוע ולרבות ביצוע עבודות ע"י הקבלן במנות שלא בהתאם למפרטים וכדומה), יהיו על חשבון הקבלן ויקוזזו מחשבונו באופן בלעדי.

6. במידה ובמפרט ולא בכתב הכמויות רשום כי עבודה מסוימת כוללת בדיקות, הבדיקות יוזמנו וישלמו ע"י הקבלן ללא תוספת מחיר וללא השתתפות המשרד בכול דבר שהוא.

אספקת חשמל ומים

0.35

על הקבלן לתאם את כל הנדרש לאספקת חשמל ומים לצרכי עבודתו. עלויות החיבור והשימוש במים או בחשמל יחולו על הקבלן ולא ישולם על כך בנפרד.

חישוב כמויות

0.36

הקבלן יכין את חישובי הכמויות לחשבון הסופי ולחשבונו החלקיים כולל דו"ח בדיקות ביניים לכמויות של החשבון הקודם ע"י מחשב ובעזרת מומחים אשר יאושרו למטרה זו ע"י המפקח, תוך תאום אתו. שם החברה שתכין את העיבוד יוגש לאשור המפקח לא יאוחר מאשר תוך שבועיים מיום קבלת צו התחלת העבודה. ההכנה לעיבוד תעשה בתיאום עם המפקח, ונתוני הקלט ימסרו להרצה לאחר אישור בכתב מאת המפקח. הקבלן יגיש למפקח דו"ח מלא שיכלול את כל נתוני הקלט וההגהות, בנוסף על הקלט שיוגש ב-3 העתקים.

כל ההוצאות הכרוכות בהכנת הכמויות במחשב, לרבות הדרכה ויעוץ של מומחים, אם יידרש, תשלומים בעד עיבוד במחשב, עדכון, תיקון וכו' - יחולו על הקבלן. מודגש בזאת שהמפקח רשאי לקבוע לקבלן את סוג תוכנת המחשב שבה יבוצעו ויוגשו חישובי הכמויות כולל אופן ההגשה.

מחירי היחידה

0.37

רואים את הקבלן כאילו התחשב בהצגת המחירים בכל התנאים המפורטים בחוזה על כל מסמכיו. מחירים המוצגים בכתב הכמויות ייחשבו ככוללים את כל ההוצאות הכרוכות במילוי התנאים המוזכרים במסמכים הנ"ל, על כל פרטיהם. אי-הבנת תנאי כלשהו או אי התחשבות בו מצד הקבלן, לא תשמש סיבה לשינוי המחיר הנקוב בכתב הכמויות ו/או כעילה לתשלום נוסף כלשהו. כל העבודות תימדדנה בכפיפות להוראות ולתנאים הכלולים במפרט הכללי להוראות שבסעיפי כתב הכמויות. בכל מקרה של סתירה יקבעו מחירי הסעיפים כדלהלן.

המחירים המוצגים בסעיפי כתב הכמויות דלהלן ייחשבו ככוללים את ערך:

- א. כל החומרים (ובכלל זה מוצרים לסוגיהם וחומרי עזר הנכללים בעבודה ושאינם נכללים בה) והפחת שלהם.
- ב. כל העבודה הדרושה לשם ביצועה בהתאם לתנאי החוזה.
- ג. השימוש בכלי העבודה, מכשירים, פיגומים, דרכים זמניות וכד'.
- ד. הובלה ואספקת כל החומרים, כלי העבודה וכו' המפורטים בסעיפים א' ו-ג' דלעיל אל מקום העבודה ובכלל זה העמסתם ופירקתם וכן הובלת העובדים למקום העבודה וממנו.
- ה. אחסנת החומרים, הכלים, המכונות וכו' ושמירתם וכן שמירת העבודות שבוצעו.
- ו. המסים הסוציאליים, הוצאות בטוח וכד'.
- ז. עבודות המדידה והסימון וכל חומרי העזר שידרשו.
- ח. סדור דרכים זמניות, החזקתן במשך תקופת הביצוע וביטולן עם גמר העבודה.
- ט. כל העבודה הדרושה לצורכי אחזקה של חלקי המבנה שהושלמו לפני תום תקופת הביצוע, במצב תקין ותיקון כל נזק שייגרם להם תוך תקופת הביצוע.
- י. ההוצאות הכלליות של הקבלן (הן הישירות והן העקיפות) בכלל זה הוצאותיו המוקדמות והמקורות.
- יא. ההוצאות האחרות מאיזה סוג שהוא, כאשר תנאי החוזה מחייבים אותן ובכל עבודה אחרת אשר המפרט מחייב את ביצועה והיא אינה נמדדת בנפרד.
- יב. הוצאות לבדיקות תקן ובדיקות מעבדה מעבר לבדיקות עפ"י הפרוגרמה.
- יג. ההוצאות הכרוכות בשילוט, הסדרי תנועה זמניים, תמרורים, שוטרים בשכר וכל הנדרש להעברת התנועה בתנאי בטיחות.

יד. רווחי הקבלן.
טו. המחירים כוללים עבודה בשטחים מוגבלים, קטנים או צרים. (כולל עבודה בידיים).

0.38

שטח התארגנות

באחריות הקבלן לספק שטח התארגנות הנדרש לצורכי הביצוע והמשרדים באתר, כמו כן, מיקום השטח ואישורו יבוצע ע"י גורמי העירייה, משרד השיכון, גורם פרטי או כל גורם אחר הקשור בכך.
הנ"ל הנו ללא תוספת תשלום.

0.39

עבודה מאומצת במספר מוקדים במקביל:

בפרויקט הנ"ל נדרש הקבלן להתארגן מראש לעבודה במספר קטעים במקביל (לפחות 5 קטעי עבודה בהתאם לדרישות המפקח). כל צוות עבודה יכלול בין השאר כלים מכנאים וצוות עבודה.
מינימום נדרש בכל צוות: 2 באגרים גדולים לחציבה/חפירה, 2 מחפרונים, מכש, גנרטור, שופל או כל כלי חפירה גדול אחר ובהתאם לדרישות המפקח לכלים ולכמות הפועלים בכל קטע עבודה.
כמו כן, ביצוע עבודות לילה ויום במשמרות (24 שעות) בהתאם לאישורי משטרה, עירייה או כל גורם רלוונטי אחר. העבודה הנ"ל ללא כל תוספת תשלום וכלולה במחירי היחידה. הקבלן נדרש לקחת בחשבון את העלויות במחירי היחידה.

0.40

עבודה מול ק"ל או כל גורם חיצוני אחר בפרויקט:

במסגרת העבודות נדרש הקבלן לבצע עבודות בתאום עם ק"ל או כל גורם אחר בהתאם לקרבת השטח בה הוא עובד. עבודות החפירה ופינוי עודפי העפר וחפרו ויועמסו על גבי משאיות ישירות ויפנו מהשטח מיידית. לא יאושר לאחסן חומר בשטח והעמסתו לאחר מכן.
כמו כן, ביציאות הניקוז והביוב נדרש הקבלן לעבוד בעבודות ידיים ללא כלים מכניים ובתאום מה עם הגורמים הרלוונטיים.
לא תאושר כל עבודה שהיא אשר תידרש ע"י ק"ל או גורם רלוונטי אחר והנו כלול במחירי היחידה.
כמו כן, במידה ויגרם נזק מכל סיבה שהיא בשלבי הביצוע לשטחים שלא מיועדים לביצוע לדוגמא מחוץ לשטח העבודה, הנ"ל יהיה על חשבון הקבלן ולא תשולם עבור השיקום הנדרש ע"י הרשויות לרבות קנסות.
כל העבודות הדרושות ביער מיר יבוצעו בעבודה ידנית בהתאם להנחיות הרשות(ק"ל, רט"ג וכדומה). כמו כן, במידה ויידרש מנוף לעבודות או כל כלי אחר לביצוע העבודה בהתאם לדרישות הרשויות הנה על חשבון הקבלן ללא כול תוספת תשלום.

0.41

הגשת חשבונות

הקבלן יגיש למפקח חשבון סופי או חלקי, בצירוף המסמכים הבאים בשני עותקים:
1. דפי מדידה, חישובי כמויות ותוכניות עדות חתומים ע"י מודד מוסמך לאותו חלק של העבודה אשר בוצע בחודש שחלף.
2. חתימה והצהרת מודד מוסמך לעומק קטעי קווי התשתיות וכל שלב בביצוע בטרם כוסו בעפר לרבות תאריך, מס' רישיון המודד וכדומה.
3. בהיעדר המסמכים המצוינים לעיל, או חלקם יוחזר החשבון לקבלן.
4. חשבונות חלקיים יוגשו ע"י הקבלן לבדיקת המפקח עד ה-5 לכל חודש.

0.42

עבודות נוספות

1. מחיר היחידה בחוזה לביצוע עבודה מסוימת באחד ו/או בחלק מהסעיפים בכתב הכמויות יהיה תקף לכל כמות שתבוצע באותו סעיף. הקבלן לא יוכל לדרוש תוספות מחיר בגין ביצוע כמות השונה מזו המופיעה בכתב הכמויות.
2. המחיר לסעיף חדש (חריג) יקבע עפ"י המחיר הנמוך מבין המחירים הבאים :
 - א. סעיף דומה בכתב הכמויות בחוזה. למען הסר ספק, המפקח הוא זה שיחליט באם ישנו סעיף מתאים בכתב הכמויות.
 - ב. מחיר היחידה עפ"י מחירון דקל פחות הנחה/תוספת שהקבלן הציע במכרז זה ללא כל תוספת (קבלן ראשי, אזור וכו').
3. **אין לבצע כמות בסעיף כלשהו מעבר לכמות חוזית ו/או עבודה חריגה ללא קבלת אישור משהב"ש מראש ובכתב.**

תת פרק 51.01 - עבודות הכנה ופירוק

51.1.0 כללי.

ראה במפרט הכללי לעבודות בנייה, פרק 01, פרק 51 ובנוסף:

- א. מתקנים, חומרים, עצים ועוד, הקיימים בתחום העבודה יטופלו בהתאם לתכניות והנחיות המפקח.
- ב. מיתקנים או חלקי מיתקנים ניצלים, אשר פורקו עפ"י התכנון ו/או ההנחיות ושאינן להם שימוש בעבודה ואינם מתוכננים לשיקום ו/או העתקה יובלו ויאוחסנו במחסני הרשות או כל מקום אחר לפי הוראות המפקח.
- ג. מיתקנים משוקמים ו/או מועתקים יותאמו בצורתם וטיבם ובכל המובנים האחרים אל המיתקנים המקוריים, אם לא נדרש אחרת.
- ד. מתקנים או חלקי מתקנים המיועדים לשימוש חוזר כגון שלטים, תמרורים, ריהוט רחוב ועוד, יחשבו כאילו נמצאו במצב תקין, לפני פירוקם. על הקבלן לוודא מצב זה לפני תחילת העבודה ולהתריע ביומן העבודה על כל פגם או ליקוי.
- ה. מתקנים או חלקי מתקנים שנגעו במהלך הפירוק ישוקמו ו/או יוחלפו על ידי הקבלן ועל חשבונו לשביעות רצון המפקח.
- ו. העבודה כוללת סתימת הבורות שנוצרו במקום הפירוק.
- ז. במקרה של העתקת מתקנים כוללת העבודה את עיגונם באתר החדש.
- ח. העבודה כוללת גם הובלה למקום אחסון והחזרתו לאתר, במידה ויידרש.
- ט. מובהר להלן כי בשום מקרה לא יותקנו מחדש מתקנים מפרוקים קודמים באם הם פגומים.

תשלום: ראה בפרק המוקדמות במפרט זה, בסעיף תשלום, ובנוסף:
התשלום כולל סילוק הצמחייה.

51.1.0020 פירוק כבישים ומדרכות אספלט

סעיף זה בא לענות על עבודות פירוק השכבה האספלטית בלבד במסעה קיימת.

ראה במפרט כללי לעבודות בנייה פרק 01 ופרק 51, ובנוסף:

- א. עבודות הפירוק מתייחסות לשכבות אספלטיות בכל עובי נתון.
 - ב. העבודה כוללת את ניסור השכבות האספלטיות במסור מכני למניעת פגיעה במבנה מחוץ לתחום הפירוק.
- מדידה:** מ"ר.

תשלום: ראה בפרק המוקדמות במפרט זה, בסעיף תשלום, ובנוסף:

- א. התשלום כולל את הידוק פני השטח לאחר פרוק השכבה האספלטית.
- ב. לא תשולם כל תוספת עבור שכבות אספלטיות עבות.
- ג. שימוש בסעיף זה מוגבל למקרים בהם לא מבוצעת חפירה נוספת מעבר לעובי המבנה הקיים.

התאמת מסגרות, מכסים, שבכות, תאי ביקורת וקולטנים מכל סוג - כללי.

כתב הכמויות כולל 2 סוגי התאמת מכסים:

1. התאמת מכסים רגילה ע"י אלמנטי בטון.
 2. התאמת מכסים במתאמי "אביב" או שווה ערך שתבוצע לפי מפרט הספק.
- לפני ביצוע ההתאמה על הקבלן לקבל את אישור המפקח בכתב לסוג ההתאמה הנדרש.

1. התאמה עם בטון:

- א. מסגרות, מכסים, שבכות ותאי בקורת קיימים על כל סוגיהם יותאמו למפלס החדש תוך שימוש בחומרים שאינם נופלים בטיבם מאלה שהשתמשו בהם במבנה המקורי.
- ב. על הקבלן להחזיק באתר סרגל באורך 3 מ' עם פלס מים לבדיקת התאמת הגובה לשטח הקרוב.

- ג. תשומת לב הקבלן מופנית לכך כי עבודת התאמת גובה שוחות בזק תבוצע על פי הנחיות בזק ו"פרט הגבהת צווארון", פרט שיסופק לקבלן ע"י חברת בזק לפני תחילת העבודה.
- ד. במקרה של הגבהה, לאחר הסרת מסגרת המכסה או השבכה, תפורק רצועה עליונה כנדרש וייושרו פני החלק העליון של המבנה כדי שיהיו שטח חיבור מתאים לבנייה חדשה.
- ה. יש להסיר את המכסה והתושבת שלו, לסתת את הבטון הקיים לגילוי הזיון לעומק של מינימום 30 ס"מ, ולהניח ברזל זיון, לצקת צווארון, להרכיב את המכסה ולבצע כל הדרוש להשלמת העבודה לשביעות רצון המפקח.
- ו. במקרה של הורדת מפלס פני השוחה, תכלול העבודה גם הריסת חלק מקירות השוחה הקיימת.
- ז. במקרה של הגבהת מפלס פני השוחה, יש להקפיד כי גובה הצווארון לא יעלה על 50 ס"מ, מפני המיסעה עד תחתית התקרה, או בהתאם למידה שתידרש ע"י המפקחים מטעם הגורמים השונים, ובלבד שלא תעלה על 50 ס"מ. במידת הצורך, העבודה כוללת את פירוק התקרה והקירות מכל סוג, ובנייתם מחדש לפי תוכניות קונסטרוקציה חתומות ע"י מהנדס מורשה ובאישור גורמי התשתית המתאימים.
- ח. עבודת התאמת השוחות תתבצע לאחר הקרצוף ולפני ביצוע שכבת בטון האספלט.
- ט. תשומת לב הקבלן מופנית לכך כי הבטון אשר ישמש לביצוע העבודה יהיה מהיר התקשות.
- י. תאים שיש להנמיכם ייהרסו בזהירות מרבית עד לעומק הנדרש מתחת למפלס הסופי של הכביש וייבנו מחדש עד לגובה המפלס הסופי, בהתאם לתכניות והוראות נציגי הרשויות המוסמכות.
- יא. העבודה תבוצע לפי התכניות וההוראות שיועברו על ידי נציגי הרשויות המוסמכות המתאימות.
- יב. באזורים המיועדים לציפוי בבטון אספלט, מייד עם השלמת ביצוע התאמת השוחה, יבצע הקבלן, במידה ויידרש ע"י הפיקוח, ריבוד בבטון אספלט קר להשלמת והתאמת גבהים לסביבה הקרובה, במטרה לאפשר תנועת כלי רכב תקינה.
- יג. בטון האספלט הקר יוסר לפני ביצוע שכבת האספלט.
- יד. במקרה של עבודה בתאים המכילים אביזרים, כגון: אביזרי מים, יש לעטוף את האביזרים בניילון, לפני תחילת העבודה.
- טו. בזמן העבודות בתאים, יש למנוע ככל שניתן נפילת פסולת וגרימת סתימות, ובכל מקרה לנקות ולסלק כל פסולת שנפלה לתא במהלך העבודה, ולאחר סיומה.
- טז. בעבודות בתאים, ובפרט בתאי ביוב וניקוז, יש לדאוג לאוורור התאים לפני ביצוע העבודות.

2.

התאמה עם מתאמי "אביב" או שווה ערך:

כול ההגבהות יבוצעו ע"י מתאמי אביב כמופיע בכתב הכמויות בהתאם לדרישות היצרן וכל החומרים הדרושים לכך, הנ"ל מתייחס לכל התאים לרבות ביוב וניקוז. במקרה של התאמת גובה מכסה לתא בקרה מסוג כל שהוא (ביוב, ניקוז וכו') נדרש מילוי חוזר ע"י בטון\CLSM סביב הצווארון שלא יפחת מעובי 20 ס"מ לפחות בהתאם לדרישות המפקח. הנ"ל כלול במחיר ההתאמה התא.

מדידה: יח'.

- תעשה הפרדה בין סוגי התאים, המכסים, סוגי האלמנטים ועוד, עפ"י פרוט הסעיפים בכתב הכמויות.
- תשלום: ראה בפרק המוקדמות במפרט זה בסעיף תשלום, ובנוסף:
 - א. התשלום עבור שוחות במדרכה ובכביש זהה.
 - ב. התשלום כולל את כל הציוד והחומרים לרבות הבטונים, הזיון, התבניות, התמוכות ותיקון הכביש במקרה הצורך.
 - ג. התשלום כולל גם הובלה של מכסים ו/או חלקים ומוצרים אחרים ממחסן העירייה לאתר, במידה והם מסופקים לקבלן ע"י העירייה.

51.2 - עבודות עפר**1. כללי: ראה במפרט הכללי לעבודות בנייה פרק 51 ובנוסף:**

- א. פרק זה מתייחס לכל הפעילויות הנדרשות לביצוע עבודות עפר במסגרת כל סוגי העבודה השונים ובכל סוגי העפר, הן סלע והן כל סוג קרקע אחר.
- ב. במידה ולא צוין אחרת, מתייחס המושג "חפירה" גם למושג "חציבה". על הקבלן לקחת זאת בחשבון בעת מתן מחירי היחידה ולא תוכר כל תביעה בנושא זה. העבודה תיעשה לפי המידות, הגבהים, והשיפועים המסומנים בתכניות או במפרטים, במסמכי החוזה או עפ"י הנחיות המפקח.
- ג. אין להתחיל לחפור באתר ללא קבלת אישורי חפירה מחברת בזק, חברת חשמל והרשות המקומית וכל יתר הרשויות הרלוונטיות. לפני ביצוע עבודות העפר, הקבלן יוודא במחלקה הטכנית של הרשות המקומית על המצאות משק תת-קרקעי בתחום עבודתו. הקבלן יתאים את שיטת עבודתו לאתר וישמור על שלמותם ועל תפקודם הסדיר של המתקנים בזמן הביצוע. במקרה של פגיעה בהם, עליו לתקנם על חשבונו.
- ד. הקבלן אחראי להשגת כל האישורים הרלבנטיים שיידרשו לביצוע העבודה מהרשויות המוסמכות כגון משרד התחבורה, המשטרה, לשכת התנועה, חברת חשמל, משרד התקשורת (בזק), מקורות, רשות העתיקות ואחרים.
- ה. במידה ולא צוין אחרת, התהליכים של העמסה, הובלה, פריקה, פיזור ויישור החומר כלולים במחירי העבודות השונות.
- ו. עבודות העפר יבוצעו באופן ששטח העבודה יהיה תמיד במצב המאפשר התנקזות.
- ז. באזורי חפירה בלבד, לפני ביצוע עבודות העפר, יש ליישר את השטח במשבצות קרקע אופקיות, על מנת שתשתמשנה בסיס למילוי שיונח מעליהן בשכבות אופקיות.
- ח. במידה ולא צוין אחרת, מחירי החפירה ו/או החציבה המוצגים בכתב הכמויות ייחשבו כמתייחסים לחפירה/חציבה באמצעים כלשהם, לפי בחירתו החופשית של הקבלן, או בכפיפות להגבלות הנובעות מן הדרישה הטכנית של ביצוע העבודה, במסמכי החוזה וכפי שייקבע על ידי המפקח. שימוש בשיטות עבודה שונות עבור חפירה ו/או חציבה ו/או מילוי לא ישפיע על מחירי החוזה.
- ט. הקבלן ייקח בחשבון בעת הצגת מחיריו, כי יתכן שעבודות מסוימות יתבצעו בתנאים מיוחדים כגון: תחת תנועה, בשטחים צרים, נפרדים או קטנים, בשעות הלילה ועוד. על כן, הקבלן לא יקבל שום תוספת עבור עבודות בשעות הלילה, עבודות תחת תנועה, או באזורים עם הגבלות תנועה, עבודה בשטחים צרים, קטנים או נפרדים, סמטאות, או ביצוע בשלבים, עבודת ידיים ועוד וכן כל הנדרש להשלמת העבודה בצורה מושלמת ולשביעות רצונו של המפקח.
- י. נותן העבודה לא יכיר בשום תביעות הנובעות מתנאי חפירה וחציבה מיוחדים הנובעים מסוג העפר, מעומק החפירה, מרוחבה, מתנאי האתר ועוד.
- יא. החלפת קרקע - הגדרת סוג הקרקע כלא מתאים לתנאי העבודה והחלפתו בסוג אחר, תתבצע אך ורק בהתאם לשלבים הבאים:
- יב. ביצוע אפיון הקרקע הקיימת על ידי בדיקות שדה ומעבדה.
- יג. הגדרת הקרקע כלא מתאימה עפ"י דו"ח הנדסי שיערך על ידי המתכנן או יועץ קרקע או יועץ מבנה על סמך בדיקות השדה והמעבדה.
- יד. ביצוע מדידה לפני ביצוע עבודת ההחלפה.
- טו. ביצוע בדיקות אפיון לקרקע "הלא מתאימה" במהלך עבודות החלפת החומר לכל כמות של 1,000 מ"ק.
- טז. ביצוע בדיקות אפיון שוטף לחומר החלופי המובא למילוי.
- יז. ביצוע מדידות לאחר השלמת החפירה ולפני ביצוע המילוי מחדש.
- יח. סעיפי חפירה ומילוי מתייחסות לעבודות גם בכבישים וגם במגרשים.
- יט. לפני ואחרי השלמת עבודות החפירה הכלליות תבוצע מדידה שתגדיר את כמות החפירה והמילוי שבוצעה בפועל. מילוי מחומר מובא רק באישור המפקח.
- כ. כל הכמויות תימדדנה לאחר ההידוק.

כא. הקבלן מחויב להשתמש בכל החומרי המילוי שנחפרו לשימוש חוזר ויהיה ממיטב החומר שהוא מנופה וגרוס בהתאם לדרישות המפרט ויועץ הקרקע. כמו כן שימוש בחרסית קיימת למילוי שיטחי גינון בהתאם להנחיות העירייה והמפרטים, לרבות הוספה או ניפוי של הקרקע לצורך התאמתה למפרט והעירייה. לא תשולם תוספת עבור סעיף זה.

2.

כללי: 51.2 עבודות עפר (מתייחס לסעיפים בתת פרק 51.02 בכ"כ)

- א. לפני תחילת העבודות תוקם גדר הפרדה והגנה בין השטחים לשימור - יער מיר לכל אורך הגבול הדרומי של האתר, ושטח גינת הפקעות.
- ב. שטחים פתוחים לשימור - יש להיזהר מכל פגיעה בפני השטח בכל דרך שהיא, אם על ידי חפירה ואם על ידי מילוי ו/או רמיסה השטח בכל דרך שהיא. אין לעלות על שטחים אלה עם כלים מכניים או רכב כל שהוא אלא על פי הנחיות המפקח. עבודה בסמיכות לשטחים אלו יעשו בזהירות שלא לפגוע בפני השטח.
- ג. חציבות, ובנית מדרונות עפר בחפירה ו/או במילוי יעשו עפ"י הנחיות יועץ הקרקע.
- ד. האתר ממוקם בשולי שכונות קיימות. בביצוע עבודות ההכנה ועבודות העפר יש להיזהר מפגיעה במערכות תשתית קיימות. במקומות המסומנים בתכנית ינקטו צעדי זהירות מיוחדים על מנת להימנע מפגיעה במערכות תשתית קיימות.
- ה. יש לוודא כי אין עצים לשימור בשטחים המיועדים לעבודות עפר. אין לפגוע בכל עץ קיים. יש לקבל את הנחיות המפקח כיצד לנהוג בכל מקרה בו נמצא עץ בשטח המועד להפרה.
- ו. בשטחים המיועדים לעבודות עפר תיאסוף מיטב השכבה העליונה של הקרקע, בעובי 30 ס"מ, המתאימה לשימוש כאדמת גן, ותאוסף ותשמר באתר לצורך שימוש באתר כאדמת גן, לאחר עיבוד כמפורט בסעיף 41.3.040 להלן. העבודה בסעיף זה אינה בתשלום נפרד.
- ז. שטחים המתוכננים סופית כערוגות (ברצועות דרכי הביוב) יכוסו בשכבה עליונה של אדמת גן כמפורט להלן.
- ח. מדרונות כנ"ל אך תלולים המיועדים על פי התכנית לייצוב ייוצבו על פי המצוין בתכנית ועל פי המפורט להלן.
- ט. בראש מתלולים חצובים יותקן מעקה בטיחות עפ"י ת"י 2142 ו ת"י 1142.

חפירה ו/או חציבה בכל סוגי סלע וקרקע

ראה במפרט כללי לעבודות בנייה, פרק 01, פרק 51 ובנוסף:

- א. העבודה כוללת את הסרת הצמחייה באזורי החפירה.
- ב. העבודה כוללת חפירה ידנית, שימוש בכל כלי מכני שיידרש, שימוש בחומר נפץ באם יותר לשימוש, ועוד. הכול עפ"י הנדרש לביצוע מושלם של העבודה.
- ג. בחפירה בחומר חרסיתי, על הקבלן להתחיל בעבודות מילוי וסלילה מיד אחר גמר החפירה או לנקוט באמצעים הנדרשים, על מנת לשמור על הרטיבות הטבעית הקיימת.
- ד. החלפת קרקע תבוצע על פי הפרוט בסעיף כללי בפרק זה ובאישור המפקח.
- ה. הקבלן ייקח בחשבון, כי באזור העבודה עלולים להימצא תשתיות ומבנים תת-קרקעיים ועיליים. על הקבלן לבצע את החפירה בזהירות, על מנת לא לפגוע בתשתיות ו/או מבנים קיימים.
- ו. תנועת הכלים המכאניים תפוזר לכל רוחב השטח והקבלן יימנע מריכוזה ברצועות בודדות.
- ז. החומר העודף, בו לא ישתמש הקבלן לצרכי מילוי באתר ייחשב כרכושה של משהב"ש ויועבר, ע"י הקבלן, למקומות שפיכה מאושרים עפ"י הנחיות המפקח.
- ח. המפקח יקבע באיזה סוג מהעפר החפור יש להשתמש למילויים בשטח הסלילה ואיזה להעביר למקום שפיכה או לכל מקום אחר שיאושר על ידי המפקח. העבודה כוללת ניפוי חומר מקומי והתאמתו למילוי לפי הנחיות המפרט המיוחד.
- ט. אם נוכח המפקח בזמן העבודה, שחומר שאושר על ידו למילוי, אינו עונה על דרישות המפרט, או ששימוש בסוג אחר רצוי יותר מסיבות כלשהן, יהיה המפקח רשאי להורות על שימוש בעפר מסוג אחר, לאחר שהגדיר בצורה חד-משמעית, על

ידי רישום הוראה בדף המתאים של יומן העבודה, את אופן חישוב הכמויות של האדמה הנפסלת.

- י. כל שבירת בטון או שבירת בנייה מאבן בתחום העבודה תחשב לחפירה.
- יא. פיצוצים באזור בנוי ורגיש, במידה ויאושרו, יעשו באופן מבוקר במטרה למנוע כל נזק, ורק לאחר קבלת אישור מראש מהרשויות המוסמכות.
- יב. מיטב החומר החפור ישמש כחומר מילוי באתר כאמור במפרט הכללי לעבודות עפר פרק 51. החומר החפור יועבר לאזורי המילוי, יפוזר ויהודק בשכבות שעוביין לא יעלה על 20 ס"מ, באם אין הנחיות אחרות בתכניות ובמסמכי החוזה.
- יג. במקומות, בהם תידרשנה עבודות עפר, ולא בוצעה מדידת מצב קיים במסגרת התכנון או במקומות, בהם המצב הקיים שונה מהמסומן בתכניות, תבוצע ע"י הקבלן ועל חשבונו מדידת המצב הקיים. מדידה זו תבוצע בנוכחות המפקח. מדידה וחישוב הכמויות עבור עבודות העפר יתבססו על מדידה זו.
- יד. במידת הצורך ובהתאם להוראות המפקח, תבוצע חפירה זהירה באזורים, בהם ימצאו חומרי אגו"ם או מצע, אשר יהיו ראויים לשימוש חוזר. החפירה הזהירה תבוצע באופן שהחומר שיכרה, לא יעורבב עם שאר העפר. על הקבלן לערום את חומרי המצע או האגו"ם בערמות נפרדות, לצורך שימוש חוזר, לפי הוראות המפקח. לא תשולם כל תוספת עבור חפירה זהירה זו, הכלולה במחיר החפירה.
- טו. בסמכותו של המפקח להורות לקבלן על מיקומו המיועד של החומר החפור/החצוב באזורי המילוי, גם אם הדבר עלול לגרום לאחסון ביניים של החומר ו/או למרחקי הובלה שאינם אופטימאליים ו/או להורות על שינויים אחרים בסדר עבודת הקבלן. לא תשולם כל תוספת עבור ביצוע הוראות אלו.
- טז. אבנים וגושי סלע ובטון הבולטים ממפלס כל שטח מעובד אחר, ינופצו עד למפלס השתית או יעקרו ויסולקו מהשטח או יועברו למילוי. את כל הבורות שנוצרו כתוצאה מיתר חיצובה, יתר חפירה, או הוצאת אבנים, סולינג, סלעים וכו', יש למלא, להרביץ מים ולהדק, על מנת להביא את מפלס השתית לגבהים הדרושים, לפי התכנית ולצפיפות הדרושה כמתואר בסעיפי המילוי, כל על חשבון הקבלן, ללא כל תוספת תשלום.
- יז. באזור חפירת יתר, במקום שהמפקח ימצא לנכון, יחויב הקבלן לבצע, על חשבונו, מילוי חוזר מעפר מטיב מאושר בהידוק מלא.
- יח. עבודות החפירה כוללות גם ביצוע חפירה נוספת מתחת לתחתית החפירה המתוכננת, לשם הרחקת אדמה בלתי מתאימה והרחקת אדמה פסולה. עבודות אלו תבוצענה רק לפי דרישת המפקח וכמות החפירה הנוספת הזו תיכלל ותשולם עם החפירה הכללית, ללא שום תוספת מחיר.
- יט. על הקבלן לספק ולפזר מילוי, לפי התנאים הנכללים בסעיפים המתאימים שבמפרט זה ולפי המחירים המתאימים שבסעיפי החוזה, במידה ואין עודפי חפירה.
- כ. עבודת החפירה כוללת גם את הידוק קרקעית המילוי, כלומר הידוק השטח עליו יותקן המילוי, לאחר ביצוע החשוף או הסרת הצמחייה.
- כא. חללים שנוצרו מתחת ליסודות ולמבנים, כתוצאה מחפירת יתר, ימולאו בבטון רזה או בטון דבש, ע"י הקבלן ועל חשבונו.
- כב. במידה ובוצעה על ידי הקבלן חפירת יתר, ימלא הקבלן את אזור חפירת היתר בחומר מילוי מתאים המאושר ע"י הפיקוח ויהדק או בשכבות ולצפיפות כנדרש במפרט הכללי בתלות במיון החומר ובעומק מפני השתית. העבודה זו תבוצע על חשבון הקבלן.
- כג. העבודה כוללת גילוי זהיר ומעבר/חציית תשתיות וקווי מערכות למיניהן, בין שהן מסומנות ובין שאינן מסומנות בתוכניות. כמו כן, כוללת העבודה את תמיכת התשתיות/הצנרת בעת החפירה, לאחר גילוייה.
- כד. במידה והעבודה מבוצעת בשטח המצופה בבטון אספלט, יבצע הקבלן תחילה ניסור של השכבות האספלטיות הקיימות באמצעות משור מכני, בקווים ישרים, בגבולות שטח העבודה המתוכננת, יסלק את השכבות האספלטיות מתחום החפירה ורק לאחר מכן יחל בחפירה. עבודה זו כלולה בתשלום ולא ישולם עליה בנפרד.

מדידה : מ"ק.

כמות החפירה תימדד בהתאם לנפח העפר המיועד לחפירה ללא כל תוספת עבור הגדלת הנפח בתהליך העבודה.
תשלום: ראה בפרק המוקדמות במפרט זה, בסעיף תשלום.

יישור והידוק מלא של שתית לכבישים ומדרכות לאחר עבודות עפר (צורת דרך)

- א. דיוק המפלסים בשכבות מתחת לתשתית הכביש הן באזורי חפירה והן בגמר המילוי: 40- מ"מ, (ולא תותר סטייה כלפי מעלה) לאחר גמר העבודה יש לשמור על פני צורת הדרך על הצפיפות ועל תכולת הרטיבות. בכל מקרה של פגיעה בצורת הדרך (כגון גשם, התייבשות, היווצרות חריצים ובוטות ע"י כלים מכאניים וכדו'), יבצע הקבלן על חשבונו את העבודה מחדש, לפני שממשיכים בעבודות.
- ב. בקטעי חציבה: הסטייה המותרת הינה ממינוס 100 מ"מ עד פלוס 0 מ"מ. במקומות בהם הסטייה תהיה גדולה ממינוס 100 מ"מ, יעצב הקבלן את השתית ע"י שכבה מיישרת (עד לפני השתית המתוכננת) מחומר נברר (גרגיר מכסימלי 25 מ"מ - 1") מאושר ע"י המפקח ומהודק בהתאם לדרישות של הידוק מבוקר
- ג. המפקח רשאי לדרוש (ע"ח הקבלן) עיבוי שכבת המצע מעל השתית, במקום השכבה המיישרת.
- ד. השתית תבוצע סמוך להנחת שכבת המבנה הראשונה ותהודק בהידוק מבוקר. פני השתית יהיו חלקים, ללא סגרגציה.
- ה. הקבלן יסלק או ישבור את גושי האבן ויפורר את גושי העפר הנמצאים על פני השטח המיועד להפלסה.
- ו. שתית שלא תעמוד בדרישות המפורטות לעיל תחרש ותהודק מחדש ע"י הקבלן ועל חשבונו, עד שתושג רמת הביצוע הנדרשת.
- ז. במקומות בהם תמצא שתית חרסיתית יש לחרוש את השתית הטבעית לעומק של 20 ס"מ ולהדקה לצפיפות 90% של מוד. אאשטו, ולרטיבות גבול הפלסטיות $\pm 2\%$. יש למנוע התייבשות או הרטבה מעבר לגבול הנ"ל לאחר ההידוק. תבוצע החלפת קרקע לפי החלטת מהנדס הביסוס בעובי כ- 40 ס"מ. החלפת קרקע תבוצע לפי המפורט בסעיף א' בפרק "מילוי בעפר" למטה.
- ח. יש למנוע התייבשות החרסית על ידי הרטבה לפי הצורך עד לביצוע שכבות המצע שמעל.
- ט. יבוצעו בדיקות רטיבות לפי בקשת המפקח.
- י. במידה ויתגלו אזורים בהם תמצא קרקע רכה ואו בוצית, יהיה צורך בביצוע החלפת קרקע. עומק החלפת הקרקע ייקבע על ידי מהנדס הביסוס. ביצוע החלפת הקרקע יהיה על פי הדרישות עבור מילוי.

מדידה: מ"ר.

תשלום: ראה בפרק המוקדמות במפרט זה, בסעיף תשלום.

מילוי בעפר.

ראה במפרט כללי לעבודות בנייה פרק 01, פרק 51, ובנוסף:

1. בתחום הכבישים המילוי ב- 1.4 מ' מתחת למבנה כביש ייעשה מחומר המתאים לפחות לדרישות חומר נברר במפרט הבין משרדי פרק 51. מילוי זה יבוצע לכל רוחב הכביש. המילוי יבוצע בשכבות בעובי 20 ס"מ ולצפיפות 98% מוד. אאשטו לפחות. כל עבודות ההידוק ייעשו בבקרה מלאה של מעבדת קרקע מאושרת.
2. בתחום השצ"פים, באזורים בהם מתוכננים משטחי ריצוף, מתקנים, צנרת ראשית או שבילים, המילוי ב- 1.4 מ' העליונים עד פני השתית יתאים לדרישות של סעיף א' הנ"ל. המילוי יחרוג לפחות 1.5 מ' מצידי המשטחים, מתקנים, צנרת או שבילים.
3. שאר המילוי ניתן לבצע עם חומר מקומי המכיל עד 30% דקים עובר נפה 200#, וגודל אבן מקסימלי 10 ס"מ. המילוי יהודק בשכבות בעובי עד 25 ס"מ. יבוצעו בדיקות קרקע בשיעור של לפחות 40% מהדרישות של הידוק בבקרה מלאה. דרגת ההידוק הדרושה תקבע על פי מיון החומר ועומק השכבה בהתאם למפרט 51.

4. מפלסיים מוחלטים של פני השכבה הנבדקת ירשמו ע"ג תעודות הבדיקה יחד עם מיקום הבדיקה.
5. כל חומרי המילוי יאשרו מראש ותוך כדי הביצוע על ידי הפיקוח על סמך בדיקות התאמה שיבוצעו במעבדת קרקע ובדיקה ויזואלית. יש לבצע בדיקת הידוק מוד. אאשטו לכל סוג מילוי.
6. מוערך שמרבית מהסלע הטבעי החצוב יתאים לצורך מילוי אולם אין המזמין מתחייב לכך, לאחר עיבוד הכולל ניפוי, גריסה וסילוק ריכוזי החרסית, קרטון וחואר. אין להשתמש בפסולת במילוי. על הקבלן להגיש לאישור הפיקוח תכנית לביצוע הטיפול בחומר המקומי. הנחיות משלימות לגבי השימוש בחומרים המקומיים יינתנו לאחר ביצוע בדיקות מעבדה על החומרים מייצגים והתאמתם למפרט ועל פי הממצאים בעת הביצוע. לא יותר לשימוש כחומר מילוי עפר בעל מיון AASHTO מסוג A7- או A6- עם מדד קבוצתו הגבוהה מ-4. לצורך הגריסה ויצור מצע או מילוי נברר בשטח, יודגש כי על הקבלן לעמוד בת"ת 30 ופרק 51 במפרט הכללי.
7. עפ"י ההנחיות בתכניות או מסמכי החוזה או הנחיות המפקח, יבצע הקבלן חישוב או הסרת צמחייה באזור המיועד למילוי.
8. לפני התקנת המילוי יישר הקבלן את פני השטח המיועד למילוי וישבור ויסלק גושי אבן וסלע הבולטים מפני השטח.
9. באם לא ניתנה הנחיה אחרת, לפני התקנת המילוי, יהדק הקבלן את פני השכבה של העפר המקומי בשטח המיועד למילוי לעומק 20 ס"מ. דרגת הצפיפות ותכולת הרטיבות יהיו בהתאם לנדרש במפרט הכללי, בתלות במיון החומר ובעומק בפני השתית המתוכננת.
10. במקומות בהם תמצא חומר חרסיתי יש לבצע חישוב לעומק 20 ס"מ לפחות ולאחר מכן לחרוש את הקרקע הטבעית לעומק של 20 ס"מ ולהדקה לצפיפות 90% של מוד. אאשטו, ולרטיבות גבול הפלסטיות $\pm 2\%$. יש למנוע התייבשות או הרטבה מעבר לגבול הנ"ל לאחר ההידוק ועד להנחת שכבות המילוי. תבוצע החלפת קרקע לפי החלטת מהנדס הביסוס בעובי כ- 40 ס"מ. חומר המילוי יתאים לדרישות חומר נברר כנ"ל ויהודק בבקרה מלאה לפי הדרישות בסעיף א' לעיל.
11. העבודה כוללת מילוי ידני במקרים, בהם שימוש בכלים מכאניים בלתי אפשרי בשל חוסר אפשרות גישה, שטחים קטנים בודדים וצרים או כל סיבה אחרת שהי.
12. הקבלן יתאים את ציוד ההידוק ושיטת ההידוק לתנאי האתר. לדוגמא בקרבת מבנים ומתקנים יעשה ההידוק בצורה שתאפשר מחד קבלת הצפיפות הנדרשת ומאידך תימנע כל פגיעה במבנים או המתקנים.
13. יש להקפיד על אחידות חומר המילוי. לא יותר שימוש בסוגי עפר בעלי תכונות שונות באותה שכבה בקטע נתון ובמפלס נתון.
14. כל שכבה תיושר עם סיומה למפלסים מקבילים לפני השטח המתוכננים.
15. יש להקפיד, כי תנועת ציוד ההובלה וכל ציוד מכני אחר על שטח המילוי, תבוצע בצורה אחידה לכל רוחב השטח.
16. הידוק המילוי יבוצע בהתאם להנחיות מסמכי החוזה וסעיף כבישה והידוק במפרט הכללי לעבודות בניה, פרק 51.
17. חיבור מילוי לסוללה קיימת יבוצע לפי המפורט במפרט הבין משרדי סעיף 510254.
18. מילוי בחומר גרוס בהתאם לסעיף 51.04.09P2 של מפרט הכללי.

מדידה: מ"ק.

- א. המדידה נטו על פי כמות החומר המהודק בשטח.
- ב. חומר שהובא ממשטחי חפירה יימדד בנפרד, לא ישולם עבור החומר אלא להידוק בלבד.
- ג. תעשה הפרדה בין סוגי מילוי כגון: מילוי מובא, מילוי נברר ועוד.

תשלום: ראה בפרק המוקדמות במפרט זה, בסעיף תשלום, ובנוסף:

- א. ישולם רק עבור מילוי מושאל מאדמת המקום או מילוי המובא מבחוץ. לא ישולם עבור מילוי בחומר שהובא מאזורי חפירה במקום, מאחר והתשלום של סעיף החפירה כולל גם את עבודות המילוי.
- ב. התשלום כולל את השלבים המקדימים הנדרשים להכנת השטח למילוי ובהם הסרת צמחיה והידוק השטח.
- ג. לגבי מילוי שהובא מבחוץ כולל התשלום גם את הידוק המילוי.

לטיפול במילוי מתחת לקווי ביוב בתחום הכבישים

- א. מדובר בצינור בקוטר עד כ- 25 ס"מ, ובעומק עד כ- 2.0 - 2.5 מ' ממפלס הכביש. קוטר תאי הביוב עד כ- 1.5 מ'.
- ב. המילוי יבוצע לפי המפורט במפרט הכבישים, אך עם העדכונים הבאים מתחת לקווי הביוב והתאים:
- בתחומי כבישים בהם יהיה מילוי כלל מפני הסלע, המילוי יבוצע לפי המפרט של הכבישים, אך יש להקפיד שה- 0.6 מ' מתחת לקווי הביוב יהיה מחומר נברר לפחות, מהודק בשכבות של 20 ס"מ לצפיפות 98% מודיפייד א.א.ש.ה.ו. לפחות. המילוי יבוצע בבקרה מלאה של מעבדת קרקע. המילוי יחרוג לפחות 1 מ' מצידי הצינור.
 - באזורים בהם קיים מילוי עבה שפוף, מתוכננת החלפת קרקע בתחום הכבישים בעובי 3 - 4 מ' ממפלס הכביש. נדרש שעובי המילוי המהודק מתחת לצינור יהיה לפחות 2 מ', כאשר המילוי ב- 0.6 מ' עליון יתאים לדרישות חומר נברר, ויתר המילוי לדרישות במפרט המיוחד של הכביש.
 - מומלץ לבסס תאים ראשיים על גבי הסלע. במידה ולא ניתן, נדרש לבסס על גבי המילוי המהודק לפי הנ"ל. עובי המילוי הנברר מתחת לתאים יהיה 1.5 מ' לפחות ויבלוט 1.5 מ' לפחות מהיקף התא, ויבוצע לפי המפרט לעיל. העובי הכללי של המילוי המהודק מתחת לתא יהיה 2.5 מ' לפחות.
 - בכל מקרה, יש להביא בחשבון האפשרות שייווצרו שקיעות מקומיות, ולכן מומלץ לבצע חיבורים גמישים.

תת פרק 51.3 - מצעים ותשתיות

51.3.0 כללי

ראה במפרט כללי לעבודות בנייה, פרק 51, בנוסף:

- א. סעיף זה מתייחס הן לעבודות מצע סוג א' והן למצע סוג ב'.
- ב. מצע במדרכות יהיה מצע סוג א' בעובי כללי של 20 ס"מ מהודק ל- 98% מוד. אאשטו.
- ג. מתחת למשטחים ושבילים שכבת המצע תהיה מורכבת ממצע סוג א' בעובי כללי של 20 ס"מ מהודק ל- 98% מוד. אאשטו. כל החומר יפוזר ויהודק בשכבה אחת.
- הערה: במקומות בהם תמצא שכבה עבה של חרסית או חוואר תבוצע החלפת קרקע לפי סעיף 51.2.065 (ז').
- בכל מקרה, עובי המינימאלי של שכבות מצע בקטעי חרסית או חוואר יהיה 80 ס"מ. במרקה כזה שכבת המצע מתחת למיסעת כבישים מכל סוג תהיה מורכבת ממצע סוג א' בעובי כללי של 30 ס"מ מהודק ל- 100% מוד. אאשטו, בהתאם לדרישות של סעיף ג' הנ"ל, ומצע סוג ב' בעובי כללי של 50 ס"מ מהודק בשלוש שכבות (12-18-20) ל- 98% מוד. אאשטו.
- ד. אם ליד המלה "מצע" לא צוין סוג המצע, יעשה שימוש במצע סוג א' בלבד.
- ה. יש להדק, הידוק זהיר ומבוקר, באמצעות כלים מכאניים קלים ואף הידוק ידני, על יד ובסביבת כוכים, צנרת תת-קרקעית, מבנים ותנאים מיוחדים אחרים. לא יהיה שום ויתור, ברמת ההידוק הדרושה, גם במקומות הצרים והמיוחדים הנ"ל.

מדידה: מ"ק

- א. חישוב הנפח או השטח יבוצע ללא ניכוי קווי ביוב, מים, שוחות, תאים וכדומה.
- ב. חישוב הנפח יבוצע ע"י הכפלת השטח המתוכנן להיות מכוסה במצע בעובי השכבה המתוכנן. השטח יקבע על סמך התכנון ו/או ההנחיות ובתנאי שהמדידה לאחר הביצוע תוכיח שהשכבה בוצעה בהתאם לאותן תכניות ו/או הנחיות לגבי מידות הרוחב האורך והעובי.

ג. עובי השכבות יימדד לאחר ההידוק.

תשלום: ראה בפרק המוקדמות במפרט זה, בסעיף תשלום, ובנוסף:

- התשלום כולל עבודות הידוק, לרבות אלה שתבוצענה בכלים קלים או בידיים מעל ומסביב לצנרת אתת קרקעית, במקומות צרים, קטנים או בודדים, או בכל מקום ותנאים מיוחדים אחרים.

תת פרק 51.4 עבודות אספלט:

51.4.0 כללי.

תת פרק זה מתייחס לכל סוגי עבודות בטון האספלט, אף אם מוזכרות בפרקים אחרים ובהם: אספלט שקט, SMA, אספלט קר, דיס ביומני, Micro Surfacing, עבודות אחזקה ועוד. כל העבודות הקשורות לבטון אספלט יבוצעו בהתאם לדרישות מפרט זה ולפרק 51 במפרט הכללי של מע"צ, ובנוסף:

- לצורך שכבה המקשרת יש להשתמש בתערובת אשר תואמת להגדרות של תא"צ 25 עם אגרגט גס גירי/דולומיטי סוג א' וביטומן PG-70-10 במפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור העדכני של החברה הלאומית לדרכים בישראל. את השכבה תימשך למרחק של 40 ס"מ מעבר לתחילת המדרכות המתוכננות בכביש.
- באם יחרגו תכונות האגרגטים המשמשים לייצור התערובת האספלטית מהדרישות במפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור העדכני של החברה הלאומית לדרכים בישראל, רשאי המפקח להפסיק את ייצור ואספקת האספלט עד לתיקון הליקויים שנתגלו.
- ג. תכולת הביטומן לעבודה, הכלולה במרשם התערובת (J.M.F), תהא התכולה שתקבע ותאושר על ידי המפקח, תוך התייעצות עם מתכנן המבנה, במידת הצורך, בהסתמך על בדיקות המעבדה, "לתערובת המאושרת".
- ד. אנרגיית ההידוק בזמן תכנון התערובת (מס' הקשות בכל צד של הגליל) תקבע בהתאם לסוג החומר ולנפחי התנועה ברחוב כמפורט במפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור העדכני של החברה הלאומית לדרכים בישראל.
- ה. תערובת אספלטית, אשר עמדה בכל הדרישות המפורטות במפרט זה ובמפרט המיוחד ואושרה על ידי המפקח, היא ה"תערובת המאושרת" וקו הדירוג של תערובת זו הוא "קו הדירוג המאושר".
- ו. במידה ובדיקות הבקרה של תערובת האספלט יחרגו, במהלך אספקתה, מממצאי בדיקת "התערובת המאושרת" ולדעת המפקח, חריגה זו מהותית, וכן בכל מקרה של שינוי מקור אספקת האגרגטים או טיבם, תופסק אספקת תערובת האספלט והקבלן יחויב לחזור, על חשבונו, על תכונת הרכב ומרשם התערובת (J.M.F).

מדידה: מ"ר

תשלום: ראה בפרק המוקדמות במפרט זה, בסעיף תשלום, ובנוסף:

- התשלום עבור בטון האספלט יהווה תמורה מלאה לכל העבודה, החומרים, הכלים, הציוד וכל ההוצאות האחרות הכרוכות בסלילת שכבות בטון אספלט לרבות: אספקה, הנחה והידוק, ביצוע מישקים, קרצוף לצורך התחברות למצב קיים, חיתוך ומריחת ביטומן גימור של שכבת האספלט ועוד, והכול לשביעות רצונו המלאה של המפקח.
- ב. כאשר המדידה נעשית ביחידות של מ"ר, רואים את הקבלן כאילו לקח בחשבון כי פני השטח יכולים להיות לא אחידים, לא מישוריים, עם בורות, וכי עליו ליישם שכבה אשר עובייה לפחות העובי שבסעיף אשר בכתב הכמויות. למען הסר ספק, במידה והמדידה נעשית לפי מ"ר, לא תשולם תוספת מחיר עבור עובי שכבה אספלטית גדול יותר, מעבר לעובי המצוין בסעיף של כתב הכמויות.
- ג. באם המדידה נעשית ביחידות של טון, יקבל הקבלן תשלום עבור כמות בטון אספלט שלא תעלה על הכמות המחושבת לפי הנוסחה הבאה: שטח הפיזור כפול עובי מתוכנן כפול צפיפות השדה כפול מקדם 1.2.
- ד. על הקבלן להציג תעודות משלוח לחומר שסופק לאתר. על מנת להסיר ספק, אין חתימת המפקח באתר, על גבי תעודות המשלוח, מהווה אישור לכמות המסופקת לאתר.
- ה. פרטי תשלום, הכוללים אספקה בלבד של חומרים יפורטו בכתב הכמויות. טיב החומרים יהיה זהה למפורט בסעיף המתארים בתת פרק זה. התשלום כולל עבודות

הידוק, לרבות אלה שתבוצענה בכלים קלים או בידיים מעל ומסביב לצנרת אתת קרקעית, במקומות צרים, קטנים או בודדים, או בכל מקום ותנאים מיוחדים אחרים.

ריסוס ציפוי יסוד בכמות של 1.2-0.8 ק"ג/מ"ר.

ראה פרק 51 במפרט הכללי לעבודות בנייה ובנוסף:

- א. ציפוי יסוד יבוצע בין מצע לבין שכבה המקשרת האספלטית
- ב. לפני הציפוי ינוקה השטח מכל לכלוך וחומר זר ומהשכבה הלא אספלטית יורחקו גם גרגירי אגרגאט בלתי קשור.
- ג. ניקוי השטח לפני הציפוי ייעשה ע"י מטאטא מכני ומטאטא יד. שימוש במטאטא יד בלבד, יורשה במקומות שלא ניתן לנקות במטאטא מכני. המטאטא המכני יהיה בעל יכולת שאיבת האבק ע"י יניקה.
- ד. לא יבוצע ציפוי בתנאי מזג אויר מסוג מפיץ, אבק, סופות חול וכד'.
- ה. הציפוי יבוצע באמולסיות (תחליבי) ביטומן על פני שטח יבש.
- ו. הציפוי יבוצע כאשר טמפרטורת האויר אינה נמוכה מ- 10°C .
- ז. מיכלית הריסוס תהייה מצוידת במוט מדידת נפחים ומשאבה עם מנוע נפרד (עם אפשרות שליטה של הפעלה והפסקה) לסיחור האמולסיה ושיאבתה באופן מבוקר למערכת ההתזה. מערכת ההתזה תאפשר ריסוס דק ואחיד לכל אורכו של צינור ההתזה בשיעור הנדרש.
- ח. רוחב ההתזה ניתן יהיה לוויסות וקצות צינור הריסוס יהיו ניתנים לחסימה (ע"מ למנוע זיהום שטחים גובלים).
- ט. במקומות בהם לא ניתן לרסס באמצעות מיכלית הריסוס, יותר שימוש בציוד ריסוס ידני מאושר ע"י המפקח.
- י. ריסוס בקרבת אבני שפה, אבני תעלה, מעקות, תאים... מחייב הקפדה מיוחדת שתמנע אפשרות זיהום השטחים האמורים להשאר גלויים וזאת ע"י כיסויים בעת הריסוס.
- יא. לא תותר תנועה על השטח המצופה והקבלן יהיה אחראי לשמירת שלמות ותקינות הציפוי עד לכסויו בשכבת אספלט.
- יב. האמולסיה לציפוי יסוד תסופק במיכליות נקיות, המיועדות להובלת חומרים ביטומניים בלבד. לא יורשה שימוש במיכליות המובילות גם קרוסין, סולר, מזוט וכו'.
- יג. כל משלוח אמולסיה, שיסופק לאתר הסלילה, ילווה בתעודת היצרן, המעידה על עמידה בכל הבדיקות הדרושות תוך פירוט תוצאות הבדיקות. לגבי משלוח שיגיע ללא תעודה כנ"ל, יחליט המפקח אם להותיר שימוש במשלוח ולבצע בדיקות על חשבון הקבלן. התעודה אינה משחררת את הקבלן מאחריותו לעמידת האמולסיה בדרישות המפרט.
- יד. על הקבלן ליטול דגימה (בנוכחות המפקח) מכף מיכלית המביאה אמולסיה לאתר ולהעבירה למפקח.
- טו. ציפוי היסוד ייעשה מאמולסית ביטומן (ללא דילול) אשר תכונותיה תתאמנה למפורט בת"י 161, חלק 2, טבלה מס' 3.
- טז. רוחב הציפוי יהיה כרוחב השכבה האספלטית שמעליו ובתוספת 20 ס"מ מכל צד.
- יז. כמות הציפוי תהיה 0.8-1.2 ליטר/מ"ר. הציפוי יבוצע לפחות יומיים ולא יותר משבוע לפני הנחת השכבה האספלטית. בחודשי הקיץ, במידה והמפקח יאשר זאת, לפחות יום קודם לכן (באמולסיה קטיונית לפחות 3 שעות).
- יח. שכבת האספלט תפוזר לאחר התנדפות המים מאמולסיה וספיגת האמולסיה ושינוי צבעה מחום לשחור.
- יט. שטחי ציפוי יסוד שניזוקו, יתוקנו בהתאם להוראות המפקח. על פני שטחים בהם מצויים שלוליות אמולסיה יפוזר חול דק שיספוג את עודפי האמולסיה, לאחר מכן יורחק החול.
- כ. שטחים בהם כמות הציפוי קטנה מהנדרש ירוססו ריסוס נוסף בהתאם להוראות המפקח.

מדידה: מ"ר.

תשלום: ראה סעיף כללי של פרק זה ובפרק המוקדמות במפרט זה, בסעיף תשלום ובנוסף:

- התשלום כולל טאטוא, של פני השטח.

ת"צ 19 עם אגרגט גס גירי/דולומיטי סוג א' וביטומן PG-68-10

ראה פרק 51 במפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור. העדכני של החברה הלאומית לדרכים בישראל.
אגרגט גירי דולומיטי סוג א', גודל אגרגט 1". עובי 6 ס"מ.

הידוק של מילוי בשטחים ובכבישים, וצורת דרך,
ראה במפרט הכללי לעבודות בניה, פרק 51.

מדידה : מ"ר או מ"ק בהתאם לסעיפים בכתב הכמויות.

תשלום : ראה בפרק המוקדמות במפרט זה, בסעיף תשלום ובנוסף :

- א. בעבודות מילוי לא ישולם על הידוק השתית בנפרד (שכבת המילוי האחרונה), היות והוא כלול במחיר הידוק המילוי.
- ב. בעבודות הידוק מילוי, תעשה המדידה לפי מ"ק של חומר מהודק.
- ג. בעבודות הידוק שטחים, תעשה המדידה לפי מ"ר, של שטח מהודק.
- ד. בעבודות מצע ואגו"ם כלול ההידוק במחירי היחידה המתאימים ולא ישולם עבורו בנפרד.

מדידה : מ"ק.

- במידת הצורך תעשה הפרדה בין ביצוע העבודה באזורי אספלט או אזורים שאינם מצופים אספלט.

תשלום : ראה בפרק המוקדמות במפרט זה, בסעיף תשלום, ובנוסף :
התשלום אינו כולל החזרת המצב לקדמותו.

ריצוף מאבנים משתלבות

בנוסף לאמור במפרט הכללי (פרק 40 ו- 51) מודגש בזאת :

1. הקבלן יספק את האבנים ממפעל מאושר ליצורים כדוגמת וולפמן, אקרשטיין או שווה ערך שיאושר ע"י המפקח.
2. המשטח לדוגמא (כמפורט במפרט הכללי) כלול במחיר היחידה גם אם יפורק לאשור הדוגמא הרצויה ע"י האדריכל.
3. מחיר היחידה מתייחס לאבן "אוני" או מלבנית צבעונית או קוקטיל צבעים מסווג בהתאם לעובי.
4. מחיר היחידה כולל צורת דרך, יישור והידוק השתית, שכבת המצע סוג הפרט, שכבת החול בעובי 4 ס"מ ו/או בעוביים לפי המסומן בתכניות, תוספת צמנט בשיעור של 20% וכל המרצפות כולל חיתוך וניסור המרצפות בפינות ובעיגולים וביצוע כל העבודות הדרושות במקומות בהם אין בקצה קיר הריצוף או אין אבן שפה, תבוצע חגורה סמויה מבטון מזויין במידות 20*20 ס"מ ומחירה יהיה כלול במחיר הריצוף ולא ישולם עבורה בנפרד המחיר לפי מ"ר מדידה העבודה תימדד במ"ר כולל כל האמור לעיל כמסווג בכתב הכמויות.

אבני שפה 17/25

אבן שפה מבטון ברוחב 17 ס"מ בגובה 25 ס"מ על יסוד ומשענת בטון ב- 20 בהתאם לפרטים והתכניות כולל גם אבן שפה מונמכת. בעקומות יותקנו אבני שפה באורך חצי ורבע מטר מיוצר חרושתי. בפינות המפגש בין אבני השפה תותקן אבן שפה מעוגלת ברדיוס 50 ס"מ מיוצר חרושתי. אבן השפה כדוגמת אקרשטיין מס' קטלוגי 2110 או שווה ערך וטיב.
ימדד לתשלום לפי אורך מ"א, מחיר היחידה כולל גם את כל סוגי האבן כנ"ל.

מעקה בטיחות

מעקה בטיחות הולכה,

מעקה בטיחות מעל קירות באישור המפקח והמתכנן בהתאם לתכניות.

מדידה : יימדד לתשלום לפי מ"א.

תשלום : יכלול אספקה, התקנת המעקה כולל יסודות ועיגון בקיר ו/או בקרקע קיימת.

תת פרק 51.05 - עבודות ניקוז**51.5.0 כללי.**

ראה המפרט הכללי לעבודות בניה, פרק 51, פרק 57 ובנוסף:

- א. פרק זה מתייחס לעבודות ניקוז לרבות קווי צינורות, מתקני ניקוז, מעבירי מים, תאי ביקורת, שוחות קליטה, דיפון וריצוף.
- ב. באם לא נאמר אחרת, תיחפר התעלה של כל קו ראשי, שבין 2 תאי ביקורת סמוכים, של הסתעפויות לקולטנים או של כל קטע שיוגדר ע"י המפקח לכל אורכה ולכל עומקה, לפני הנחת הצנרת.
- ג. לא תיחפרנה כל מנהרות, אלא לפי הוראות מפורשות של המפקח.
- ד. המפקח יקבע את האורך הכללי (מספר הקווים) של החפירה שתפתח בבת-אחת. פתיחת תעלות נוספות תעשה רק לאחר מילוי התעלות הקודמות בצורה שתאפשר את התנועה התקינה מעליהן.
- ה. למרות האמור לעיל, הרי שהחפירה לקווים והסתעפויות לקולטנים האמורים לחצות את הדרך, יעשו במספר שלבים בהתאם להוראות המפקח והמשטרה, אלא אם תינתן רשות לסגור את הדרך לתנועה.
- ו. הרוחב של תחתית החפירה לא יקטן בשום מקרה מהקוטר החיצוני של הצינורות בתוספת 20 ס"מ מכל צד.
- ז. הרחבת החפירה ליותר מהרוחב הנ"ל, במידה ולא נדרשה בתכניות או במפרט, שתעשה ע"י הקבלן לנוחיות העבודה, לצרכי דיפון, או מכל סיבה שהיא, תעשה רק לפי אישור המפקח, ועל חשבון הקבלן, לרבות המילוי החוזר של חפירת היתר. בחפירה בדפנות משופעות, יתחיל השיפוע בגובה השווה לפעמיים הקוטר החיצוני של הצינור, מעל קודקוד הצינור.
- ח. הקבלן יהיה אחראי לשלמות כל העצים, הגיטון, המבנים, המתקנים ועוד, אשר ימצאו מחוץ לתחום החפירה, ויתקן, על חשבונו, כל נזק שיגרם להם, כולל אספקת החומרים.
- ט. חוץ ממקרה של חפירה בחול נקי, שווה ערך לחול דיונות, תעשה החפירה עד לעומק של 15 ס"מ לפחות מתחת לתחתית הצינור המתוכננת, תחתית החפירה תיושר, תוחלק ותהודק בעבודות ידיים בהתאם לשיפועים הדרושים, וכל האבנים, הרגבים וגופים זרים אחרים יסולקו. מעל תחתית החפירה תפוזר שכבת חול נקי בעובי 15 ס"מ, שתהודק לצפיפות של 98% מודיפייד אשטו, לכל רוחב התעלה. במידה וקוטר הצינור החיצוני גדול מ- 50 ס"מ יהיה עובי שכבת ריפוד החול 10 ס"מ + 10% קוטר צינור חיצוני ובהתאם גם עומק החפירה.
- י. בכל מקרה, שהחפירה תבוצע לעומק גדול מהנדרש, ימלא הקבלן על חשבונו, את החפירה המיותרת בחול נקי או בעפר מסוג מאושר, בהתאם להוראות המפקח ויהדק אותו כמפורט להלן. הקבלן לא יורשה למלא את החפירה המיותרת באדמה חפורה.
- יא. במידה ויידרש ע"י המפקח, יגיש הקבלן תכנית חפירה, תמיכה ודיפון חתומה ומאושרת ע"י מהנדס קרקע או מהנדס ביסוס.
- יב. עומק התעלה יהיה לפי הפרוט בתכניות לביצוע. בהעדר נתוני עומק, תבוצע החפירה עלפי עומקי המינימום כמפורט להלן:
 - בכביש קיים - 150 ס"מ.
 - בכביש בסלילה - 100 ס"מ מתחת לפני שתית הכביש (לא כולל שכבות המבנה).
 - במדרכה - 80 ס"מ.
 - בשטח חקלאי/מעובד - 100 ס"מ.

סוגי הצנרת.

- א. הצינורות יתאימו לדרישות התקן הישראלי העדכני, בהתאם לסוג הצינור, יישאו תו תקן של מכון התקנים, ויעמדו בלחץ פנימי וחיצוני כנדרש בתקן.
- ב. אם לא נאמר אחרת, יספק הקבלן צינורות באורך סטנדרטי בלבד.
- ג. נאסר על הקבלן להשתמש בשברי צינורות או חלקי צינורות פרט לקצה אחד בכל קטע. בקווים גרביטציוניים יהיה זה הקטע לפני שוחות הבקרה.
- ד. עם אספקת הצינורות ימציא הקבלן למפקח תעודת בדיקה של מכון התקנים, בה מודגש שהצינורות מהמשלוח שסופק עמדו בדרישות מכון התקנים הישראלי. המפקח רשאי לשלוח גם צינורות ממקום העבודה לבדיקות נוספות וזאת על חשבון הקבלן.

ה. להלן פרוט סוגי הצינורות המקובלים לשימוש ע"י חברת "הגיוח", כל סוג צינור אחר שלא מצוין להלן ושיידרש בהתאם לתכנית, יישא תו תקן ישראלי ויש לקבל לגביו אישור ממחלקת התכנון של חברת "הגיוח":

1. צינורות PVC קשיח - הצינורות יהיו מפוליוויניל כלורי קשיח להובלת מים בלחץ, לפי ת"י 532 ות"י 884 ללחץ עבודה של 10 אטמוספרות. הצינורות יהיו מצוידים במחבר פעמון מונוליטי. המשימה תבוצע באמצעות טבעת גומי.
2. צינורות מבטון מזויין, מסוג HYDROTYPE. HT ויעמדו בתנאי תקן C - 76 - ASTM. הצינורות יהיו עם אטם מובנה. הצינורות הנם קלאס 5 עם אטם מובנה.

אחסנה באתר.

- א. משטחי הפריקה והאחסנה יהיו מישוריים וללא עצמים בולטים, חדים וקשים שיכולים לגרום לפגיעות במוצרים.
- ב. משטחי הפריקה יהיו מרוחקים מתוואי התעלה כך שתתאפשר תנועה חופשית של הכלים המכאניים השונים ויתאפשר ביצוע עבודות העפר ובצורה שתמנע התדרדרות המוצרים אל תוך התעלה.
- ג. מוצרים ארוזים יונחו עם האריזה על משטחי הפריקה.
- ד. מוצרים בלא אריזה יונחו על גבי תמיכות עשויות קורות עץ או ערמות אדמה נקיה מאבנים, רגבים ועצמים קשים או חדים אחרים. רצוי לכסות את ערמות האדמה בשקים או ביריעות פלסטיות.
- ה. כשהמוצרים מונחים בצורת צובר יש לדאוג ליציבות הצובר על ידי תמיכות עץ אנכיות שימנעו את הידרדרות המוצרים.
- ו. לצינורות בעלי מחבר פעמון (בד"כ צינורות בטון) האחסנה תעשה כך שהקצוות בהם יש פעמונים (שקע) יהיו מונחים על גבי קצוות ללא פעמונים (תקע).
- ז. אטמים, מחברים, אביזרים וחומרי סיכה, יאוחסנו באריזתם המקורית עד השימוש בהם. מקום האחסון יהיה בתוך מבנה, תוך מתן הגנה מפני לכלוך, קרני שמש, חום, שמנים, צבעים, מדללים ועוד. אטמים שקוטרים הנומינלי מעל 400 מ"מ יאוחסנו בתליה בתנאים כנ"ל. באם האטמים קשורים בחבילות יש להתיר את סרטי הקשירה מספר ימים לפני השימוש כדי לבטל מעיכות שנגרמו על ידי הקשירה.
- ח. משחת החלקה תאוחסן באריזתה המקורית כשהיא סגורה היטב ומוגנת מפני חדירת מים ולכלוך.
- ט. צינורות העשויים מחומרים פלסטיים (P.V.C ועוד) יאוחסנו מתחת לכיסוי אשר יסתיר אותם מקרינת השמש לחלוטין. הצינורות יהיו מכוסים עד הנחתם בקרקע.
- י. יש לקבל את אישור המפקח לשיטת האחסנה בכתב, ביומן העבודה.

עטיפת בטון לצינורות.

1. באם תיידרש על פי מסמכי החוזה או הנחיות המפקח עטיפת בטון לצינורות ובהעדר נתוני תכנון תבוצע העטיפה כדלקמן:
 - סוג הבטון - ב- 20.
 - עובי - 15 ס"מ מסביב לצינור.
 - זיון מינימאלי - קוטר 8 מ"מ כל 20 ס"מ לאורך צלעות העטיפה ולא פחות מ- 3 מוטות בכל צלע וכן חישוקים קוטר 8 מ"מ כל 20 ס"מ לרוחב הצינור, לתמיכת הזיון האורכי.
 - כיסוי הזיון - 5 ס"מ מינימום.
 - מרווח בין זיון לצינור - 10 ס"מ מינימום.

בדיקות בקרה.

באם לא נאמר אחרת, להלן הסטיות המותרות בעת הנחת הקו בתעלה ביחס לתוואי המסומן בתנוחה והגובה הנתון בחתך לאורך:

תאור	הסטייה המותרת	
1. גובה אבסולוטי של הקו של 5	3 + ס"מ בתנאי שלא יוצר שיפוע נגדי או שיפוע קטן מ- 1%.	

2.	תנוחה של קו הישר או של 5 צינורות רצופים	5 ס"מ לצד אחד בלבד.

בדיקת הידוק המילוי בתעלה.

א. אם לא נאמר אחרת, לבקרת דרגת צפיפות המילוי בתעלה יבוצעו לכל שכבות המילוי (כל 20 ס"מ), בדיקות צפיפות שדה במרווחים שלא יעלו על 40 מ'.

בדיקת אטימות הקו

- מודגש בזאת כי אטימות הקו היא דרישה יסודית של ביצוע העבודה ועל הקבלן לקבל אישור בכתב לאטימות הקו, בהתבסס על בדיקות שבוצעו באחריותו.
- בדיקת אטימות הקו תעשה על ידי הקבלן בהתאם להוראות המפרטים והנחיות המפקח ובנוכחותו, זאת ללא כל תשלום נוסף.
- בדיקות האטימות יבוצעו על פי הפירוט במפרט הכללי לעבודות בניה פרק 57 בהתאם לסוג הצנרת.

צילום של צנרת טלויזיוני.

- צילום צנרת טלויזיוני יתבצע לאחר בדיקת אטימות ולאחר ניקוי ושיטפת הקו ואישור המפקח.
- על הקבלן לצלם את הקו, כולל התאים בקטעים שיקבעו על ידי המפקח. בכל מקרה יצולם הקו לכל אורכו, כולל התאים החדשים ותאים קיימים שהתחברו אליהם.
- הצילום יערך על ידי חברה בעלת ניסיון, עם ציוד מתאים, אשר אושרה על ידי המזמין. בגמר הצילום יימסר דו"ח של החברה שערכה את הצילום עם סרט הצילום. לא תשולם כל תוספת עבור הצילום ועל הקבלן לכלול את העלות במחירי ביצוע הקווים.

מדידה ותשלום : כמפורט בסעיפים השונים.

עבודות קווי צנרת - כללי

- ראה סעיף כללי בתחילת הפרק וסעיפים לפי סוגי צנרת בתתי הפרקים הבאים, וכן מפרטי חברת "הגיחון", המפרט הכללי לעבודות בניה, פרק 51, פרק 57 ובנוסף:
- עבודת הצנרת תבוצע על פי הפירוט במסמכים שצוינו לעיל, תוך התאמה לנאמר לגבי כל סוג צנרת בנפרד.

מדידה : מ"א

- המדידה תכלול את אורכי הצינורות נטו, לאחר הנחתם, מדודים לאורך צירי הצינורות, בין הדפנות הפנימיות של התאים.
- תעשה הפרדה על פי סוגי הצינורות, קוטרם וכן עלפי עומקם, בהתאם למפורט בכתב הכמויות.

תשלום : ראה בפרק המוקמות במפרט זה, בסעיף תשלום ובנוסף:

- התשלום כולל את כל החומרים, הציוד והעבודה הדרושים לביצוע עבודות הצנרת, כמפורט במפרט זה ובמסמכי החוזה וכל זאת לשביעות רצון מלאה של המפקח.
- התשלום כולל גם את חפירת התעלות והמילוי החוזר.

קווי בטון - כללי

ראה המפרט הכללי לעבודות בניה, פרק 51, פרק 57 ובנוסף:

- אם לא נאמר אחרת, צינורות התיעול יהיו מבטון מזוין, מסוג "Hydrotyle H.T.", מין 175, קלאס V לתיעול עם אטם מובנה בלבד.
- קטעי צינורות בין שני תאי ביקורת סמוכים יונחו באופן רצוף. חיבורי שקע-תקע יחוברו כך שיווצר מעבר פנימי חלק מצינור לצינור ללא מרווחים.
- החיבור יעשה על ידי הרמת הקצה התחתון של הצינור (תקע) ודחיפתו במעלה התעלה, תוך חיבור השקע לצינור שמעליו יש להקפיד שהדחיפה תבוצע תוך הגנת קצה הצינור עם קורות ומניעת מגע בין הצינור לכלי המכאני הדוחף.

- ד. גובהי הצינורות (במידה והם מציינים בתכניות) מתייחסים אל התחתית הפנימית של הצינורות. הסטיה המותרת בשיפוע בין תאים לא תעלה על 1 ס"מ בקווים שהשיפוע שלהם הוא פחות מ- 0.5%.
- ה. לצורך חיבור צינורות אל תאי הביקורת הצינורות יכונסו עד לצד הפנימי של קיר התא, באופן שלאחר ביצוע הטיח לא יבלטו הצינורות לתוך התא. הרווח בין הקיר והצינור ייסתם היטב בטיט מלט ומבחוץ יסודר ראש בטון משופע סביב הצינור. אורך צינור החיבור יהיה 60 ס"מ לפחות. המשך ציר האורך של הצינור יעבור תמיד דרך ציר תא הביקורת אלא אם תינתן על ידי המפקח הוראה מפורשת לעשות אחרת.
- ו. החור המשמש להרמת הצינור יאטם עם פקק מיוחד על פי הנחיות היצרן.
- ז. במידת הצורך ועל פי הוראות המפקח, יאטם המרווח בין השקע לתקע בצידו הפנימי בחומר איטום מתאים. העבודה תבוצע על פי הנחיות יצרן הצנרת.

מדידה ותשלום: ראה תת פרק "קווי צנרת-כללי" בפרק זה.

קווי PVC קשיח \פוליאתילן- כללי

ראה המפרט הכללי לעבודות בניה, פרק 57 ובנוסף:

- א. לצינורות PVC קשיח כפי שהוגדרו בתי"י 884 (לביוב ותעול תת קרקעי, גרביטציוני) הוראות שימוש, הנחה והתקנה הינן עפ"י ת"י 1083 חלק 2 וכן, מפמ"כ 132.
- ב. בשום מקרה אין להניח צינורות PVC על תמיכות נפרדות ואין להתקנם בתליה.
- ג. בכל מקרה שמתאפשר, הצינורות יונחו מהמקום הנמוך לכיוון הגבוה.
- ד. הפעמונים (שקע) יונחו כלפי מעלה הזרם.
- ה. בחיבור צנרת P.V.C אין להשתמש במשחת הסיכה שונה מזו המאושרת על ידי הספק.
- ו. הצינורות יחוברו בשיטת "שקע תקע" כאשר יש להחדיר את הצינור בחיבור עד לסימון המוטבע על דפנותיו. מותרת סטיה של 0.5 ס"מ מקצה המצמד כלפי חוץ.
- ז. אם נעשה חיתוך של הצינור בשדה, יש לסמן את מקום הניסור מראש כדי להבטיח כי מישור הניסור יהיה ניצב לציר הצינור. אחרי הניסור יש לשייף את הקצוות המנוסרים בעזרת שופין וליצור קצה חלק בעל פזה קטנה.

מדידה ותשלום: ראה סעיף "עבודות קווי צנרת-כללי" בפרק זה

תאי בקרה, שוחות קליטה ומתקני ניקוז - כללי.

ראה המפרט הכללי לעבודות בניה, פרק 51, פרק 57 ובנוסף:

- א. תאי הבקרה ושוחות הקליטה ימוקמו עפ"י התכנון. במידה ולא נאמר אחרת, יש לבצע תא בקרה במקרים הבאים:
- ב. בכל נקודת מפנה אופקית או אנכית.
- ג. בכל חיבור לקו. אין לחבר הסתעפות לקו, ללא תא ביקורת (על ידי חיבור "Y").
- ד. אם לא נאמר אחרת, תאי הבקרה ושוחות הקליטה יבנו מאלמנטים טרומיים, עשויים בטון טרום, העומדים בדרישות התקנים הישראליים.
- ה. יציקות באתר של האלמנטים תותרנה רק במקרה שצוין במפורש במסמכי החוזה ו/או באישור המפקח. היציקה באתר תבוצע ע"י הנחיות המפרט המיוחד והמפרט הכללי.
- ו. התא יבוצע בהתאם ובכפוף לתכניות פרטים סטנדרטיים של חברת "הגינוח"
- ז. אם לא נאמר אחרת ולגבי אלמנטים של אם לא הוגדר סוג בטון, יעשה שימוש בבטון מזוין מסוג ב- 30.
- ח. בקרקע חרסיתית, מתחת לאלמנטים תונח שכבת מצע, בעובי 15 ס"מ, מחומר כמפורט במפרט הכללי בפרק 57.
- ט. כל רכיבי תאי הבקרה יתאימו לדרישות התקן הישראלי ויישאו עליהם תו תקן.
- י. בהתקנת קולטנים, כוללת העבודה גם את סתימה וכיסוי של תא הקליטה במפלס פני הכביש. אין להתקין רשתות ברזל והתקרה על גבי תאי הקליטה.
- יא. התקנת אלמנטים מכל סוג, כוללת את התאמתם המדויקת והסופית לגובה המתוכנן ו/או לגובה פני המשטח הקיים.
- יב. בעבודות פיתוח, במידה ויידרש, כוללת העבודה גם תמיכה והתקנה זמנית של אלמנטים בשלבי הביצוע השונים וכן את ההתקנה הסופית והתאמת הגובה לפני השטח הסופיים וזאת ללא כל תשלום נוסף על שלבי ביניים.

- יג. שוחות הקליטה ותאי הבקרה יתאימו במידותיהם לתכניות.
- יד. יש להשתמש בקולטנים ללא שקע.
- טו. המידות המפורטות בכתב הכמויות ובתכניות מתייחסות למידות הפנימיות של שוחות הקליטה או תא הבקרה, לאחר הטיוח והעיבוד הסופי.
- טז. המכסים והרשתות לתאי בקרה יתאימו לדרישות התכנון ויהיו מדגם מאושר ע"י חברת "הגיוח".
- יז. אם לא נאמר אחרת, המכסים יהיו בקוטר 50 ס"מ או 60 ס"מ בהתאם להנחיות המפקח ויתאימו לכינוי "כבד", 40 טון. על המכסה יהיה מוטבע שנת ייצור, עירית ירושלים, סמל העיר ויעוד התא.
- יח. מכסה התא יהיה בקוטר 50 ס"מ עבור תאים עד עומק 2.5 מ'. עבור תאים מעל עומק 2.5 מ' המכסה יהיה בקוטר 60 ס"מ.
- יט. על המכסים יותאמו ע"י טבעות מתוצרת "אביב" או שווה ערך, מדובר על צינורות ביוב וניקוז.

תקרות תאים.

- א. באם לא נאמר אחרת, התקרה תתאים לכינוי "כבד" או 40 טון ותתאים לדרישות ת"י 489.
- ב. בתקרות תהיה בליטה או מגרעת להתאמה טובה ולמניעת תזוזות כאשר הן מורכבות על תאי בקרה.
- ג. במקרה יהיו סידורי הרמה והנחה, חורים או ווים, אשר יתאימו לקונסטרוקציה של התקרה ויאפשרו הרמה והנחה נוחים ומדויקים. חורי ההרמה לא יהיו חורים עוברים כך שלא יהיה צורך לסתום אותם לאחר הצבת רכיבי התא. הווים יהיו כאלה שניתן לחתוך אותם לאחר הצבת רכיבי התא.

שלבים וסולמות.

- א. בתאים שעומקם עולה על 0.80 מ', יותקנו שלבי טיפוס תיקוניים, מיציקת ברזל העומדים בדרישות ת"י 631 ותקן 78 + ASTM - C.
- ב. רוחב המדרג יהיה 25 ס"מ לפחות ומשני צידיו תהיינה בליטות למניעת החלקה לצדדים.
- ג. המדרגה תבלוט מקיר התא פנימה לפחות 12.5 ס"מ.
- ד. המדרגה הראשונה תהיה בגובה של 40 ס"מ מתחת לתקרת התא או השוחה, והמדרגה האחרונה תהיה בגובה של 40 ס"מ מעל הרצפה המעובדת.
- ה. המדרגות תהיינה עשויות מיציקת ברזל עם הגנה של חומר פלסטי, או גומי, או צבע מיוחד.
- ו. המדרגות יקבעו וירתמו בעת יציקת החוליות במפעל, זו מעל זו במרווח אנכי של 33 ס"מ (מבנה סולם).
- ז. במקרה ועומק התא הינו מעל 4.5 מ', יש להתקין בו סולם ירידה עשוי מפברגלס ונושא תו תקן. המפקח יאשר בכתב התאמת הסולם לפני התקנתו.
- ח. הסולם יקבע לדפנות התא ע"י ברגים עשויים מפלבי"מ. התמיכות של הסולם יקבעו כל 1 מ'.
- ט. הסולם יהיה עם כלוב הגנה עד לעומק 2 מ' מעל תחתית התא. מידות השלבים ומיקומם יהיה לפי המפורט לעיל לגבי שלבי הירידה.

עיבוד רצפות תאי בקרה ושוחות.

- א. רצפת תאי הבקרה ללא מפלים מעל 0.5 מ' תעובד ותוחלק ויצקו בה בטון למתעל ("בנדציק"), בהתאם לתכניות ו/או להוראות המפקח.
- ב. אם לא נאמר אחרת, סוג הבטון של המתעל יהיה ב- 30. התחתית תוחלק בטיח צמנט ("עיבוד סניטרי").
- ג. כמו כן, במידה ויידרש ע"י המפקח, תעובדנה הסתעפויות נוספות לחיבורים עתידיים וזאת ללא כל תשלום נוסף.
- ד. במידה ויידרש, יבוצע עיבוד והחלקה של הרצפה גם בשוחות וזאת ללא כל תשלום נוסף.

מפלים.

- א. במקומות מפגש של קו ניקוז עם קיר תומך יש לבצע מפלים בתוך הקיר. מידות וגובה המפלים בתאי הבקרה יהיו בהתאם לתכניות ולפי הנחיות המפקח.
- ב. ביצוע המפל יהיה לפי פרטים של קונסטרוקטור.

חיבור הצינור לתא הבקרה או שוחת הקליטה.

- א. אם לא נאמר אחרת, החיבור של הצינור לשוחה או תא הבקרה יבוצע ע"י מחבר שוחה גמיש, העומד בכל דרישות התקן האמריקאי למחברי שוחה ASTM 923 - C.
- ב. הפתחים בתא או בשוחה יקדחו, במידה הצורך, באמצעות מכונת קידוח עם מקדם המבטיח דיוק מרבי של קוטר הקידוח.
- ג. סוג המחבר, באופן הרכבתו לתא ולצינור, יהיו לפי התכנון, הוראות היצרן והנחיות המפקח. לא יותר לקבלן לאטום את החיבור עם חומרי מליטה או דבקים, או להשתמש במחברי שוחה שלא אושרו ע"י המפקח.
- ד. בשוחות יצוקות באתר, ישנה אפשרות שבשלב ראשון יונחו הקווים והמחברים והשוחה תבנה על המחבר, זאת בהתאם לסוג המחבר ובכפוף להנחיות המפקח.
- ה. לאחר חיבור הצינור לתא או השוחה, יש למלא את החלל בין דפנות תפח הקידוח למחבר (מציידו הפנימי של התא) ע"י שרול גומי ספוגי או במלט אטימה (רצוי להוסיף למלט האטימה חומר הדבקה כגון "בי. ג'י בונד" או ש"ע).

מדידה: יחידה.

- א. תעשה הפרדה עפ"י סוגי התאים, השוחות, המתקנים והאלמנטים השונים וכן עפ"י עומקם, בהתאם למפורט בכתב הכמויות.
- ב. מידות האלמנטים בתכניות ובכתב הכמויות מתייחסות למידות הפנימיות לאחר העיבוד.
- ג. עומק האלמנט יימדד מפני המכסה העליונים ועד לתחתית השוחה מרכזת.

תשלום: ראה בפרק המוקדמות במפרט זה, בסעיף תשלום ובנוסף:

- א. התשלום כולל את כל החומרים, הציוד והעבודה הנדרשים לביצוע העבודה כמפורט בסעיף לעיל ובמסמכי החוזה וכל זאת לשביעות רצון מלאה של המפקח.
- ב. התשלום כולל את התאמת המכסה ו/או המשטח העליון של המתקן לגובה המתוכנן ו/או פני הכביש.
- ג. באם לא נאמר אחרת, כולל התשלום עבור תאים, שוחות ומתקנים אחרים גם את התקרה והמכסה של התאים והמתקנים.
- ד. מחיר הקולטנים כולל סגירת הקולטן באופן זמני ע"י פלטת עץ/פלדה ע"י תמיכות פלדה או עץ וכיסוי בבטון, לרבות מילוי הקולטן בחולוחץ. ההנחיות הנ"ל בהתאם לדרישות המפקח וכלולות במחיר הקולטן.
- ה. באם לא נאמר אחרת, כולל התשלום עבור האלמנטים את כל העבודות להתקנתן לרבות עבודות העפר והמילוי החוזר.
- ו. התשלום עבור האלמנט יהיה זהה בין אם הינו מבטון טרום ובין אם נוצק חלק 1 או כולו באתר.

51.06.0782 ריצוף אבן לניקוז (ריפ - ראפ).

ראה במפרט כללי לעבודות בניה פרק 51 ובנוסף:

- א. במקומות המסומנים בתכניות ו/או במקומות שיוורה המפקח, יניח הקבלן שכבת אבנים בגודל 20 X 20 ס"מ לפחות, שקועות במצע בטון ב- 20 (פלדת זיון) בעובי 12 ס"מ.
- ב. המרווח בין האבנים לא יעלה על 3.0 ס"מ.
- ג. האבן תהיה אבן דולומיטית או אבן גיר או אבן קשה אחרת, בעלת מבנה אחיד וכושר ספיגה מוגבל, עמידה מפני תנאי אקלים וללא סדקים ובוועות, שתאושר על ידי המפקח.
- ד. העבודה כוללת הכנת תשתית, יציקת בטון הנ"ל, חגורות מבטון מזויין וכול הנדרש לעבודה מושלמת.
- ה. העבודה כוללת מילוי המישקים בטיט צמנט וכיחולם, כיחול משוקע או כל כיחול שיידרש.

מדידה: מ"ר

תשלום: ראה בפרק המוקדמות במפרט זה, בסעיף תשלום

מתקני כניסה ויציאה למעבירי מים מבטון מזוין.

ראה סעיף תאי בקרה, שוחות קליטה ומתקני ניקוז - כללי" בתת פרק זה ובנוסף :

א. מתקני הכניסה והיציאה עפ"י התוכניות ו/או פרטי הבצוע שבמסמכי המכרז או פרטים אשר ימסרו ע"י המפקח.

ב. אם לא הוגדר אחרת יבנו המתקנים מבטון מזויין, בטון מסוג ב - 30.

מדידה: מ"ק.

תשלום: ראה בפרק מוקדמות, בסעיף תשלום, במפרט זה ובנוסף : התשלום כולל את ברזל הזיון.

פרק 57 - קווי מים וביו

כללי:-

רואים את הקבלן כאילו לקח בחשבון בעת הצגת המחירים את תנאי הקרקע והאתר כפי שהם, **כולל אפשרות להימצאותם של קווים תת-קרקעיים של מערכות תשתית קיימות בין אם סומנו בתכניות ובין אם לא**. לפני תחילת ביצוע הקווים מכל הסוגים יבצע הקבלן גישושים לאורך הקווים המתוכננים ושלוחותיהם. הקבלן יציג למתכנן תכנית הכוללת את מקום הקווים התת-קרקעיים ועומקם כדי שהמתכנן יבדוק אפשרות ביצוע הקווים המתוכננים. במידה ויהיה צורך יבצע המתכנן שינויים בתוואי/גובהי הקווים המתוכננים ויעבירם לקבלן לביצוע. כל זאת יעשה ע"י הקבלן ללא כל דרישה לתמורה נוספת. במקרה של פגיעות בקווים, אפילו במקרה של עבודות ידיים, יחולו כל ההוצאות של תיקון והחזרת המצב לקדמותו על הקבלן. לא תשולם תוספת עבור עבודה בשטחים קטנים נפרדים וצרים.

א. עבודות חפירה/חציבה ומילוי להנחת צנרת

החפירה/חציבה תיעשה בכלים מכאניים או בעבודת ידיים, לפי הצורך והנסיבות. עיצוב הקרקעית יעשה בדיוק של 2 ס"מ והדפנות 5 ס"מ. המילוי החוזר בתעלה, ובמקרה של חפירת תעלות באזורי מילוי גם תחתית התעלה, **יהיה מילוי מובא** אשר יהודק בהדוק מבוקר עד לקבלת צפיפות של 93% לפחות לפי מודיפיד - א.א.ש.ה.ו. בקרקע חרסיתית ו- 97% בקרקע גראנולארית, הכול לפי הוראות יועץ הקרקע ואישור המפקח. מצע ועטיפת חול מתחת ומסביב לצינורות יותקנו לפי החתך הטיפוסי לכל אורך התוואי (פרט אם צוין אחרת). החול יהיה נקי, חופשי מכל חומר אורגני, אשפה, חול ואבנים. על קרקעית החפירה תפוזר שכבת חול בעובי הנדרש ותהודק היטב בידיים בתוספת מים. על שכבה זו יונחו הצינורות. אם לא צוין אחרת יהיה עובי המצע 20 ס"מ. לאחר ביצוע חיבורי הצינורות ובדיקת הקו יש להמשיך בביצוע עטיפת החול עד לגובה הסופי הנדרש. פיזור שכבות החול עד לגב הצינור והידוקו יעשה במקביל משני צידי הצינור בכדי למנוע לחץ צדדי בלתי שווה על הצינור. אם לא צוין אחרת, יהיה עובי עטיפת החול 30 ס"מ. ציוד ההידוק לתעלות ולכיסוי התעלות יהיה: פלטה ויברציונית במשקל 100 ק"ג לפחות עם לוח במידות 50\50 ס"מ ומספר תנודות של לפחות 2,000 לדקה. מהדק "צפרדע", "קוברה" וכו'. הכלים טעונים אישור המפקח. עודפי החומר החפור ופסולת יורחקו מאתר העבודה ויפוזרו באתר שפיכה במרחק בלתי מוגבל מאושר ע"י המפקח ועל חשבון הקבלן. כיסוי התעלה לאחר הנחת הצינורות יבוצע רק לאחר קבלת אישור בכתב מהמפקח. הכיסוי, לאחר שכבות החול, ייעשה כאמור מאדמה מובחרת מובאת, בשכבות שעוביין לאחר ההידוק יהיה 20 ס"מ כ"א. שתי השכבות הראשונות מעל פני הצינור תהיינה מחומר נקי מכל אבנים וגושי חומר מוקשה. דרגת ההידוק תהיה לפי סעיף ב' לעיל. אין לעלות בכלי מכני על מילוי החפירה אלא לאחר שהמילוי הגיע לרום הסופי המתוכנן וגם אז אחראי הקבלן לכל נזק שיגרם לצינור בשל כך.

ב. קווי צינורות.

הידוק המילוי

הידוק המילוי יבוצע לפי הנחיות המפורטות של שירות השדה של יצרן הצינורות. צפיפות הנדרשת תקבע בהתאם לעומק הנחת הצינורות. המקומות בהם יש להדק את תחתית החפירה או המילוי, - הידוק מבוקר, הכוונה היא להידוק וכבישה בתחום של 2%. במקומות שיידרש הידוק תשתית, ייקח הקבלן בחשבון בזמן חפירת התעלה את השקיעה שתיווצר עקב ההידוק, ויתכנן את עומק החפירה כך שאחרי ההידוק יתקבל המפלס הנדרש להנחת הצנרת.

ג. פיקוח שרות שדה

הקבלן יזמין על חשבונו את שירות השדה של יצרן הצינורות לצורך הערכת אופן הביצוע של הקווים, וכן לבדיקות לכל קטע. דוחות פיקוח שרות השדה יונפקו ויועברו לידי המפקח בכל ביקור.

1. צנרת ביוב ותאי הבקרה**א. כללי**

רשת צינורות הביוב הראשית באתר תהיה :

צינור H.D.P.E 100 (מריפלס) SDR 17 לפי ת"י 499 של מת"י חיבור ע"י מחברי ריתוך חשמליים (E.F) בקוטר 6" (160 מ"מ) - 8" (200) בעומק עד 2.75 מ' כולל ספחים.

באזורים שהוגדרו כאזור מגן ב'-ג', צנרת הביוב התת"ק הנ"ל תעטף בצנרת ביוב נוספת שקוטרה גדול ב-2 קטרים מהצנרת המוליכה.

צנרת השרוול תהיה : שרוול מצינור P.V.C. קשיח "עבה-6" דרג 8 לפי ת"י 884 בצבע כתום חיבור ש/ת בקוטר 8" (200 מ"מ) – 12" (315 מ"מ) כולל ספחים. במרווחים שבין הצינורות יותקנו "ספייסרים" חרושתיים להעמדה/עיגון הצנרת. הכל לפי פרטים בתכניות.

1. חיבור הצינור לשוחה יתבצע באמצעות חיבור "Itobiv" ספציפי (Kor-n-seal) רשת

2. דרג הצינורות (בכל הקטרים) – יהיה לפי הפירוט בכ"כ :

א. עובי דפנות מינימאלי

עובי הדפנות המינימאלי של הצינורות יהיה בהתאם לקטלוגים של חברת "פלסים" עפ"י הדרג הנדרש בכ"כ.

ב. מחברי צינור

1. מחברי הצינור יישאו את סימול התקן ויסופקו כחבילת השלמה על ידי יצרן הצינורות.

2. כל האביזרים והתוספות ייוצרו על ידי יצרן הצינורות ומותאמים לקטרים ולעובי הדפנות של הצינורות עצמם.

ב. מבחני לחץ לקווי הביוב הפלסטיים הגרביטציוניים

1. יש לבצע מבחן לקווי הביוב לאחר כיסוי חלקי של הצינורות.
2. החלק הנבדק של הביוב ינוקה בצורה יסודית מכל עפר או חומרים אחרים הנמצאים בתוכו. ליד החיבורים לא יימצאו דברים העלולים להפריע לבדיקתם תחת לחץ. הקצה התחתון של הקו הביוב הנבדק וכן כל צינור מחבר, יחסמו באמצעות מעצור גומי מתרחב או שק אוויר מיוחד.
3. תיאור המבחן הנדרש מופיע בתקן הישראלי 1205.6 חלק 3.5.2.1.
4. בנוסף לתכנים של ת"י 1205.6 חלק 57038 ובפרק זה (פרק 57 של המפרט הכללי של הפרויקט), מבחן הלחצים של צינור המחבר שני שוחות בקווי הביוב יתבצע כדלקמן :
 - א. נקודת צינור נמוכה : ראש פיזומטרי של 10 מטר לכל היותר.
 - ב. נקודת צינור גבוהה : ראש פיזומטרי של 1.2 מטר לכל הפחות.
5. בכל מקרה הראש פיזומטרי בנקודות הגבוהות יהיה בעומק זהה לעומק השוחה ולא פחות מ-1.2 מטר.
6. אזורי הנזילות בחיבורים ובצינורות ייקבעו ויסומנו והמים ינוקזו מהביוב. כל החיבורים והצינורות שלא עברו את המבחן יפורקו ויעשו מחדש או יונחו מחדש לשביעות רצונו של המהנדס.
7. המבחן יבוצע שנית עד שהחלק הנבדק של הביוב יהיה ללא נזילות מים.
8. המבחן ימשך 60 דקות ובמשך הזמן הזה הקו יהיה מלא מים שנפחם נמדד. תוספת המים הנדרשת במהלך המבחן לא תהיה גדולה מהתוספת המותרת בהתאם לטבלה 4 בת"י 1205.6 ולא יהיו אף נזילות מים.

ג. בקרת איכות בשטח

1. כל העבודות יעברו מבחן לאחר השלמתן. המהנדס יקבע את סוג המבחן ומהלכו. הקבלן יספק את הכלים והפריטים לביצוע המבחן, כולל כלי מדידת שיפועים, שסתומים לחסימת קווים וכדומה. הקבלן יתקן ויממן תיקון חלקים שלא יעברו את המבחן. לאחר ביצוע התיקונים הנדרשים יבוצעו מבחנים חוזרים באותה דרך ובמימון הקבלן. יש לבצע שטיפה וניקוי צינורות לפני ביצוע מבחן כלשהו.
2. לפני הכיסוי של כל חלק של העבודה תבוצע בקרת איכות בנוכחות המפקח, ורק לאחר שייתן את אישורו הקבלן יורשה לכסות את עבודתו.
3. הבדיקות שהקבלן מחויב לבצע בנוכחות המפקח יפורטו להלן.
 - א. בדיקה חזותית:
 - (1) הצינור חייב להיראות בצורה ברורה ומיושר בין שתי בורות.
 - (2) לא יימצאו ליקויים בצינור או "שברים" בקו הישר המחבר את שתי הבורות. בדיקת הקו הישר המחבר שתי בורות תבצע גם באמצעות קרן לייזר ומראה. בבדיקה זו איכות הקו הישר המחבר את שתי הבורות הנבדקים. (אין להשתמש במקרן קרן אור אלא רק במקרן קרן לייזר!).

ד. ציוד לביוב

1. שוחות הביוב יהיו מיוצרות מחוליות המורכבות מבטון יצוק מראש והכל בהתאם לתוכניות, המפרט וכתב הכמויות.
2. לכל השוחות יהיו תקרות ומכסים לפי ת"י 489. תקרות ומכסים לתאי בקרה בשטחים מגוננים או במדרכות יהיו מסוג "בינוני" B125 לעומס של 12.5 טון, התקרות והמכסים בשטחים המגוננים יוגבהו מפני שטח סופי בכ- 15 ס"מ. תקרות ומכסים לתאי בקרה בכבישים ומסעות יהיו מסוג "כבד" D400 לעומס של 40 טון. השוחות (תאי הבקרה) יהיו תואמות לכל התקנים הרלוונטיים וכמו כן יעמדו בדרישות המיוחדות הנכללות במפרט הכלל של הפרויקט, פרק 57, מהדורת 1990.
3. כל השוחות יהיו על פי הדוגמא של שוחות מתוצרת "תעשיות וולפמן", "אקרשטיין", "רדימיקס" או מקבילים מאושרים. השוחות יכללו את הפרטים הבאים:
 - א. בסיסים: הבסיסים יהיו בסיסים יצוקים מראש עם חיזוק ברזל ויישאו את סמל הביקורת של מכון התקנים. הדפנות והרצפה של הבסיס יהיו עשויים מיציקה מונוליטית אחת (ולא יצוקות בשני שלבים). הדפנות והבסיס יכללו פתחים קדוחים ומדויקים שבהם יותקנו המחברים על ידי המפעל המייצר. הבסיס יהיה מבטון מסוג B-40. יהיו שלושה פתחי הרמה בכל בסיס שיאפשרו הרמה בטוחה וקלה. פתחי ההרמה לא יחדרו את מלוא עובי הדפנות. הבסיסים יאטמו לחוליות בצורה זהה לאיטום של החוליות עצמן באמצעות אטם אלסטומרי כפול.
 - ב. חוליות: החוליות העגולות יהיו עשויות מבטון יצוק מראש עם חיזוק ברזל בהתאם לת"י 658 ונושאות את סמל התקן. החוליות יכללו שלושה פתחי הרמה שיאפשרו הרמה בטוחה וקלה. פתחי ההרמה לא יחדרו את מלוא עובי הדפנות. האיטום בין החוליות יעשה באמצעות אטם כפול עשוי מחומר אלסטומרי ("double magnoplex") בעל עמידות כימית כנגד מי ביוב רגילים.
 - ג. תקרות: התקרות יהיו מדורגות לעומס של 12.5, 40 טון (לפי היישום) ויעמדו בדרישות של ת"י 489 ויישאו את סמל תו התקן. התקרות יכללו בליטות או שקעים המרכיבים בשוחות על מנת לאפשר תיאום טוב ולמנוע תזוזה. התקרה תהיה עשויה מבטון מחוזק. הפתח בתקרות יהיה בקוטר 60 ס"מ.
 - ד. מכסים: המכסים יענו על הדרישות של ת"י 489 (תקן סטנדרטי) ויישאו את סמל תו התקן. המכסים יהיו עשויים מיציקת ברזל. הפתחים של המכסים יהיו בקוטר 60 ס"מ. סמל רשות שדות התעופה יהיה מוטבע במרכז המכסה בקוטר של לא פחות מ-150 מ"מ. הסיווג של המכסים

יהיה מסוג D400 לעומס של 40 טון או B125 לעומס 12.5 טון (לפי היישום) ותואם לת"י 489 חלק 1 (1990).

ה. חדירת מי תהום או איטום התאים לנזילות: כל השוחות המותקנות כיחידה אחת יהיו עמידות ללחץ עבודה מרבי של 9 מטר. כל השוחות יהיו מוגנות לחדירת מי תהום או לנזילות ביוב אל הקרקע ע"י ציפוי כל חלקי פנים התא בשכבת סיקה 107 לפי הפרט ובאמצעות איטום שיתבצע במפעל המייצר. כל המרכיבים של השוחות יעברו בדיקות ופיקוח איכות, על פי הצורך, על מנת להבטיח שהשוחות עמידות לנתונים המופיעים לעיל.

- ו. שלבי סולם: שלבי הסולם יהיו שלבים רחבים בהתאם ל-ASTM C478 ות"י 631. רוחב השלב יהיה 25 ס"מ לכל הפחות. יהיו בליטות משני הצדדים של התבריג למניעת החלקה לצדדים. הסולם יבלוט פנימה לפחות 12.5 ס"מ מדפנות השוחה. השלבים יהיו עשויים מיציקת ברזל עם הגנה של חומר פלסטי כמו פוליפרופילין עם שלד מתכת. השלבים יותקנו בצדדים אחד על השני עם מרווח אנכי של 33 ס"מ (מבנה סולם). בשוחה הגדולה, יש להתקין סולם מגולוון, בהתאם לשרטוט.
- ז. מחברי בור: מחברי הבור יהיו מחברים גמישים אטומים העונים לדרישות התקן האמריקאי ASTM-C923. מחברי הבור יותקנו בפתח שהוכן במפעל הייצור. החיבורים יאפשרו תנועה זוויתית של 7 מעלות בכל הכיוונים ותנועה אנכית של 2.5 ס"מ בכל כיוון.
- 2 הפתחים שנועדו לחיבור צינורות, בבסיס השוחות, ייוצרו במפעל במהלך היציקה ויתאימו לקוטר כאשר לוקחים בחשבון את מחבר ה-"Kor-N-Seal".
- 3 אין לאשר את פתיחת הפתחים של הגליל היצוק באתר העבודה.
- 4 מחברי הבור יהיו על פי הדוגמא של מחבר "Itobiv" (Kor-n-Seal) המיוצר על ידי "תעשיות וולפמן" או מקבילים.

ה. התקנת השוחות

1. תאי הבקרה יונחו בהתאם לגבהים המצוינים בתוכניות. יתבצע עיבוד קרקעית התאים מבטון באתר לאחר הנחת רשת הצינורות.
2. עיבוד בסיס הרצפה מתעלים (בנצ'יקים) יתבצע באמצעות תבנית מיוחדת המיועדת לכך. הבטון שישמש לכך יהיה מסוג B-150.
3. התעלות יעובדו בצורה חלקה ולאחר שהתבנית תוסר הן יוחלקו עם מלט ביחס 2:1 – עיבוד "גלנץ". אין לטייח את פנים דפנות השוחה אלא בחיבורי החוליות בלבד.
4. כל עבודות הנחת השוחות, האטימה שלהן, חיבורן וכדומה יבוצעו בהתאם להוראות המפורטות של היצרן.
5. הקבלן חייב להשתמש בשרותי השדה הניתנים חינם על ידי היצרן של השוחות היצוקות. שירותי השדה יכללו הדרכה, הוראות עבודה מפורטות, סיוע במתן פתרונות וכן אספקה של נתונים שהקבלן מבקש על מנת להשלים את עבודתו.

2. מערכת הספקת המים לשימוש וכיבוי אש קווי צינורות.

צינורות להספקת מים מפוליאתילן מצולב (פקסגול).

צינורות להספקת מים מותקנים בתת-קרקע בעומק מינימלי של 1.00 מ' ובקוטר 90 - 160 מ"מ יהיו צינורות מפוליאתילן מצולב – "פקסגול" דרג 15 (SDR11) כולל הספחים, אביזרי הקצה, T, קשתות ורכיבים הכל חרושתי. חיבור הצנרת יבוצע אך ורק ע"י מקשרי אוגן לפי תקן ASA150 (לאביזרים) ומחברי E.F. של "פלסאון" לצנרת, הכול לפי הנחיות המפעל המייצר (ראה קטלוג מחייב של חב' "גולן מוצרי פלסטיק") כל העבודות להתקנת הצנרת יבוצעו במדויק עפ"י פרטי הביצוע של המפעל המצורפים למפרט זה. ביצוע, הובלה, הרכבה והנחת צנרת יבוצעו בהתאם להנחיות פיקוח השדה ובליווי של פיקוח השדה של מפעל "גולן מוצרי פלסטיק" והמפקח בשטח. קבלן הביצוע של המערכת יהיה קבלן מוסמך ומורשה מטעם המפעל. צנרת עילית עם תמיכות

וחיזוקים מפרופיל פלדה מגולוונים ב"גמלים" בקוטר "4"-6" תהיה צנרת פלדה שחורה עם ציפוי פנים מלט צמנט וצביעת חוץ חרושתית ב3 שכבות מחוברת בריתוך פנים לפי ת"י 530, חיבור אביזרים יהיה באוגנים 150ASA מצופים ומוגנים. צנרת הספקת מים בקוטר עד 2" תהיה צנרת פלדה מגולוונת סקדיוול 40 בלי תפר מחוברת בהברגות עם רקורדים באביזרים, צבועה ב3 שכבות כנ"ל גלויה עם תמיכות וחיזוקים מפרופיל פלדה מגולוונים או תת"ק עם עטיפת חוץ חרושתית ב3 שכבות "apc-gal". ציוד, אביזרים, ברזי שריפה, מחברי הסניקה ארמטורות ומתקנים לפי הפירוט בכתב הכמויות.

א. הידוק המילוי

הידוק המילוי יבוצע לפי הנחיות המפורטות של שירות השדה של יצרן הצינורות. צפיפות הנדרשת תקבע בהתאם לעומק הנחת הצינורות. המקומות בהם יש להדק את תחתית החפירה או המילוי, - הידוק מבוקר, הכוונה היא להידוק וכבישה בתחום של 2%. במקומות שיידרש הידוק תשתית, ייקח הקבלן בחשבון בזמן חפירת התעלה את השקיעה שתיוצר עקב ההידוק, ויתכנן את עומק החפירה כך שאחרי ההידוק יתקבל המפלס הנדרש להנחת הצנרת.

ב. פיקוח שרות שדה

הקבלן יזמין על חשבונו את שירות השדה של יצרן הצינורות לצורך הערכת אופן הביצוע של הקווים, וכן לבדיקות לכל קטע. דוחות פיקוח שרות השדה יונפקו ויועברו לידי המפקח בכל ביקור.

ג. בדיקות הידראוליות בדיקות לחץ ושטיפת קוים

בדיקה הידראולית לקוי המים יבוצעו בהתאם לאמור במפרט הכללי פרק 57 ת"י 1596. לפני ביצוע הבדיקות הנ"ל על הקבלן לשטוף היטב את הקווים על מנת לוודא שדבר אינו מפריע למהלך הבדיקות.

ד. אופני המדידה

אופני המדידה לצנרת מים תת-קרקעית מכל סוג שהוא וכל העבודות המצוינות במפרט טכני מיוחד זה יהיו לפי המפרט הכללי הבינמשרדי פרק 57 תת-פרק "אופני מדידה". באם תתכן ותמצא סתירה בין המסמכים יש לראות את המפרט הכללי הבינמשרדי כפוסק. המפרט הטכני המיוחד מובא להלן כהשלמה למפרט הכללי הבינמשרדי ולא בכדי לגרוע ממנו.

מסמך ה' - רשימת התוכניות

(המהווה חלק בלתי נפרד ממכרז/חוזה)

פנימיה

אדריכלות

מס'	מס' גליון	שם גליון	מפלס	קנה מידה
1	A - 001	תכנית העמדה	000	1:100
2	A - 010	מרחבים מוגנים - תכניות, חתכים	-	1:50
3	A - 100	תכנית קומת מרתף	-330	1:50
4	A - 101	תכנית קומת קרקע	000	1:50
5	A - 102	תכנית קומה א	330	1:50
6	A - 103	תכנית קומה טיפוסית ב, ד	-	1:50
7	A - 103A	תכנית קומה ג	990	1:50
8	A - 104	תכנית קומה ה	1650	1:50
9	A - 105	תכנית קומת גג	1980	1:50
10	A - 106	תכנית גגות	2225	1:50
11	A - 111	חדר רחצה טיפוסי : תכנית, פריסות	-	1:25
12	A - 100-F	תכנית ריצוף : קומת מרתף	-330	1:50
13	A - 101-F	תכנית ריצוף : קומת קרקע	000	1:50
14	A - 102-F	תכנית ריצוף : קומה א	330	1:50
15	A - 103-F	תכנית ריצוף : קומה טיפוסית	-	1:50
16	A - 104-F	תכנית ריצוף : קומה ה	1650	1:50
17	A - 100-C	תכנית תקרות : קומת מרתף	-330	1:50
18	A - 101-C	תכנית תקרות : קומת קרקע	000	1:50
19	A - 102-C	תכנית תקרות : קומה א	330	1:50
20	A - 103-C	תכנית תקרות : קומה טיפוסית	-	1:50
21	A - 104-C	תכנית תקרות : קומה ה	1650	1:50
22	A - 100-E	תכנית הצטיידות : קומת מרתף	-330	1:50
23	A - 101-E	תכנית הצטיידות : קומת קרקע	000	1:50
24	A - 102-E	תכנית הצטיידות : קומה א	330	1:50
25	A - 103-E	תכנית הצטיידות : קומה טיפוסית	-	1:50
26	A - 104-E	תכנית הצטיידות : קומה ה	1650	1:50
27	A - 100-W	תכנית קירות : קומת מרתף	-330	1:50
28	A - 101-W	תכנית קירות : קומת קרקע	000	1:50
29	A - 102-W	תכנית קירות : קומה א	330	1:50
30	A - 103-W	תכנית קירות : קומה טיפוסית	-	1:50
31	A - 104-W	תכנית קירות : קומה ה	1650	1:50
32	A - 201	חתך א-א		1:50
33	A - 202	חתך ב-ב		1:50
34	A - 203	חתך ג-ג		1:50
35	A - 301	חזית צפונית		1:50
36	A - 302	חזית דרומית		1:50
37	A - 303	חזית מזרחית		1:50
38	A - 304	חזית מערבית		1:50
39	A - 305	חזית דרום מזרחית		1:50
40	A - 306	חזית צפון מערבית		1:50
41	A - 310	חזיתות - פריסות תבניות בטון אדריכלי חשוף		1:50
42	A - 311	חזיתות - פריסות לבני סיליקט		1:50

מס'	מס' גליון	שם גליון	מפלס	קנה מידה
43	A - 401	חדר מדרגות 1 : תכניות, חתכים ופרטים		1:25 1:10
44	A - 402	חדר מדרגות 2 : תכניות, חתכים ופרטים		1:25 1:10
45	A - 403	חדר מדרגות 3 : תכניות, חתכים ופרטים		1:25 1:10
46	A - 501	פרטים : חיפוי לבני סיליקט		1:25 1:10
47	A - 502	פרטים : אלומיניום		1:25 1:10
48	A - 503	פרטים : מחיצות פנים ובידוד תרמי		1:25 1:10
49	A - 504	פרטים : ריצוף וחיפוי		1:25 1:10
50	A - 505	פרטים : מסגרות		1:25 1:10
51	A - 506	פרטים : איטום		1:25 1:10
52	A - 507	פרטים : גגות ירוקים		1:25 1:10
53	A - 508	פרטים : גבס		1:25 1:10
54	A - 611	רשימת עבודות אלומיניום א		1:25
55	A - 612	רשימת עבודות אלומיניום ב		1:25
56	A - 621	רשימת עבודות נגרות		1:25
57	A - 631	רשימת עבודות מסגרות א		1:10 1:5
58	A - 632	רשימת עבודות מסגרות ב		1:10 1:5

קונסטרוקציה

מס' תוכנית	שם התוכנית
A-2-00-01	פנימייה - תכנית יסודות
A-2-00-02	פנימייה - תבניות רצפה במפלס 340-
A-2-01-02	פנימייה - תבניות רצפה במפלס 010-
A-2-01-03	פנימייה - זיון תחתון במפלס 010-
A-2-01-04	פנימייה - זיון עליון במפלס 010-
A-2-02-02	פנימייה - תבניות תקרה במפלס +320
A-2-03-02	פנימייה - תבניות תקרה במפלס +650
A-2-04-02	פנימייה - תבניות רצפה במפלס +980
A-2-05-03	פנימייה - זיון תחתון במפלס +1310
A-2-06-02	פנימייה - תבניות רצפה במפלס +1640
A-2-07-02	פנימייה - תבניות רצפה במפלס +1970

תברואה

מס' תוכנית	תיאור
3400-S-4-dorms-pl_-1	קומת מרתף תיקרה ורצפה
3400-S-4-dorms-pl_0	קומת קרקע
3400-S-4-dorms-pl_1	קומה א
3400-S-4-dorms-pl_2	קומה ב
3400-S-4-dorms-pl_3	קומה ג
3400-S-4-dorms-pl_4	קומה ד
3400-S-4-dorms-pl_5	קומה ה
3400-S-4-dorms-pl_gag	קומת גג

חשמל

שם הקובץ	תאור
dorms-mar-8121	ראשון לציון קריית הכבאות מבנה המעונות – קומת מרתף תוכנית חשמל
dorms-kk-8121	ראשון לציון קריית הכבאות מבנה המעונות – קומת קרקע תוכנית חשמל
dorms-k1-8121	ראשון לציון קריית הכבאות מבנה המעונות – קומה א תוכנית חשמל
dorms-k2-8121	ראשון לציון קריית הכבאות מבנה המעונות – קומה ב תוכנית חשמל
dorms-k3-8121	ראשון לציון קריית הכבאות מבנה המעונות – קומה ג תוכנית חשמל
dorms-k4-8121	ראשון לציון קריית הכבאות מבנה המעונות – קומה ד תוכנית חשמל
dorms-k5-8121	ראשון לציון קריית הכבאות מבנה המעונות – קומה ה תוכנית חשמל

מיזוג אויר

מס' תוכנית	שם התוכנית
מא-1	תכנית מרתף
מא-2	תכנית קומת קרקע
מא-3	תכנית קומה א'
מא-4	תכנית קומה ב'
מא-5	תכנית קומה ג'
מא-6	תכנית קומה ד'
מא-7	תכנית קומה ה'
מא-8	תכנית קומת גג
מא-9	גיליון פרטים

אדריכלות נוף

מס' תוכנית	שם התוכנית
213-3-2	מבנה פנימיה - תכנית פיתוח וחתכים
213-3-3	מבנה פנימיה - תכנית שלד גבהים, סימון מידות והפניה לפרטים
213-3-4	מבנה פנימיה - פרישת קיר היקפי
213-3-5	מבנה פנימיה - תכנית צמחיה
213-3-6	מבנה פנימיה - תכנית השקיה

ימ"ר**אדריכלות**

מס'	מס' גליון	שם גליון	מפלס	קנה מידה
1	A - 001	תכנית העמדה	000	1:100
2	A - 010	מרחבים מוגנים - תכניות, חתכים		1:50
3	A - 101	תכנית קומת קרקע	000	1:50
4	A - 102	תכנית קומץ גלריה	363	1:50
5	A - 103	תכנית קומה א	726	1:50
6	A - 104	תכנית קומה ב	1238	1:50
7	A - 105	תכנית קומה טיפוסית ג-ה	-	1:50
8	A - 106	תכנית קומת גג	24155	1:50
9	A - 107	תכנית גגות	2786	1:50
10	A - 111	חדר רחצה טיפוסי : תכנית, פריסות	726	1:25
11	A - 112	חדר שירותי נכים : פריסות	000	1:25
12	A - 113	שרותי נשים : פריסות	-	1:25
13	A - 114	שרותי גברים : פריסות	-	1:25
14	A - 121	תכנית ריצוף : קומת קרקע	000	1:50
15	A - 122	תכנית ריצוף : קומת גלריה	363	1:50
16	A - 123	תכנית ריצוף : קומה א	726	1:50
17	A - 131	תכנית תקרות : קומת קרקע	000	1:50
18	A - 132	תכנית תקרות : קומץ גלריה	363	1:50
19	A - 133	תכנית תקרות : קומה א	726	1:50
20	A - 134	תכנית תקרות : קומה ב	1238	1:50
21	A - 141	תכנית הצטיידות : קומת קרקע	000	1:50
22	A - 142	תכנית הצטיידות : קומת גלריה	363	1:50
23	A - 143	תכנית הצטיידות : קומה א	726	1:50
24	A - 151	תכנית קירות : קומת קרקע	000	1:50
25	A - 152	תכנית קירות : קומת גלריה	363	1:50
26	A - 153	תכנית קירות : קומה א	726	1:50
27	A - 201	חתך א-א		1:50
28	A - 202	חתך ב-ב		1:50
29	A - 203	חתך ג-ג		1:50
30	A - 301	חזית צפונית		1:50
31	A - 302	חזית דרומית		1:50
32	A - 303	חזית מזרחית		1:50
33	A - 304	חזית מערבית		1:50
34	A - 310	חזיתות - פריסות תבניות בטון אדריכלי חשוף		1:50
35	A - 401	חדר מדרגות 1 : תכניות, חתכים ופרטים		1:25 1:10
36	A - 402	חדר מדרגות 2 : תכניות, חתכים ופרטים		1:25 1:10
37	A - 403	חדר מדרגות 3 : תכניות, חתכים ופרטים		1:25 1:10
38	A - 501	פרטים : אלומיניום		1:25 1:10
39	A - 502	פרטים : מחיצות פנים ובידוד תרמי		1:25 1:10
40	A - 503	פרטים : ריצוף וחיפוי		1:25 1:10
41	A - 504	פרטים : מסגרות		1:25 1:10
42	A - 505	פרטים : איטום		1:25 1:10
43	A - 506	פרטים : גגות ירוקים		1:25 1:10
44	A - 507	פרטים : גבס		1:25 1:10
45	A - 611	רשימת עבודות אלומיניום א		1:25
46	A - 612	רשימת עבודות אלומיניום ב		1:25
47	A - 621	רשימת עבודות נגרות		1:25

מס'	מס' גליון	שם גליון	מפלס	קנה מידה
48	A - 631	רשימת עבודות מסגרות א		1:10 1:5
49	A - 632	רשימת עבודות מסגרות ב		1:10 1:5

קונסטרוקציה

מס' תוכנית	שם התוכנית
D-2-00-01	ימ"ר - תכנית יסודות
D-2-00-02	ימ"ר - תכנית תבניות רצפה במפלס 010-
D-2-01-02	ימ"ר - תכנית תבניות תקרה במפלס +353
D-2-02-02	ימ"ר - תכנית תבניות תקרה במפלס +716
D-2-02-03	ימ"ר - זיון תחתון במפלס +716
D-2-02-04	ימ"ר - זיון עליון במפלס +716
D-2-03-02	ימ"ר - תכנית תבניות תקרה במפלס +1079
D-2-04-02	ימ"ר - תכנית תבניות תקרה במפלס +1530
D-2-05-02	ימ"ר - תכנית תבניות תקרה במפלס +2415
D-2-06-02	ימ"ר - תכנית תבניות תקרה במפלס +2786
D-2-60-01_1	ימ"ר - תכנית מדרגות פנים בטון

תברואה

מס' תוכנית	תיאור
3400-S-1-yamar-pl- 00	קומת קרקע
3400-S-1-yamar-pl- gal	קומת גלריה
3400-S-1-yamar-pl-1	קומה ראשונה
3400-S-1-yamar-pl- gg	קומת גגות
3400-S-2-yamar-sch	סכמות ביוב ומים

חשמל

שם הקובץ	תאור
Yamar-kk-cl-8121	ראשון לציון קריית הכבאות מבנה ימ"ר - קומת קרקע תוכנית חשמל בתקרה
Yamar-k1-cl-8121	ראשון לציון קריית הכבאות מבנה ימ"ר - קומת גלריה תוכנית חשמל בתקרה
Yamar-k2-cl-8121	ראשון לציון קריית הכבאות מבנה ימ"ר - קומה א' תוכנית חשמל בתקרה
Yamar-k3-cl-8121	ראשון לציון קריית הכבאות מבנה ימ"ר - קומה ב' תוכנית חשמל בתקרה
Yamar-kk--8121 floor	ראשון לציון קריית הכבאות מבנה ימ"ר - קומת קרקע תוכנית חשמל ברצפה ובקירות
Yamar-k1--8121 floor	ראשון לציון קריית הכבאות מבנה ימ"ר - קומת גלריה תוכנית חשמל ברצפה ובקירות
Yamar-k2--8121 floor	ראשון לציון קריית הכבאות מבנה ימ"ר - קומה א' תוכנית חשמל ברצפה ובקירות
Yamar-k3--8121 floor	ראשון לציון קריית הכבאות מבנה ימ"ר - קומת ב' תוכנית חשמל ברצפה ובקירות

מיזוג אויר

מס' תוכנית	שם התוכנית
מא-1	תכנית קומת קרקע
מא-2	תכנית קומת קרקע
מא-3	תכנית קומה א'
מא-4	תכנית קומת גג
מא-5	גיליון פרטים

אדריכלות נוף

מס' תוכנית	שם התוכנית
213-3-7	ימ"ר - תכנית פיתוח, תכנית שלד גבהים, סימון מידות והפניה לפרטים

מרכז אנרגיה**אדריכלות**

מס'	מס' גליון	שם גליון	מפלס	קנה מידה
1	A - 001	תכנית העמדה	000	1:100
2	A - 100	תכניות קומת מרתף	-400	1:50
3	A - 101	תכנית רצפה כפולה	-500	1:50
4	A - 102	תכנית גגות	000	1:50
5	A - 201	חתך א-א, חתך ב-ב		1:50
6	A - 401	מדרגות : תכנית, חתכים, פרטים		1:25 1:10
7	A - 601	רשימת עבודות מסגרות		1:10 1:5

קונסטרוקציה

מס' תוכנית	שם התוכנית
B-2-00-02	מבנה חשמל- תבניות רצפה במפלס 120-
B-2-01-02	מבנה חשמל- תבניות רצפה במפלס 010-
B-2-02-02	מבנה חשמל- תבניות רצפה במפלס 320+

תברואה

מס' תוכנית	תיאור
3400-S-17-elec-pl_ -1	קומת מרתף
3400-S-1-yamar-pl- gg	קומת גגות

חשמל

שם הקובץ	תאור
ele-room2-A-100-8121	ראשון לציון קריית הכבאות מבנה מרכז אנרגיה – תוכנית חשמל
schem-hash-8121	ראשון לציון קריית הכבאות – סכמת חשמל
schem-TIK-8121	ראשון לציון קריית הכבאות – סכמת תקשורת

מיזוג אוויר

מס' תוכנית	שם התוכנית
מא-1	תכנית
מא-2	גיליון פרטים

אדריכלות נוף

מס' תוכנית	שם התוכנית
213-3-8	מרכז אנרגיה - תכנית שלד גבהים, סימון מידות והפניה לפרטים
213-3-9	מרכז אנרגיה - פרישת קיר היקפי

אנדרטה**אדריכלות**

מס'	מס' גליון	שם גליון	מפלס	קנה מידה
1	A - 001	תכנית העמדה		1:100
2	A - 101	תכנית קומת קרקע, תכנית גגות		1:50
3	A - 201	חתך א-א, חזיתות		1:50
4	A - 301	אלמנטים מבטון : פרטים		1:25 1:10
5	A - 302	אלמנטים מאבן : פריסות, פרטים		1:25 1:10
6	A - 303	פודיום : תכנית, פרטים		1:25 1:10
7	A - 304	אלמנט אש תמיד : תכנית, פרטים		1:25 1:10
8	A - 305	אלמנטים מזכוכית : פריסות, פרטים		1:25 1:10
9	A - 501	פרטים : איטום		1:25 1:10
10	A - 601	רשימת עבודות מסגרות : כיתוב והנצחה		1:10 1:5
11	A - 602	רשימת עבודות מסגרות		1:10 1:5

קונסטרוקציה

מס' תוכנית	שם התוכנית
E-2-00-01	אנדרטה - תכנית יסודות
E-2-00-02	אנדרטה - תבניות רצפה במפלס -010
E-2-01-02	אנדרטה - תבניות רצפה במפלס +248

חשמל

שם הקובץ	תאור
Monument-pd-8121	ראשון לציון קריית הכבאות - אנדרטה תוכנית חשמל

אדריכלות נוף

מס' תוכנית	שם התוכנית
213-3-10	מתחם אנדרטה - תכנית פיתוח וחתכים
213-3-11	מתחם אנדרטה - תכנית שלד גבהים, סימון מידות והפניה לפרטים
213-3-12	מתחם אנדרטה - פרישת קירות
213-3-13	מתחם אנדרטה - תכנית צמחיה
213-3-14	מתחם אנדרטה - תכנית השקיה

כללי וכבישים

קונסטרוקציה

מס' תוכנית	שם התוכנית
G-2-60	פרטי איטום קירות מרתף
G-2-62	עבודות עפר

חשמל

שם הקובץ	תאור
pit-Layout1-8121	קריית הכבאות ראשלי"צ תוכנית קוי הזנה חשמל ותקשורת בפיתוח
schem-hash-8121	ראשון לציון קריית הכבאות – סכמת חשמל
schem-TIK-8121	ראשון לציון קריית הכבאות – סכמת תקשורת
schem-kriz-8121	ראשון לציון קריית הכבאות – סכמת כריזה
panel-hv-8121	ראשון לציון קריית הכבאות – תוכנית לוחות חשמל – לוח חשמל מ"ג HV
panel-G-8121	ראשון לציון קריית הכבאות – תוכנית לוחות חשמל – לוח חשמל חלוקת גנרטור G
panel-TA1-8121	ראשון לציון קריית הכבאות – תוכנית לוחות חשמל – לוח חשמל חלוקת חשמל ראשי TA1
panel-TA2-8121	ראשון לציון קריית הכבאות – תוכנית לוחות חשמל – לוח חשמל חלוקת חשמל ראשי TA2
panel-yamar-8121	ראשון לציון קריית הכבאות – תוכנית לוחות חשמל – לוחות חשמל מבנה ימ"ר ואנדרטה
panel--8121 doors1	ראשון לציון קריית הכבאות – תוכנית לוחות חשמל – לוחות חשמל מבנה מעונות 1
panel--8121 doors2	ראשון לציון קריית הכבאות – תוכנית לוחות חשמל – לוחות חשמל מבנה מעונות 2

אדריכלות נוף

מס' תוכנית	שם התוכנית
213-3-1	תכנית פיתוח כללית
	חוברת פרטי פיתוח

סלילה

מס' תוכנית	שם התוכנית
19-361-5-04	תנוחה
19-365-5-03	תכנית פירוקים
19-361-5-11	חתכים לרוחב
19-361-5-10	חתך לאורך

וכן תוכניות אחרות אשר תתווספנה (במידה ותתווספנה) לצורך הסברה ו/או השלמה ו/או לרגל שינויים אשר המפקח רשאי להורות על ביצועם בתוקף סמכותו.

תאריך: _____ חתימת וחותמת הקבלן: _____

מסמך ו' - דו"ח יועץ קרקע

(המהווה חלק בלתי נפרד ממכרז/חוזה)