



החברה הכלכלית לאילת
(חכ"א) בע"מ
THE EILAT ECONOMIC CO.

חוברת מס' 2

מכרז פומבי מס' מ/2020/12
(״מכרז אומדן״)

פארק הטרמינל - עבודות פיתוח, תשתיות
ומערכות להקמת פארק ציבורי בשטח דרום שדה
התעופה המפונה באילת.

מסמך ה' - מפרט טכני מיוחד

ספטמבר 2020

יועצים למכרז פיתוח, תשתיות ומערכות להקמת פארק ציבורי - טרמינל פארק אילת

תחום / יועץ	שם חברה	איש קשר	פלאפון	טל' משרד	כתובת מייל
אדריכל מלווה פרויקט	דרמן ורבקל	שחר בר	052-5058101		shachar.b@deve-arc.com
אחראי פרויקט אדריכל	דרמן ורבקל	דניאל ורון	054-2320833	074-7024158	daniel@deve-arc.com
מנהלת פרויקט	גדיש הנדסה	ירדן ציוני	054-3366906	03-6083074	yardenb@gadish.co.il
מנהלת ביצוע	גדיש הנדסה	מאיה גוילי	054-2633241		mayag@gadish.co.il
מהנדסת חשמל	ד.בר עקיבא מהנדסים יועצים	רונית בר עקיבא	054-5750120	03-619-3992	ronit@barakiva.co.il
יועץ הידרולוגיה וניקוז	DHV	יונתן שביט	054-4607966	09-8923210	jonatansh@dhvmed.com
מים וביוב	DHV	אור משה	052-3444356	09-8923210	ormo@dhvmed.com
קובי כהן	לבטח	מהנדס בטיחות	054-6000419	077-7990030	kobi@lvth.co.il
יועצת נגישות	אירנה רובין נגישות	אירנה רובין	052-3815372	02-5791604	negishutir@gmail.com
יועץ תאורה	IDEA	גבי שטרן/ דליה	050-7499415	054-7499470	gabis@idea-ls.com
ייעוץ מתקני מים-תשתיות	מרגולין	רן מרגולין	050-5203200	09-8615117	ran@mishkey-margolin.com
ייעוץ מתקני מים	מרגולין	יעל בן צבי	052-7307711	09-8615117	yael@ofra-aqua.com
יועץ צבע	שי ליטני	שי ליטני	052-39995797	04-6196020	shay.litani@gmail.com
יועץ שילוט	כשר תקשורת חזותית	ניב כשר	054-5337972	077-4070933	office@kasherdesign.com
יועץ גינון	אריולה- הגן הבוטני אילת	אייל ארנן	052-2918297	08-6318788	bgeilat@gmail.com
יועץ קרקע	מהנדס דוד דוד ביסוס מבנים	אור שביט	050-6202767	09-9588808	Orr@david-david.co.il
קונסטרוקטור	י. ארדיטי מהנדסים בע"מ	יוסי ארדיטי	050-9133355	050-9133355	rddtaba@gmail.com
יועץ תנועה	ארצי הנדסה	ציון פוסטי	050-7616167	03-9504351	arzi.eng@gmail.com
יועץ מתח נמוך	Moshe-tech	משה שחם	054-4873673		moshe@shaham-sec.co.il
יועץ מיגון	I-CEPA	מיכאל ואנטמאכר	054-4733236		michael@i-cepa.com

אילת פארק הטרמינל - אדריכלות ופיתוח - מפרט טכני מיוחד

עבודות פיתוח כללי:

המפרט הנ"ל מבוסס על המפרט הכללי לעבודות בניה (הידוע גם בכינוי "הספר הכחול") בהוצאת הוועדה הבין משרדית לסטנדרטיזציה של מסמכי החוזה לבנייה במהדורתו האחרונה והמעודכנת המהווה חלק בלתי נפרד ממפרט מיוחד זה. באין התייחסות במפרט המיוחד לעבודות מסוג זה או אחר ינחה המפרט הכללי.

פרק 02- עבודות בטון וקירות תומכים

02.001 קירות תומכים

02.001.003 קירות מאבן גרניט מקומית. הקמת הקיר תעשה ע"פ פרטי הביצוע ובאישור אדריכל הפרויקט ויועץ גינון וע"פ תכנית הפיתוח. כל שינוי מתכנית הפיתוח יעשה באישור בכתב של אדריכל הפרויקט בלבד. סידור האבנים צריך לשמור על מרווחים לאוורור האדנית. גובה הקיר לא יעלה באף נקודה על 59 ס"מ. אין לחשוף חומרי מליטה והדבקה כלפי הצד החיצוני של הקיר.

פרק 19- מסגרות חרש

19.10 פרגולת המטוסים

* מטעמי נוחות ההנחיות המיוחדות הנוגעות לפרגולת המטוסים מרוכזות תחת פרק זה (סעיפים 01.19.010.0041, 01.19.010.0066, 01.19.0901, 01.19.0902 בכ"כ)
19.10.00 כללי:

19.10.00.1 פרגולת המטוסים תבוצע באופן DESIGN BUILD. כל מרכיבי הפרגולה יבוצעו לפי פרטי ותוכניות האדריכל, והתיאורים בכתב הכמויות.

19.10.00.2 ייצור מיוחד לפי תכניות: אלמנטים של הצללות המתוארים בסעיף זה הנם לפי תכנון מיוחד ועליהם להיות מיוצרים באופן עצמאי על ידי יצרן מורשה ומוסמך ועפ"י ההנחיות וההוראות הניתנות בפרק זה. לא יותקנו באתר כל פריטי אחרים, אשר אינם תואמים את התכנון המקורי ופרטי הביצוע. בכל מקרה בו תתגלה טעות במידות, הפרטים או המפרטים על הקבלן להודיע לאדריכל ולמפקח על הפרויקט ולבצע לפי הנחיותיהם. לא יתקבלו פתרונות פרוביזוריים שלא תואמו מראש ובכתב עם האדריכל.

19.10.00.3 תכניות ביצוע: על הקבלן לספק תכניות ביצוע shop drawing ערוכות בתכנת שרטוט ממוחשבת לכל האלמנטים המבוצעים ולקבל את אישור המתכנן והמפקח בכתב לייצור טרם תחילת הביצוע.

19.10.00.4 על הקבלן להכין דוגמא מכל מרכיב מיוחד, לפי דרישת המתכנן ולאישורו.

19.10.00.5 העבודה כוללת תכנון לביצוע, ייצור, אספקה ועיגון כולל ביסוס בהתאם לפרטים מאושרים ע"י המתכנן והמפקח.

19.10.01 שלד פלדה:

19.10.01.1 גיליון: כל חלקי הפלדה יגולוונו, לפי המפורט במפרט הצביעה. הקבלן יישא לבדו

באחריות על כל פגם או נזק שיגרם לקונסטרוקציה בשל טיפול לא נכון ולא על פי מפרט זה בפלדה.

חתימה וחותמת הקבלן:

19.10.01.2. שלד : קונסטרוקציה מפלדה לפי מידות הפרטים, מגולוונת בגמר כל העיבודים ולאחר ההרכבה. טיפול בפלדה בלתי נראית, יבוצע לפי ההנחיות במפרט הצביעה.
19.10.01.3. עיגון : כל העיגונים והמחברים ("פינים") למטרת עיגון עמודים לרצפה, ועיגון הקושרות לעמודים, יבוצעו לפי פרטי הביצוע ומפלדה מגולוונת, לפי הנחיות הגיליון במפרט הצביעה.

פרק 40 - פיתוח האתר

40.00 כללי :

- 40.00.1 יש לדאוג להזמנת הריצופים במפרטים ובגוונים ע"פ כתב הכמויות עם קבלת צו התחלת עבודה. לא תתקבל שום תביעה מצד הקבלן על עיכובים וכד' בשל משך הזמן שיידרש להזמנת החומרים.
- 40.00.2 הקבלן רשאי להציג דגמים שווי ערך לאישור האדריכל והמתכנן, אך רק לאחר קבלת אישור יוכל להזמין את הריצופים שווי הערך.
- 40.00.3 לא תתקבל שום תביעה מצד הקבלן על עיכובים וכד' בגלל משך הזמן שיידרש לאישור הריצופים שווי הערך.
- 40.01.4 כל עבודות הריצוף יבוצעו בהתאם לאמור במסמך זה ובהתאם לפרטי הביצוע, לתכנית הריצופים ולכתב הכמויות כולל ריצופי נגישות, פסים מובילים, אבני שפה וגן וכיו"ב.
- 40.01.5 לפני ביצוע כל תא שטח על הקבלן לתאם עם המפקח, האדריכל והמוזמין ביצוע דוגמא לאישורם ולשביעות רצונם ולא יתקדם בעבודה ללא אישור בכתב מן המפקח על כל מקטע ריצוף או יציקה.
- 40.01.6 חומרים וצורות הנחה מיוחדות כגון קשתות וזוויות מיוחדות תבוצענה בהתאם לפרטים בתכניות ולא תשולם שום תוספת למחיר המוצע בגין חיתוכים, ריצופים במידות שונות, אופן ההנחה וכד'.

40.001 ריצוף שבילים, מדרכות

- 40.001.0900 אריח ריצוף מבטון אדריכלי במידות 30x150x8 ס"מ בגוון אפור תוצרת ולפמן או ש"ע מותקן בהדבקה על גבי קיר בטון או במפלס הקרקע (יהיה במפלס הפיתוח שסביבו). האריחים נמצאים על גבי דופן בריכות הווטלנד מתחת לקיר המתקפל. יש להניח אריחים שלמים לכל אורך השביל.
- 40.001.0902 ריצוף באבן משתלבת דגם 'יהלום' בעובי 7 ס"מ במידות 20/20 ס"מ של חברת אקרשטיין או ש"ע בשילוב גוונים : קוקטייל אפור גרפיט (95%) וסופרסטון לבן (5%).
- שיבוץ אבנים לבנות בדוגמת ראש חץ- יש להצמיד שני זוגות של אריחים לבנים כשביניהם זוג אריחים אפורים. את ראש החץ המורכב מ3 זוגות אריחים אלה יש למקם במרחק שלא יפחת מ6 שורות (רוחב), 2 שורות (אורך) ושלא יעלה על 15 שורות (רוחב), 6 שורות (אורך). יש לשמור על מרחק של שורה אחת לפחות מכל צד בהיקף הריצוף (אבן אפורה). יש לבצע דוגמא בשטח של לפחות 20 מ"ר עם שיבוץ הראש חץ לצורך קבלת אישור אדריכל עבור המשך עבודת הריצוף. לפי פרט B2.17.

40.001.0904 סימוני אזהרה בריצוף :

עשויים מגבשושיות מפלב"מ 316 (נירוסטה). העבודה כוללת התקנה (קידוח ודבק 170 יח' למ"א ברוחב 60 ס"מ), לפי דרישה ת"י 1918 חלק 6. יש לבצע את ההתקנה בזהירות המירבית על מנת שלא לפגוע במשטח עליו מבוצעת ההתקנה. לפי פרט B2.16.

40.001.0905 סימון נגד החלקה :

סרט אזהרה מחוספס רוחב 38 מ"מ בצבע צהוב של חברת ולפמן או ש"ע מותקן על מדרגה טרומית עם שקע תואם סרט נגישות תוצרת ולפמן או ש"ע לפי הנחיות יצרן.

40.001.0907 תוספות לעבודות ריצוף וחיפוי :

פרופיל ניתוק U במידות 20x20x20 מ"מ מאלומיניום בגוון טבעי מותקן על קיר בטון ונמצא בין אבן גן/קופינג בראש הקיר לבין חיפוי שליכט בדופן קיר הבטון. התקנת הפרופיל בהדבקה תעשה לאחר יישום השליכט וייבושו למניעת הכתמה על הפרופיל.

40.001.0911 קירות אדנית בנויים מאבן שפה רחבה ישרה בגמר מסותת ובגוון שחור בזלתי. אופן סידור האבנים בצורת בניה על צידה הרחב של האבן, לרבות שימוש באבני פינה. בין האבנים יונחו פרופילי פלדה ליצירת משיקים פתוחים לאוורור צד של האדנית. גובה הקיר המירבי לא יעלה על 59 ס"מ מגובה השטח הקרוב אליו. אין לחשוף חומרי מליטה והדבקה כלפי צידו החיצוני של הקיר. האבנים יונחו באופן שפני האבן הגמורים תמיד כלפי חוץ. לפי גיליון B6.00.

40.052 מדרגות, חגורות בטון וטריבונות ישיבה

40.052.0400/0410/0411 מושב טריבונה מבטון טרום בגוון אפור בחתך 30x50 ס"מ ובעובי 8 ס"מ, כאשר 60% ללא שילוב עץ במושב ו40% עם שילוב עץ במושב של חברת ולפמן או ש"ע ובשיבוץ לפי תכנית אדריכל, כולל מושבים נגישים עם משענת גב. המושב מותקן על גבי קיר בטון באמצעות הדבקה, כאשר הנחת חלקי מושבים הינה בהתאמה זה לזה וללא רווחים כלל. בטרסות שדי התמרים ההתקנה של המושבים הנמצאים צמוד למדרגות מצריכה חיתוך דיסק ידני בקו ישר של החלק הקדמי לפי גיליון B13.00 וללא שברים ופגמים. לא יורשה שימוש בגיליוטינה. המחיר כולל את החיתוך הנ"ל מתחת לחלק מהמושבים עבור מיקום מדרגות מתועשות. בחלקו התחתון של המושב, ע"פ תוכנית התאורה, תאורה של פס LED גמיש הכולל דרייבר ייעודי וחיבור למקור מתח לפי הנחיות יועץ חשמל ויועץ תאורה.

40.052.0900 מדרגת המרינה מבטון אדריכלי במידות 150x40x15 ס"מ בגמר מסותת עם שקע להדבקת סרט צהוב תואם תקן נגישות של חברת ולפמן או ש"ע. המדרגה מקובעת לריצוף מאבן משתלבת/משטח בטון/משטח אספלט לפי תכנית פיתוח. המדרגה חשופה ב-4 פאות ולכן קיבוע של מדרגה אחת לשנייה ולמשטח ייעשה בזהירות המירבית ובצורה נקייה לגימור מושלם.

פרק 41 – עבודות גינון

41.00 כללי :

41.00.1 האדמה הגננית תותאם לאדמה המקומית ובאישור יועץ הגינון.

41.00.2 בתאי גינון גבוהים פיזור שכבות האדמה יהיה מלמטה למעלה כדלקמן : 70% טוף 4-8/0-8,

20% קומפוסט 10% תערובת שתילה. הכל ע"פ פרטי אדריכלות והוראות יועץ הגינון.

- 41.00.3 בתאי גינון נמוכים פיזור שכבות האדמה יהיה מלמטה למעלה כדלכמן : 80% טוף 4-0/8-0, 20% קומפוסט. לאחר פיזור הקומפוסט יש לקלטר את המשטח לצורך החדרת הקומפוסט לשכבת הטוף הכל ע"פ פרטי אדריכלות והוראות יועץ הגינון.
- 41.00.4 בחירה, השמנת ואיקלום עצים יעשה ע"פ הנחיות ובתיאום מלא עם יועץ הגינון.
- 41.00.5 קוטר מינימאלי לעץ לשתילה יהיה "4, גודל שתיל שונה יעשה באישור יועץ הגינון בלבד.
- 41.00.6 שתילה תעשה ע"פ תכנית שתילה ובאישור וע"פ הוראות יועץ הגינון.

פרק 42 – ריהוט חוץ

42.002 ספסלים

42.002.0900 ספסל באורך 2.2 מ' בחיפוי במבוק דגם zen של חברת למון או ש"ע, הספסלים הינם מונגשים וכוללים משענת גב ומסעד יד. התקנה במיקום ע"פ תוכנית הפיתוח ובעיגון ע"פ פרט B2.09 ובאישור הקונסטרוקטור, האדריכל והמפקח על הפרוייקט.

42.003 עמודי מחסום

42.003.0900 עמוד חסימה אורבני last-x נשלף דגם "נובו" קוטר 15 ס"מ גובה 100 ס"מ בגמר צבע ral7047 + מחזירי אור בגוון ral1080 של חברת sabacaucho או ש"ע, כולל תושבת לשליפת העמוד. התקנה במיקום ע"פ תוכנית הפיתוח ופרט B2.18, ובהתאם להנחיות היצרן. בהתקנה במשטחי אספלט/ריצוף חדשים יש קודם להתקין את התושבת ולאחר מכן להשלים את האספלט/ריצוף ובסוף להתקין את העמוד עצמו עד לגמר מושלם ללא פגמים.

42.004 אשפתונים וברזיות

42.004.0900 אשפתון עגול ממתכת בגוון שחור מגורען בגמר פח בקוטר 37 ס"מ, גובה 70 ס"מ, לרבות מיכל מפח מגולוון נשלף בנפח 60 ליטר המחובר בשרשרת למניעת גניבות, דגם "דקוטה" תוצרת אקרשטיין או ש"ע. התקנה במיקום ע"פ תוכנית הפיתוח ובאופן מדויק ויציב, מעוגן בבטון/בהברגה למשטח לפי פרט B2.03 ובאישור הקונסטרוקטור, האדריכל והמפקח על הפרוייקט. עיגון דרך פלח הנמצא בפנים האשפתון באמצעות בורגי ג'מבו ישירות לאספלט.

42.004.0901 נגיש- ברזית מים מקוררים במידות 50/28 ס"מ ובגובה 120 ס"מ, עם 2 פיות לשתייה ישירה בגבהים משתנים ופייה למילוי בקבוקים, דגם "אפיק 3 החדשה", גמר בטון אפור טבעי, לרבות יחידת קירור עם מדחס, יבואן "פינות תרבות ירוקות" או ש"ע, לפי פרט B2.14. התקנה במיקום ע"פ תוכנית הפיתוח ובאופן מדויק ויציב, מעוגן בבטון למשטח באישור הקונסטרוקטור, האדריכל והמפקח על הפרוייקט.

42.005 מתקני משחק

42.005.0900 ערסל שכיבה דגם d-4593 של חברת פיברמן או ש"ע. מיקום הערסל ע"פ גיליון B10.02 באדניות מסלול ההמראה. עיגון הספסל בבטון לפי הנחיות קונסטרוקטור וכיסוי העיגון באדמה גננית ומשטח שומשום לפי הנחיות יועץ הגינון ובאישור האדריכל.

פרק 52- עבודות אספלט

52.00 כללי :

52.001 כל חפירה ו/או חציבה יבוצעו במקומות המסומנים בתוכנית הפירוקים ללא חריגות ותוך הקפדה על גבולות הסימונים. העבודות יבוצעו בזירות כדי לא לפגוע באספלט מסביב ובסימוני הצבע

חתימה וחותמת הקבלן: _____

הקיימים. כל חפירה ו/או חציבת יתר יתוקנו ע"י הקבלן ועל חשבונו לשביעת רצונו המלאה של האדריכל.

52.00.2 במקום החיבור בין אספלט חדש לאפסלט קיים יש להקפיד על התחברות לגובה המתאים ולהשוואת המפלסים, ללא בליטות/חריצים/סימנים כלשהם. לפי פרט B2.05.

52.001 שכבות אספלטיות במיסעות ומדרכות:

שלביות הביצוע אזור בריכות אקולוגיות- יציקת קירות ורצפת בריכות ע"פ תוכניות פיתוח אדריכלי ויועץ בריכות, ורק לאחר מכן סלילת האספלט
אזור משטח ערפול- סלילת אספלט תבוצע רק לאחר התקנת כלל התשתיות הנדרשות עבור משטח הערפול ע"פ הנחיות יועץ בריכות, חשמל ואדריכל.
שכבת האספלט העליונה תהיה מסוג תא"צ 12.5 להשגת גימור חלק המתאים להולכי רגל. יישום על פי הוראות יועץ הקרקע/כבישים ופרט B2.15.

99.02 אדניות מסלול המראה

* מטעמי נוחות ההנחיות המיוחדות הנוגעות לאדניות מסלול המראה מרוכזות תחת פרק זה אך בכתב הכמויות פזורות במספר פרקים (סעיפים) 01.02.003.005, 01.02.005.0900, 01.02.005.0901, 01.05.035.0022, 01.41.001.0020, 04.42.005.0900, 01.44.011.1010, 01.51.001.0098, 01.51.003.0901, 01.51.071.0410, 01.51.0901, 01.51.0902 בכ"כ)

99.02.0 כללי:

דפנות האדנית עשויות שברי אספלט ישן בגוון דומה לאספלט הקיים במסלול ההמראה. השברים יהיו בעובי שלא יפחת מ-7 ס"מ ובגדלים שבין 80-120 ס"מ לכל שבר גדול ו-80-20 ס"מ לכל שבר קטן. השברים יסודרו במערום ע"פ התכנית והחתכים האדריכליים וביחס של 50% שברים גדולים בכל אדנית.
סוג, גוון וגודל שברי האספלט יובאו לאישור האדריכל טרם הבאתם לאתר. לא תבוצע אדנית לפני קבלת אישור אדריכל ומנהל הפרויקט של דוגמא סופית ושלמה של אדנית בגודל מלא.
האדנית המלאה שתבוצע כדוגמא לאישור תכיל את כל רכיבי התכנון המופיעים בגיליון B10.01 לרבות דפנות אספלט, חגורות ביטון, אמצעי ניקוז, שכבות אדמה לגינון, מדרגות גישה, מעקות ומאחזי יד, ריהוט רחוב ותאורה.

99.02.1 חפירה ו/או חציבה של אספלט מסלול המראה: לפי תוכנית פירוקים עבור הקמה של בור חלחול, יצירת בסיס לקיבוע שברי אספלט המשיקים למסלול ההמראה ותעלות לזרימת מים לכיוון בור החלחול. ע"פ גיליון B10.01.

99.02.2 עיגון שברי אספלט לקרקע: באמצעות חגורת בטון יצוקה באתר בחתך 40X100 ס"מ ובמילוי סיקה טופ סיל בצידה הפנימי לפי תוואי אדנית.

99.02.3 בניית דופן אדנית ומילוי: הקמה של דופן האדנית ע"פ פרט אדריכל ואישור יועץ הגינון- ביסוס מוטות 30 מ"מ במרווחים של 0.5 מ' לאורך היקף האדנית. הנחה של רשת יציקה 10x10 מ"מ בצד החיצוני ורשת לול בצד הפנימי. לאחר מכן הנחה של יריעת פלריד בד יוטה פולימרי לחיפוי קרקע ודופן האדנית. בשלב זה יש

למלא את האדנית בהרכב אדמה גננית לפי הנחיות יועץ הגיבון, ולחפות את האדמה ביריעה ביו-הנדסית מקוקוס.

99.02.4. הקמת מדרגות והתקנת מאחזי יד : בניית המדרגות ע"פ תכניות אדריכל וביסוסן ע"פ הנחיות קונסטרוקטור. התקנת מאחזי יד לפי פרט B2.10 וקיבוע לפי הנחיות קונסטרוקטור.

99.02.5. התקנת ריהוט רחוב : לרבות ספסלים, אשפתונים, גופי תאורה וערסלים כמפורט בפרק 42.

99.02.6. שתילה והשקיה כמפורט בפרק 41.

99.02.7. פיזור חצץ שומשום : פיזור חצץ שומשום אדום בשטחים המסומנים בתוכנית. פיזור החצץ יהיה בעומק אחיד של 15 ס"מ ובהידוק ידני ויבוצע לאחר השלמת מילוי האדנית. יש לקבל את אישור יועץ הגיבון לפיזור החצץ.

99.03 הקיר המתקפל

*מטעמי נוחות ההנחיות המיוחדות הנוגעות לקיר המתקפל מרוכזות תחת פרק זה אך בכתב הכמויות פזורות במספר פרקים
(סעיפים 01.09.040.0025, 01.40.001.0901, 01.40.001.0906, 01.40.052.0400, 01.40.052.0411, 01.42.005.0060 בכ"כ)

99.05.00 כללי :

קיר מיציקת בטון בצורה קשתית אשר חלקו העליון אופקי ובקצה מפל מים הנשפך לתוך בריכות אקולוגיות מעברו השני של הקיר. מצידו האחד הקיר מחופה באריחי בטון וכיסי שתילה מבטון לפי תכניות אדריכל ויועץ בריכות, ומצידו השני בנויות טריבונוט ישיבה מבטון מחופות קופינג ואריחים מבטון אדריכלי. החלק של הקיר שמעל לטריבונוט הישיבה ועד לקצה העליון של הקיר מצופה בגומי יצוק בעובי 30 מ"מ בגוון שחור. ודפנות הקיר מצופים בשליכט ע"ג טיח בגוון לבחירת אדריכל המופיע בגיליון B7.00.

99.05.01 טריבונוט ישיבה על גבי הקיר המתקפל : יצוקות מבטון ובעלות מגרעת עבור התקנת מדרגות טרומיות, קופינג ואריחים מבטון אדריכלי. טריבונוט הישיבה הן אופקיות לכל אורכן ומחופות בקופינג ישיבה ובקופינג ישיבה משולב עם עץ לפי תוכנית הפיתוח. שלח ודפנות הטריבונוט מצופים בשליכט ע"ג טיח בגוון לבחירת האדריכל.

99.05.02 חיפוי גומי על חלקו העליון של הקיר : ריצוף גומי ביציקה בעובי 30 מ"מ. קבלן המשנה ליציקת הריצוף יהיה בעל ניסיון מוכח של 5 שנים לפחות. באחריות הקבלן המבצע לוודא כי פני שטח משטח התשתית לגומי חלק ללא שקעים, מהמורות, גופים זרים לפני יציקת ריצוף הגומי.

החיבור בין משטח הגומי למשטח האספלט הקיים יבוצע ע"י הנחת זוויתן אלומיניום וקיבועו למשטח הגומי למניעת התקלפות, הכל לפי הנחיות יצרן הגומי ופרטי אדריכלות לגימור מושלם בחיבור בין המשטחים. יציקת הגומי תהיה בגוונים שונים (עד 2 גוונים) לפי דוגמא וע"פ תוכנית הפיתוח כולל דוגמת חץ.

מפרט טכני מיוחד לעבודות שלד הבנין, קיר מפל וברכות אקולוגיות

כללי:

מפרט זה מתייחס לעבודות עפר בטון ואיטום של ריצפה וקיר מפל מתקפל ובריכות אקולוגיות המיועדות להיבנות בפארק הטרמינל באילת .

העבודות כוללות :

- ✓ חישוף השטח
- ✓ חפירה לתחתית מצעים והחלפת קרקע ופינוי החומר העודף
- ✓ ביצוע החלפת קרקע בשכבות לפי מיפרט יועץ קרקע
- ✓ ביצוע כלונסאות בטון בינטונייט /
- ✓ בדיקות אולטרה סונית לתקינות הכלונסאות .
- ✓ ביצוע עבודות בטון ברצפות ברכות אקולוגיות
- ✓ התקנת עצרי מים ותפרים למיניהן
- ✓ התקנת אביזרים בקירות ברכות לפי דרישת יועצים אחרים
- ✓ הכנת תמיכות ליציקת קיר מפל
- ✓ התקנת זיון לקיר וריצפת מפל
- ✓ יציקת רצפה וקיר מפל במיקטעים ולפי מיגבלות התיכנון
- ✓ ביצוע איטומים על בטונים חשופים
- ✓ ביצוע איטומים בקירות פנים בברכות
- ✓ יציקת ספסלים ומדרגות בחזית קיר מפל ועל הריצפה
- ✓ התקנת התקני שתילה על דופן קיר מפל לפי דרישת יועצים אחרים
- ✓ ביצוע בדיקות מעבדה ואישור חומרי הבניה .
- ✓ תכן תערובת בטון והתאמה למיבנה הקיר ולברכות המים .
- ✓ עבודות גמר ותיקוני ליקויים עד לגמר מושלם ומסירה למזמין.
- ✓ תיעוד העבודה והכנת תוכנית AS MADE.

פרק 01 - עבודות עפר

מאמר I. 01.01 מוקדמות

- א. כל העבודות תבוצענה לפי מפרט טכני כללי - פרק 01 לעבודות עפר - של הועדה הבין משרדית המיוחדת של משרד השיכון - מע"צ, משרד הבטחון (ההוצאה לאור) אם לא סומן אחרת במפרט וכתב כמויות זה.
- ב. הקבלן יבצע עבודתו בתיאום עם עבודת קבלנים אחרים ובהתאם להנחיית המפקח באתר .

מאמר II. 01.02 סילוק פסולת ומפגעים

על הקבלן לסלק כל פסולת, אבנים והפרעות המצויות בשטח העבודה בין שהוא באתר במקור ובין שהושארו ע"י קבלנים אחרים. סילוק הפסולת ומפגעים אחרים אל מקום שפך מאושר על ידי הרשויות ייחשב ככלול במחירי היחידה של הקבלן והוא לא יהיה זכאי לכל תשלום נוסף.

מאמר III. 01.03 עבודות עפר לביצוע ע"י הקבלן כוללת:

א. חפירה כללית למפלס תחתית החלפת קרקע. ופינוי עודפי החפירה למקום מותר.

ב. הידוק שתית לפי מיפרט יועץ קרקע

חתימה וחותמת הקבלן: _____

- ג. ביצוע החלפת קרקע מחומר מקומי מובחר ומצעים לפי המסומן בתוכניות ובהתאם להנחיות מיפרט יועץ הקרקע
- ד. חפירת בורות ותעלות עבור ראשי כלונסאות, קורות יסוד וקשר, וכדומה ומילוי חוזר להם.
- ה. מילוי חוזר בחומר מקומי מוברר ומצעים ו/או מובא אחרי היציקות עד למפלס ביצוע הריצפה.
- ו. ביצוע ו/או השלמת מצעי עפר מהודקים.

מאמר IV. 01.04 חפירה

- הקבלן יחפור בכל סוגי אדמה בהתאם לקרקע שבמקום החפירה. החפירה בשטח תבוצע בכלים מכניים ו/או בעבודות ידיים, באם יש צורך בתמיכת החפירות, יבצע הקבלן את כל התמיכות הדרושות לפי הוראות המהנדס ומחירי היחידה ייחשבו ככוללים את כל ההוצאות הקשורות לתמיכות הנ"ל. את החומר החפור יוביל הקבלן אל מחוץ לשטח הבנין. החומר יסולק מהאתר למקום שפך מאושר, לחילופין ישתמש בחומר לצורך מילוי חוזר כפוף לאישור המפקח. בכל מקום שמופיע המושג "חפירה" הכוונה היא לחפירה בכל סוג קרקע שהכלי המכני מסוגל לחפור. בנוסף לאמור במפרט הכללי הבין משרדי המחירים כוללים:
- א. עבודות העפר כוללות סילוק הפסולת בכל סוגיה הנמצאת בשטח, תאום קוי ביוב, וכל דבר שעלול הקבלן להתקל בזמן החפירה.
- ב. בניגוד לאמור בקשר להעברת עודפי חומרי החפירות ועודפי הריסות - הקבלן חייב להוביל על חשבונו ובלי כל תשלום נוסף עבור סילוק חומרי החפירות וחומרים אחרים שאינם נחוצים בשטח העבודה - לכל מרחק בהתאם להוראות הרשות המקומית והוראות המפקח.
- ג. המדידה לעבודות החפירה תהיה על פי הקו התאורטי של היסוד ראש כלונס האלמנט הנחפר ועל הקבלן לקחת בחשבון את מרווחי העבודה במחיר היחידה של עבודות החפירה. עבור מרווח העבודה לא ישולם.

מאמר V. 01.05 חפירה מיותרת

- בכל מקרה שהקבלן יעמיק לחפור למפלס הנקוב ו/או יחרוג מגבולות התכניות ימלא הקבלן את עודף החפירה באחת משני האלטרנטיבות כדלהלן הכל לפי שיקול דעתו הבלעדית של המפקח. מילוי עודף החפירה יהיה לפי אחת משתי האלטרנטיבות:
- א. מילוי בחומר מקומי מאושר ע"י המהנדס.
- ב. מילוי במצע סוג ב' בשכבות של עד 20 ס"מ עם הרטבה והידוק במכבש ויברציוני לצפיפות של לפחות 98% לפי מודיפייד א.א.ש.הו ולפחות לארבע מעברים של כלי מהדק. לכל שכבה תבוצע בדיקה ע"י מכון מוכר ורק לאחר קבלת התוצאה תבוצע שכבה נוספת.
- עבודה בסעיף זה תיעשה כולה על חשבון הקבלן.

מאמר VI. 01.06 מילוי ועודפי חפירה

- עודפי אדמת חפירה או עפר שנפסל למילוי, צמחיה, שורשים, שברי בטונים ופסולת אחרת שתמצא - יסולקו אל מחוץ לאתר העבודה למקום שפך מאושר. הקבלן ישתמש בעפר החפור לפי הצורך, לצורך ביצוע וסדור המילויים בתנאי שעפר זה יהיה חופשי לחלוטין מצמחיה, מלכלוך ומפסולת ושימושו יאושר על ידי המפקח, עודפי החומר החפור ייחשבו כרכושו של הקבלן והוא יהיה רשאי למכרם או לשפכם אל מחוץ לשטח בהתאם לחוקים העירוניים - הכל על חשבונו ואחריותו. התשלום עבור עבודות המילוי החוזר והדוקו נכלל במחיר החפירה.

מאמר VII. 01.07 מילוי חוזר מסביב למבנה ו/או למבנים תת קרקעיים

- עבודות המילוי החוזר כוללות הכנסת חומר המילוי ליתרת הבור, פיזור והידוק בשכבות של 20 ס"מ עם מכבש ויברציוני לצפיפות של לפחות 98% לפי מודיפייד א.א.ש.הו ולפחות ל- 4 מעברים ותיקון פני התשתית עד לתחתית רצפת הבטון. לחילופין לפי אישור המפקח ניתן להשתמש במילוי חוזר בחול ים נקי מהודק בהצפה.

יתרות העפר (אם נותרו) יסולקו מהאתר. על הקבלן לנקוט בכל האמצעים הדרושים למנוע פגיעה באיטום שבוצע (אם בוצע) של המבנים התת קרקעיים בשעת עבודת המילוי החוזר. על ביצוע המילוי החוזר לא ישולם בנפרד והקבלן יקח בחשבון עבודה זו ככלולה במחירי היחידה של עבודות החפירה.

מאמר VIII. 01.08. דיוק העבודה

דיוק העבודות - הגמר הסופי של עבודות העפר יהיה ± 2 ס"מ הן לגבי הגובה המתוכנן וכן לגבי סרגל ישר באורך 3 מ' בכל כוון שהוא.

- 01.09 בנוסף לאמור במפרט הכללי, המפרט המיוחד ובדו"ח יועץ קרקע, מבלי לפגוע באמור כוללים מחירי עבודות החפירה והמילוי את האמור להלן.
- א. המונח חפירה מציין חפירה לפי כל שיטה שהיא ובשכבות מכל הסוגים אשר עשויים להתקל בהם כולל חציבה, חפירה לקרקע רטובה וכו'.
- ב. סילוק מי גשמים מהחפירות כולל ניקוז והגנה לחדירת מים מהסביבה.
- ג. תימוך ודיפון בכל מקום שיידרש עיבוד מרחבי עבודה, שיפועים מדרונות רמפות יציאה וכו' וכל עבודה שהיא הדרושה לביצוע עבודות החפירה ו/או המילוי.
- ד. מחירי עבודות החפירה כוללים העברת העפר החפור מחוץ לגבולות האתר באחריות הקבלן.
- ה. חפירה בעבודת הידיים למפלס הדרוש.
- ו. מילוי חוזר מהודק ומבוקר באלמנטים שהקבלן חפר כמו בורות, קורות יסוד וכד', מודגש בזה שמילוי חוזה ישולם בנפרד רק עבור מילוי בורות ותעלות שנחפרו ע"י אחרים.

פרק 02 - עבודות בטון יצוק באתר

02.01 מוקדמות

- א. בנוסף למפורט להלן, ביצוע עבודות בטון יצוק באתר בכללותן כפוף לדרישות המפרט הכללי - פרק 02.
- ב. לפני התחלת ביצוע של כל אלמנט יש לוודא עם המפקח שהתכניות שבידי הקבלן הן מהמהדורה האחרונה של המתכנן, ונושאות חותמת "מאושר לביצוע".
- ג. לפני יציקת הבטון, כל האלמנטים המבוטנים השייכים למערכות השונות או לקשר עם פריטים טרומיים, יהיו מחוזקים לתבניות ויקבלו את אישורו של המפקח. אישורו של המפקח בנדון לא פוטר את הקבלן מאחריותו על ביצוע העבודה וכל תיקון או שינוי או החלפה עקב טעות או קלקול בגלל פעולת היציקה או שימוש בחומרים לא נכונים יהיה על חשבונו של הקבלן.

ד. עבודות הבטון כוללות :

- קידוח ויציקה לכלונסאות
- יציקת בטון בראשי כלונס
- יציקת בטון בקורות יסוד משולבים במפלסי ראשי הכלונס ומונחים על ארגזי פוליביד
- יציקת ריצפה מונחת בעוביים שונים
- יציקת קירות בטון בעוביים שונים משולבים באלמנטים מעוגגים.
- התקנת עצרי מים תפרי, התפשטות וחיבור, צנרת למינייה
- יציקת רצפת המפל והקיר במגבלות שלבי היציקה ובתבנית מתאימה
- יציקות משלימות של ספסלים ומדרגות בחזית הקיר ועל הריצפה.

חתימה וחותמת הקבלן: _____

- החלקת הליקופטר לרצפות
- תפרי ניסור ועבודה ברצפות וקירות .

קידוח ויציקת כלונסאות : עבור מפרט עבודות לקידוח ויציקת כלונסאות ראה מפרט יועץ הקרקע (בניספח)

02.02 סוגי הבטון

סוג הבטון לכל חלקי המבנה יהיה סוג הבטון ב- 40 דרגת חשיפה 3 עם תכן תערובת המתאים לסביבה ימית (אתר אילת). תנאי הבקרה הנדרשים לגבי כל סוגי הבטונים בכל חלקי המבנה יהיו תנאי בקרה טובים.

במשך תקופת ההתארגנות ולפני התחלת היציקות באתר יעביר הקבלן למפקח את כל הפרטים על התערובות של הבטון שיוצקו במסגרת חוזה זה כולל הערבים למיניהם. במקרה של ספקים שונים יועברו נתונים מכל ספק בנפרד. תכן התערובת יבוצע ע"י יועץ מתאים עם ניסיון בביצוע יציקות בתנאים המקומיים (מזג אוויר וקורוזיביות)

- א. כל הבטונים יהיו קטומי מקצועות על ידי משולשים שיושמו בתוך התבניות (אלא אם נדרש אחרת בתוכנית אדריכל) וכל זאת כלול במחיר הבטונים, ללא תשלום נוסף.
- ב. כל הבטונים כוללים במחירם תבניות מתועשות ומסודרות וכן מרווחיות (ספייסרים) נתיקות המשאירות בבטון שקע מסודר וכן סתימת השקע.
- ג. על מנת להבטיח דיוק מקסימלי בעבודות השונות, יש להשתמש בשירותיו של מודד מוסמך שעלותו כלולה במחירי הבטונים.

02.03 סיבולת – TOLERANCE

סיבולות לעבודות בטון יצוק באתר יהיו בהתאם לטבלה להלן :

מס' סד' תאור העבודה והגדרת הסטיה תבדק הסטיה	התחום שבו המקסימלי	גודל הסטיה
1.	סטייה מהאנך בקוים והשטחים של קירות ועמודים	3 מ"מ
2.	סטייה מהאנך בקוים ובשטחים של קירות ועמודים (בחזיתות)	2 מ"מ
3.	סטייה אופקית בתכניות מהניצב בקוים של קירות וכיו"ב	3 מ"מ
4.	סטייה מהמפלס או מהשיפוע, מסומן בתכניות לרצפות, תקרות וקירות	3 מ"מ
5.	סטייה בגודל ובמקומות של פתחים ברצפות, תקרות וקירות	5 מ"מ
6.	סטייה בעוביים של רצפות, תקרות חתכי קורות ועמודים	5 מ"מ
7.	סטייה בין מרכז העמוד ומרכז היסוד	ממידות היסוד

בכל מקום שיתגלו סטיות גדולות מאלה שהוגדרו לעיל, על הקבלן יהיה לשאת בכל ההוצאות הכרוכות בתיקון, כולל הריסת המבנים שנוצקו ויציקתם מחדש.

מבלי לפגוע באמור לעיל מודגש בזאת במיוחד חשיבות היציקה בגיאומטריה המדויקת של קיר המפל הנדרשת לדיוק של +5 - מ"מ במפלס ובשיפועים המתוכננים

חתימה וחותמת הקבלן:

מאמר IX. 02.04 טפסים רגילים לבטונים

הערה: בכל מקום בו כתוב טפסים במפרט זה, הכוונה היא טפסות, כמוגדר במפרט הכללי הבינמשרדית.

- א. הטפסים יבוצעו בהתאם לדרישות התקן הישראלי מס' 904. כל התבניות, לרבות צידם החיצוני של קירות המבנים התת קרקעיים יהיו עשויים מלבידים חלקים ונקיים. יש לקטום את הפינות. עיצוב התבניות ייעשה כמפורט במפרט הכללי וסגירת התבניות לקירות תבוצע על ידי ברגי פלדה כמפורט בסעיף 02067 במפרט הכללי.
- ב. הקבלן יהיה אחראי לתכנון מערכת הטפסים הדרושים לשם קבלת הבטון בצורה ובממדים הנתונים בתכניות. תכנון זה טעון אישורו המוקדם של המפקח, אך אין אישור התכנון משחרר את הקבלן מאחריותו הבלעדית לחוזק מערכת הטפסים לעמוד בפני לחץ הבטון הנוזל, הריטוט ופבני מאמצים שונים.
- ג. מחירי הבטון יכללו את הוצאות הקבלן עבור כל הסידורים של הטפסים וכן את הוצאותיו בגין שלבי הפירוק של הטפסים.
- ד. **תבניות לתקרות ולקיר המפל בשיפוע אנכי ו/או אופקי וברדיוסים אופקיים ומשופעים תהיינה מעובדות לשיפועים הנ"ל בהתאם לתכניות, כל זאת יהיה כלול במחיר הבטונים המתוארים בכתב הכמויות.**
- ה. בכל עבודות הבטון יהיה מחיר התבניות כלול. כלולים בהם גם עשיית כל החורים למיניהם עבור הפתחים, דלתות, אביזרי אינסטלציה, מיזוג אויר, חשמל, חורים למתקן מעליות, צנרת, חריצים, מגרעות, שקעים ותעלות למיניהן. כמו כן סידור וחזוק לתבניות של כל הפריטים הדרושים למערכות השונות, משקופים וכ"י שיהיו מבטונים ומעוגנים בתוך הבטון.
- ו. הפסקות יציקה, באם תורשינה על ידי המהנדס תעשינה רק במקומות לפי אישור המהנדס בכתב ומראש.
- כל עבודות הקשורות להפסקת יציקה חומרי העזר, הזמן המיוחד, וכל הקשור להפסקת היציקה, אינם נמדדים בנפרד והם כלולים במחיר הכללי של ההצעה. הקבלן יגיש 3 שבועות מראש הדרישה להפסקות יציקה עם תכנון מפורט לגבי הפרטים המוצעים, לאישור המהנדס.

מאמר X. 02.05 בטונים חשופים

א. גמר "בטון חשוף" יבוצע באלמנטים הבאים:

1. דופן חיצוני ופנימי של קירות הברכות.
 2. מחיצות בברכות.
 3. קורות קירות ותחתית תיקרות בטון הנראים לעין.
- לצורך התשלום יחושבו בטונים אלו במחירי היחידה של הבטונים הרגילים בפריטים הנ"ל הנקובים בכתב הכמויות, לא תשולמנה כל תוספות עבור ביצוע בטונים חשופים.
- ב. הטפסים יבוצעו בהתאם לדרישות התקן הישראלי מס' 904, התבניות יהיו משלוש חלופות לבחירת האדריכל.
1. תבניות פלדה מודולריות (לקיר מפל).
 3. תבניות עץ לבוד (דיקטים) חדשים (לברכות).
- הכל מושלם כמפורט במפרט הכללי ובהתאם להוראות האדריכל, המפקח והמהנדס, עשויות כך שיבטיחו קבלת שטחי הבטון לגמרי נקיים וחלקים, בלי פגמים כלשהם ואשר ישארו גלויים.
- ג. יש לסדר על התבניות עבור הבטונים את כל הסרגלים, בהתאם לתכניות החזית ובהתאם לסדרי יציקה של הקירות הוורטיקליים או ההוריזונטלים הגלויים ועיצוב החריצים לפי חתימה וחותמת הקבלן:

דרישות המהנדס. בהעדר סימון מתאימים בתכניות או בהעדר ציון מתאים בסעיף רשימת הכמויות, כל הפינות והפתחים, קוי הפסקות יציקה בבטונים גלויים ובכל הבטונים יועבדו ע"י סרגל משולש 15/15 מ"מ ו/או 20/20 מ"מ, ו/או סרגלי חלוקה טרפזיים וסרגלים לאפי מים וכל הנ"ל כלול במחיר היחידה.

הפסקות יציקה תעשינה רק במקום בו מתוכנן סרגל הוריונטלי טרפזי שקוע.

ד. במידה ופני הבטון הטקסטורה וגוון לא יהיו לשביעות רצונו של המהנדס, האדריכל והמפקח, יידרש הקבלן לבצע על חשבונו את כל התיקונים והסידורים, הכל לפי דרישתם וללא תשלום נוסף.

ה. מנת המים בבטון צריכה להיות נמוכה וזאת במיוחד על מנת לשמור בפני קורוזיה של הזיון, תערובת של הבטון ותואם לקבלת בטון חשוף. **הקבלן יבצע ניסוי תערובת לקבלת פני בטון בדוגמה לשביעות רצון המפקח.**

ו. הצמנט צריך להיות מאותו מקור, ויש להשתמש לכל יציקה בצמנט ממשלוח אחד.

ז. להקפיד במיוחד על נקיון האגרטים.

ח. ברזל הזיון צריך להיות מרוחק מהטפסים באמצעות אביזרי פלסטיק מיוחדים ומתאימים למוטות הזיון ובאמצעים מאושרים אחרים, שישמשו כשומרי מרחק. לא יורשה השימוש בשברי מרצפות.

ט. אין להשתמש בחוטי ברזל או במוטות עץ לקביעת הרווחים בין לוחות הטפסים או לקשירתם. למניעת השימוש בחוטי ברזל יש להשתמש בשיטה מאושרת על ידי האדריכל לפיה ניתן לחבר ולקשור את הטפסים באמצעות מוטות מתיחה מיוחדים לשימוש בבטונים גלויים. החורים הזעירים בתוך המבנה הנגרמים כתוצאה מהשימוש במוטות אלה, יסתמו לאחר פירוק הטפסים בטיט בשיטה מאושרת על ידי המפקח. בהעדר הערה אחרת, על הקבלן להשתמש במוטות מתיחה עגולים עם פקקי גומי בקצוותם, פקקי גומי יוסרו אחרי פרוק הטפסים, או ברגי דיבידאג.

י. תשומת לב מיוחדת מופנית לסדרי היציקה של הבטונים הגלויים. טפסים אופקיים לבטון גלוי הנצמדים לקיר בטון גלוי יצוק, צריכים לגשת בצורה אטימה לשטח הקיר על מנת למנוע נזילות על פני הבטון שכבר יצוק. דין זה כוחו יפה לגבי יציקת קירות בשלבים. אטימות של מגע הטפסים לשטחי הבטונים שכבר ניצקו היא בעלת חשיבות ראשונה ויש לאחוז בכל האמצעים הדרושים לשם התאמה לתנאים הנ"ל כולל איטום בגומי ספוגי טבול בחומר ביטומני. כמו כן פני הבטונים ינוקו אחרי פירוק הטפסים לשביעות רצונו של המפקח, על הקבלן להגן על שטחי הבטונים הגלויים במשך כל זמן ביצוע עבודות הבנין.

בהעדר הוראה אחרת, ייקבעו בקו הפסקת יציקה סרגל טרפזי $20 \div 15$ מ"מ.

יא. אין לרטט את הבטון הראשון לאחר הפסקת היציקה, על מנת למנוע התרחבות בתבניות.

יב. יש לראות בכל שטח מבטון גלוי שטח מוגמר אשר יש להגן עליו מכל פגיעה באמצעים מאושרים על ידי המפקח.

מאמר XI. 02.06 חורים, חריצים, שרוולים, אלמנטים מבוטנים וכו'
א. לפני יציקת הבטונים יהיה על הקבלן לברר ולוודא את מיקומם המדוייק של אפי מים, אביזרים, פלטקות מבוטנות, חריצים ושרוולים כדי שיוכל לבצעם מראש. על ביצוע עבודות אלו לא ישולם בנפרד והוא כלול במחירי הבטונים.

ב. הקבלן יכין תכנית מפורטת של החורים, שרוולים, חריצים, פלטקות מבוטנות, אפי מים וכל הקשור ביציקת הבטונים. התכנית תועבר לאישור האדריכל לפני הביצוע. מכל מקום כל האחריות לתאום ורכוז האינפורמציה הנ"ל היא על הקבלן והנ"ל כלול במחיר הכללי של ההצעה.

מאמר XII. 02.07. אשפרה

בנוסף לאמור במפרט הכללי פרק 02 תת פרק 0205 על הקבלן לבצע אשפרה המתאימה מאחר ואשפרת הבטונים היא גורם חשוב ביותר לטיבם. על כל השטחים ו/או פני תקרות יותז חומר שחוסם התאדות המים מתוך הבטון הנקרא CURING COMPOUND צבעוני. הכל לפי מפרט והוראות היצרן. הוראה זו אינה מתייחסת לשטחי התחברות האלמנטים בעתיד (שטחי הפסקות יציקה) עליהם יש לפרוס יריעות יוטה (בשתי שכבות) ולהחזיק את משטח הבטון רטוב למשך 7 ימים. על משטחי הפסקת יציקה אין להתיז CURING COMPOUND. אשפרת העמודים וקירות תהיה על ידי עטיפתם ביוטה סמיכה עד ראש העמוד אשר תישמר רטובה במשך חמישה ימים. מחיר האשפרה כלול המחיר היחידה השונים הנקובים בכתב הכמויות ולא תשולם לקבלן שום תוספת שהיא. הקבלן יעסיק מנהל עבודה מיוחד שיהיה אחראי לבקרה ולביצוע עבודות האשפרה.

מאמר XIII. 02.08. כיסוי בטון על ברזל

כיסוי הבטון בסעיף זה מתייחס לעובי הבטון עד הברזל הקרוב ביותר לפני הבטון. העוביים המזעריים של שכבת הבטון על הברזל יהיו בהתאם לאמור במיפרט הבינמישרדי וחוק התיכונן והבניה לאלמנטים השונים ובהתאם למיקומם

מאמר XIV. 02.09. פני מירצפים

א. עבור עבודות הגמר ראה מפרט ותוכניות אדריכלות.

ב. במידה והרצפה לא תתקבל חלקה וישרה כנידרש, יתקן הקבלן על חשבונו על ידי יציקת מדה והחלקה או במידה ואין אפשרות לשינוי גובה, יתקן הקבלן את המשטח לפי פתרונות שיקבעו על ידי האדריכל והמהנדס.

מאמר XV. 02.10. פלדת הזיון

א. מוטות הזיון יהיו מוטות פלדה עגולים רגילים או פלדה מצולעת, כמצויין בתכניות שיתאימו לדרישות התקנים הישראליים העדכניים ללא כל סטיות שהן. מוטות הפלדה שיסופקו מכל סוג שהוא יהיו ישרים בהחלט. מוסבת תשומת לב הקבלן לשימוש בפלדה פ-500 לזיון ריצפת וקיר המפל.

ב. על הקבלן להקפיד במיוחד על מיקום מוטות הזיון המשמשים "קוצים" העולים מעל מפלס היציקות.

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

ד. במידה ויהיה צורך בחיבור מוטות פלדה לזיון במקומות שונים מאלה המצוינים בתכניות, יהיה המרחק בין שני חיבורים טעון אישור המתכנן ובאופן כללי ייעשו תמיד חיבורים לסירוגין. לפי הוראות המתכנן ייעשו חיבורים גם באמצעות ריתוכים ובתנאי שחוזק הריתוך למתיחה לא יהיה קטן מחוזק המוט, והריתוך יעמוד גם בבדיקות כפיפה קרה. הארכת מוטות מצולעים בריתוך וכן ריתוך מוטות מצולעים לפלטקות מבוטנות יתבצעו ע"י אלקטרודה ZIKA 4 תוך חימום הרכיבים ל-200° צלסיוס וקירור הדרגתי. כל עבודות הארכת הזיון ע"י ריתוך כלולות במחירי הזיון.

מאמר XVI. 02.11. זיון ברשתות פלדה

א. המוטות והרשת יתאימו לדרישות התקן הישראלי לרשתות פלדה מרותכות. המוטות יהיו משוכים מברזל מצולע או מברזל משוך במתיחה קורה שלגביהם יחולו הדרישות דלהלן: חוזק למשיכה 5900 ק"ג/סמ"ר - מינימום. גבול נזילות 5000 ק"ג/סמ"ר - מינימום.

מאחר וסידור הרשתות מותנה בשיטת ופרטי התבניות של הקבלן, מטיל המזמין על הקבלן את הכנת תכניות הרכבת ופרטי הרשתות ברצפות ובקירות לפי ההוראות ונתונים שיתקבלו

חתימה וחותמת הקבלן:

מאת המהנדס. התכניות יוגשו לאשור המתכנן לפני הבצוע. המתכנן שומר לעצמו הזכות לאשר התכניות עד 3 שבועות ממועד ההגשה הסופית. על הנ"ל לא תשולם תוספת והוא כלול במחירי היחידה.

02.12

אופני מדידה מיוחדים לעבודות בטון יצוק באתר

בעיקרון, המדידה לפי אופני המדידה במפרט הכללי. סעיפי כתב הכמויות מתייחסים לכל המקומות ללא הבדל במיקום שלהם, מפלסים גבהים וכיו"ב. מחירי הבטון כוללים גם את המפורט להלן (להסרת כל ספק מחירי היחידה בכתב הכמויות כוללים את כל הדרישות המתוארות במפרט המיוחד גם אם לא כתוב במפורט שהדרישות הנ"ל כוללים במחיר):

- א. יציקת הבטון בטפסים בכל הגבהים והמפלסים במחיר אחד.
- ב. כל הפעולות הדרושות להפסקת היציקה בין האלמנטים השונים כולל זיון, ערבים ותוספות שונות לבטונים, עיבוד הבטון וכד'.
- ג. עיצוב חריצים, קיטומים, אפי מים, שקעים, רולקות, שרוולים וכו' בכל האלמנטים. להסרת כל ספק: מחירי עמודים כוללים גם ביצוע כל השקעים/חריצים/בליטות וכדומה בהתאם לפרטי הקונסטרוקטור. כ מו כן מחיר העמודים כוללים הספקה ועיגון פלטקות פלדה לרבות צביעתם במערכת צבע מגן + סופרלק.
- ד. עיצוב פתחים, מעברים וכו' בכל צורה שהיא (מלבנית, עגולה, דפנות משופעות וכו'), בכל האלמנטים.
- ה. עיגון/ביטון אלמנטי פלדה שיסופקו ע"י אחרים כולל במחירי הבטונים.
- ו. עבור האלמנטים היצוקים בתבניות פלדה ו/או בתבניות דיקט חדשים למיניהן לא תשולם תוספת עבור "בטון חשוף (גלוי, נקי)", עיצוב השטחים הנ"ל כולל במחיר היחידה, כמתואר בסעיף 02.05 במפרט זה.
- ז. מדידות ושירותיו של מודד מוסמך לפי דרישת המפקח.
- ח. מחיר המרצף כולל החלקת הליקופטר, תפרי הפרדה מעמודים וקירות, תפריים קונסטרוקטיביים, תפרי דמה, תפרי התפשטות עם כל אביזריהם (למעט הזיון שנמדד בנפרד) ויציקה בשיפועים. מירצפים יצוקים בשיפוע עד 15 מעלות לא נמדדים בנפרד ומחירם כמו מחיר מירצפים ישרים.
- ט. מחירי העמודים והקירות יכללו ביצוע הנ"ל בגבהים שונים ובמידות שונות וכמו כן עמודים וקירות אשר גובהם יותר מאשר מפלס מתוכנן אחד או משופע, כמו כן לא תשולם תוספת עבור שימוש בתמיכות מיוחדות מסוג אקרו או שווה ערך, מכל סוג שהוא, בכל מקום שיידרש, במהלך העבודה ולפי התכנון.
- י. תאום והזמנת מכון התקנים (או ש"ע) ליציקת בטון.
- יא. מחיר הקורות והקירות כולל במחירם יציקה במתווה אופקי מתעגל או קשתי בקו מפולס או בשיפוע – במחיר אחד.
- יב. האלמנטים המפורטים במפרט כנדרשים להיות מבטון חשוף לא ישולם בגינם תוספת בגין הנ"ל.
- יג. מחיר הכלונסאות ימדד תיאורטית לפי אורך הביצוע בפועל עם קוטר כלונס על פי התיכנון. מחיר היחידה כולל גם ביצוע בדיקות סונית לבדיקת תקינות.

מחירי פלדת הזיון

- ד. - מחירי הפלדה לזיון ייחשבו ככוללים את כל העבודות הדרושות לקביעתה, ובכלל זה ומבלי לפגוע בכל ההוראות האמורות במפרט הטכני, גם את עבודות העלאתה לקומות, את עבודות הקשירה (לרבות אספקת החוטים), את עבודות הריתוך הנדרשות לצרכי ביצוע, הארכות של מוטות הזיון וכל החומרים האחרים הנדרשים. כמו כן כולל במחיר הכנת רשימות ברזל, ותכניות לסידור רשתות.
- שומרי מרחק (קלמרות), תושבות (ספסלים) וחפיות לא מסומנות בתכניות, לא יחושבו במשקל הפלדה ולא ישולמו, תמורתם כלולה במחיר היחידה הנקוב בכתב הכמויות.

מאמר XVII. פרק 05 - עבודות איטום ובידוד

05.01

כללי

1. כל העבודה תבוצע לפי הוראות המפרט הכללי פרק 05 או כל חלק רלוונטי אחר, של המפרט הכללי.
 2. טיב האיטום צריך לענות על הדרישה לאטימות מוחלטת בפני רטיבות, ועל כן העבודה תבוצע אך ורק ע"י קבלנים מעולים שיאושרו מראש ע"י המפקח.
- חתימה וחותמת הקבלן: _____

3. עבודות האיטום יבוצעו בהתאם למפרט, כתבי הכמויות, התכניות המצורפות, התקנים הישראליים ותקנים אחרים כמצויין במפרט הכללי והמיוחד. כמו כן יבוצעו העבודות בכפיפות להוראות הכלולות בחוקים, צווים או תקנות ברי תוקף מטעם כל רשות מוסמכת אשר הפיקוח עליהם או על כל חלק מהן הוא בתחומי סמכותה הרשמית ובהתאם להנחיות היצרן.
4. בכל מקום בו מצוין במפרט זה שם מסחרי של חומר איטום, יש לראות כאילו רשום לידו "או שווה-ערך מאושר".
5. ביצוע האיטום והכנת השטח ייעשה בהתאם לדרישות מפרט הזה ו/או המפרטים של יצרן חומרי האיטום, ובמקרה של סתירה או אי התאמה על פי החלטת המפקח. לפני תחילת הביצוע יהיה על הקבלן להגיש לאישור המפקח דוגמאות של חומרי האיטום שברצונו להשתמש.
6. מחירי היחידה כוללים בנוסף למתואר גם:
- א. אחריות בצוע לאטימה מושלמת של כל הרכיבים שיאטמו לתקופה של 10 שנים לפחות.
7. במידה והקבלן מערער על יכולתו לספק את הפריט אטום עפ"י ההנחיות במפרט ובכתב הכמויות יציין זאת במכרז כולל החלופה המוצעת ועלותה.

05.02 חומרים

05.02.1 כללי

- א. כל החומרים יסופקו לאתר במיכלים סגורים כאשר הם נושאים סימני היכר ברורים של היצרן וסוג החומר.
- ב. על הפועלים והממונים עליהם העוסקים בעבודות האיטום להיות עובדים מנוסים בתחום עבודות האיטום. הקבלן יציג למפקח תעודות ופרוייקטים שבוצעו ע"י קבוצת האיטום..

תאור מערכת האיטום והבידוד על גג המיבנה

- שלב 1 – ביצוע ניקוי והכנת הרצפות וקירות לאיטום
 שלב 2 – ביצוע פריימר
 שלב 3 - ביצוע רולקות בהיקף
 שלב 4 – ביצוע איטום רולקות
 שלב 5 – ביצוע מערכת האיטום
 שלב 6 – בדיקת תקינות בהצפה

05.02.2 תאור החומרים

א. עצרי מים

1. יהיו מפי.וי.סי בהפסקות יציקה, תפרי התפשטות או במקום המתוכנן לסדקים ברצפה וקירות כמסומן בתכניות ו/או בכתב הכמויות. עצרי המים יורכבו בהמשכיות וכחלק ממערכת כוללת.
2. אין לתקוע מסמרים ולחורר את עצרי המים אלא במקומות שיועדו לכך. המסמר יהיה בעל ראש רחב ולא יבלוט יותר מ-5 מ"מ מחוץ לעצר מים אל תוך התבנית.
3. על הקבלן לקבל אישור המפקח לסגירת התבניות ובזאת יאשר המפקח גם את מיקומם וקיבועם של עצרי המים.
4. יש להבטיח "עבידות" מתאימה לבטון למניעת היווצרות כיסי אויר וחצץ בסביבת עצרי המים, ולוודא כי העצרים אינם עשויים להתקפל בעת היציקה.
5. עצרי המים יהיו בעלי כושר התארכות של 250% מינימום וחוזק המתיחה של PSI 1500, מסוג "ריאל 24", לעומס כבד, או שווה ערך.
6. "מאלצי הסדקים", אם ידרשו, יותקנו בעצר מים חיצוני כנ"ל "ריאל 24" (חיצוני עם פרופיל משולש מושחל לתוכו), או שווה ערך.
- ב. אטם כימי מתנפח בחדירת צנרת דרך הקירות תורכב ע"ג הצינור במרכז הקיר בטרם יציקה.
 ג. אטם כימי מתנפח יותקן בהפסקות יציקה בין ריצפה לקיר קירות הברכות.
 ד. מערכת איטום בפוליאורה תבוצע על חלקי קיר המפל הבא במגע עם אדניות

חתימה וחתימת הקבלן:

ה. קורות יסוד דפנות ריצפת הקיר בקטע האופקי ורצפה וקירות הברכות פנים וחוץ דפנות הרצפות ובקירות הברכות פנים וחוץ יבוצע איטום בציפוי צמנטי פולימרי דו ריכבי גמיש מסוג סיקה טופ סיל 107 או שווה ערך בכמות של 3 ק"ג ל מ"ר בשתי שכבות. ההכנות והביצוע בהתאם להנחיות היצרן.

הכנת השטחים לאיטום

05.03

- א. קיצוץ ברזלי קשירה ואחרים ייעשה (עם איזמל) בצורת V לעומק של 2- ס"מ. לאחר החיתוך ימולא החור בטיט צמנטי ויוחלק למישור המשטח.
- ב. פני הבטון יוחלקו ויוסרו מהם בליטות וימולאו שקעים, הכל לקבלת משטח מיושר, נקי שאליו יכולה מערכת האיטום להצמד ללא פגיעה.
- ג. בכל "חדירה" או מעבר צנור או גוף מתכת או פלסטיק דרך בטון העומד להאטם יש להשאיר מגרעת בחתך של 10 מ"מ, מסביב לצנור, במפלס פני הבטון הנ"ל. את המגרעת יש ליצור עם פרופיל פוליאיטילן מוקצף אשר יישלף לאחר התקשות הבטון. לאחר הוצאת המילוי הזה, תאטם המגרעת ב"מסטיק" מתאים (סיקה פלקס או ש"ע) ובהתאמה לדרישות מתכנני מערכות אלקטרומכניות.
- הנחיה זאת הינה במסגרת הכנת השטח ואינה גורעת מהכנת עצר כימי סביב הצינור בטרם יציקה והלבשת אביזר חרושתי כפי שתתואר בהמשך.

05.04 אופני מדידה מיוחדים לעבודות איטום

מאמר XVIII.

א. מדידות

1. העבודות המתוארות במפרט הכללי ו/או במפרט המיוחד, בתכניות ובכתב הכמויות ימדדו בהתאם לאופני המדידה המתוארים במסמכים הנ"ל וכמתואר להלן.
2. כל המדידות תהיינה במטרים מרובעים נטו ו/או במטרים אורך נטו ו/או ביחידות קומפלט, ללא תוספת עבור פחת וחפיות ולפי מחירי היחידה כמוגדר בכתב הכמויות כל עוד לא צויין אחרת. בניגוד לאמור ומבלי לפגוע באמור במפרט הכללי לא ימדדו רולקות, בעבודות האיטום ומחירים כלול במחיר היחידה לאיטום.

ב. מחירים

- בנוסף לאמור במפרט הכללי ובמפרט המיוחד המחירים כוללים:
1. הכנת השטחים, הסרת בליטות, מילוי סדקים, חורים ושקעים שנותרו מהיציקה, ניקוי השטחים כמתואר, הפיגומים, בדיקות הצפה, בדיקות חומרים ומוצרים, שמירה על שלמות שכבות האיטום ונקיון וכיו"ב, כמתואר במפרט הכללי, במפרט המיוחד ובתכניות כדרוש לביצוע מושלם של השכבות ויתר המרכיבים של עבודות האיטום גם אם לא תוארו בתכניות לפי פרטיהם.
- רולקות לאורך כל המעקות ו/או קירות ו/או רצפות ובהיקף האלמנטים הבולטים, הכל מושלם. סתימת השקעים במעקות בטיט צמנט לאחר ביצוע האיטום הכל כמתואר במפרט וכמפורט בתכ' ולפי הוראות המפקח.
- כל חומרי הדבקה, חיבור והרכבה (דבקים, סרטים וכיו"ב) כמתואר במפרט המיוחד והכללי ובפרטי התכניות כלולים במחירי היחידה אלא אם הוצגו עבורם סעיפים נפרדים בסעיפי כתבי הכמויות.
2. עבודות לוואי ועזר שונות המשתמעות מהמפרט ו/או מהתכניות אשר לא הוצגו עבורן סעיפים נפרדים בכתב הכמויות ייראו ככלולות במחירי היחידה השונים.
3. כל עבודה שהקבלן יידרש לתקנה או לבצעה מחדש בגלל ביצוע לקוי או ביצוע שלא בהתאם למסמכי החוזה ו/או התכניות ו/או המפרט ו/או כתב הכמויות.
4. כל העיבודים מסביב לבסיסים, תושבות והגבהות למיניהן לציודים שונים בין אם מופיעים בתכניות ובין אם התווספו במהלך העבודה, לא ימדדו.
4. כל הסגירות, הסתימות והאיטום מסביב לצנורות למיניהן, למוצרי נגרות, מסגרות פלדה ואלומיניום, כלולים במחירי היחידה.
5. ביצוע בדיקות איכות ובדיקת אטימות בהצפה.

ג. כתב הכמויות

סעיפי כתב הכמויות מתייחסים למערכת איטום ו/או בידוד מלא בהתאם לתאום בסעיפי מפרט הבידוד והם כוללים כל מערכת העבודות שמתוארות בסעיף המתאים של המיפרט.

פארק הטרמינל בריכות ביולוגיות ומופעי ערפל - מפרט טכני

הבריכות הביולוגיות

מקור המים: מים שפירים.

על ראש מערכות המילוי (לפיצוי על אידוי) מותקן מז"ח, כמו כן יש מרווח אוויר של 20 ס"מ בין פיית הפיצוי לפני המים.

שלושת הבריכות מתוכננות כמערכת אקולוגית ברת קיימא. נפח המים גדול כדי לבסס מערכת בעלת כוח וחוזק פנימיים גדולים. המצעים, המיקרואורגניזמים שבתוכם והצמחים יוצרים מערכת טיהור רבת עוצמה המשתבחת עם השנים.

במערכת מים גדולה זו איכות המים מושגת באמצעות שיטת CONSTRUCTED WETLAND. לצמחי המים יכולת טיהור מוכחת למגוון גדול של מזהמים, כולל פתוגנים שונים וביניהם E. Coli. המערכת מהווה מסנן, ממנו המים עוברים לבריכה, ובוטלנד נשארים ומטופלים חלקיקים אורגניים. זו מערכת אירובית ואנאירובית משולבת שבה מתקיים כל מחזור החנקן.

סחרור המים במערכות הטיהור

שלושת הבריכות מתפקדות כמערכת מים אחת. בחדר המשאבות המרכזי (המשותף גם למערכות הצינור והעירפול) ישנן שני סוגי משאבות: משאבות OASE 44000AQUAMAX ECO EXPERT תוצרת OASE. בתא האיזון ישנה מערכת אוטומטית לפיצוי על אידוי וכן צינור לפינוי עודפי מים (מגשמים) לשמירת מפלס מים אופטימלי.

מעבר לסחרור המים בבריכות, מתרחש סחרור נוסף ועוצמתי דרך המפל. ניתן להפעיל את כל המשאבות בו זמנית או לסירוגין. מאחר והמערכת הביולוגית לא תוכל להעביר את עוצמת המים הצפויה, ושושנות המים מעדיפות מצב שקט, רוב המים יקלטו בבריכת הקליטה האורכית מתחת למפל בצנרות עם מגופים לויסות הכמות, ורק חלקם יגלשו לבריכה הגדולה. לאגן מתחת למפל תהיה אספקת מים במשאבה. כל המים מגיעים למיכל איזון אחד משותף לבריכות הביולוגיות.

אזור הטיהור הצמחי

אזור הטיהור מורכב משכבות מצעים בעלי תכונות פיזיקליות וכימיות משתנות, וצמחים בעלי יכולת טיהור. חלק זה של המערכת הוא המקנה לה יציבות ארוכת טווח. שכבות המצעים כוללות חלוקי נחל מחומר לא סידני, בזלת מנופה ושטופה, ללא דקים, בגדלי אגרגטים שונים, קליפות אורן, וחומר מותפח AQUACLAY (ייעודי לחקלאות, חימר המיועד לבידוד אינו מתאים). הגרגרים הקטנים נוטים להתיישב בין הגדולים, לכן יש להביא לשטח יותר חומר הנפח המחושב ע"פ התכנית. מדידה: לפי נפח התכנית + 15%.

מצעי שתילת שושנות

באזורי שתילת שושנות המים מחופים במצעי שתילה בגובה 20 ס"מ. החלק התחתון הוא מצע שתילה ארוך טווח עם חומרים איטיי תמס ייעודיים למים, יש להקפיד שכמות החומר הפעיל לא תרד מ-800 גר' לקוב. ה-pH של התערובות לא יעלה על 5, המוליכות החשמלית לא תעלה על 3 מיקרו-סימנס. עובי השכבה בעת היישום 10 ס"מ ולאחר זמן שקיעה היא מתייצבת על 7 ס"מ. על חלק זה מונחת רשת טייחים, ועליה 15 ס"מ של בזלת שטופה ומנופה גודל 2-5 מ"מ. יש לאשר את התערובת לפני הכנסתה למתחם. מדידה: לפי מ"ר. קיר המפל מחופה באריחי אקוונקריט עם טפטפות. בחלק מהשורות יש תאי שתילה בה ישתלו שרכים גדולים הזקוקים למצע שתילה, או צמח משתרך (ספלילה), ועל האריחים עצמם יוצמדו (עם חוט דייג כרוך על הבליטות ומחוזק עם מסמרי פלדה במקרה הצורך) שרכי שערות שולמית.

פילוס

קבלן הבטונים צריך למסור את הבריכות כאשר קירות הגלישה נמוכים ב- 4 ס"מ מהגובה הסופי, וברמת דיוק של + 2 ס"מ. תפקיד הפילוס הוא להביא את הדיוק לרמה המילימטרית. פס המתכת המקובע תוך עבודה עם מאזנת לייזר יוצר את הרום העליון, ממנו מייצרים שיפוע עם סיקה ראפ פאוור (או חומר אחר שיש לו יכולת לרדת מ- 5 ס"מ לאפס). בטון אינו מתאים למטרה זו. את פס המתכת מורידים לאחר התקשות החומר. מדידה לפי מ"א.

מערפלי הצינון

מערפלי הצינון מופעלים ע"י 3 משאבות הנשלטות ע"י בקר משולב של זמן וטמפרטורה, כל משאבה מפעילה שני קווים עם 280 מערפלים. משאבה אחת נמצאת בחדר המכונות הראשי, ושתיים בשתי שוחות נפרדות. הן המשאבה והן הצנרת עובדים בלחץ של 70 בר. מערכת צינון שמסוחררת דרך מחליפי חום מספקת מים בטמפרטורה של 22 מעלות גם למערפלי הצינון וגם למשחקי המים. בטמפרטורה זו לא צפויה התפתחות לגיונלה. אף על פי כן, ממולץ לפתוח את הצנרת פעם בשבוע ולבצע שטיפה.

חיבור קצה למתאם לדיזה בודדת 3/4"...



T מעבר צינור 3/4" לצינור 3/8".....



ראש עירפול 6 דיזות לצינור 3/8".....



צינור 3/8" ללחץ 70 באר.....



דיזת עירפול עם ראש נירוסטה.....



אחוז לצינור 3/4".....



מתאמי צינור 3/4 להברגה 1/2 ...



.....T לצינור 3/4



.....מתאם דיזה לצינור 3/4



פילטר 10" 3/4

צינור 3/4 ללחץ 70 באר....





משחקי ערפל

משחקי הערפל המתוכננים מופעלים ע"י חיישני דריכה בתחילת כל קו, כאשר 55 ברזים חשמליים מפעילים בנפרד (וברצף) כל נחיר ערפל. הנמצא בתא מתאים בקרקע. המערכת עובדת בלחץ 80 בר, ועל פי דרישת היצרן, הצנרת עומדת בלחץ של 250 בר והברז החשמלי בלחץ עד 400 בר. חיישן דריכה.



Maxwell Windlass Foot Switch

- Heavy-Duty Switch with Stainless Steel Bezel, No Cover
- Power Supply: 12 / 24 Volt DC, Max. Current Draw: 150 Amp
- Easy to Install, UV-Stabilized Waterproof Diaphragm

Description

Maxwell Windlass Foot Switch

Features:

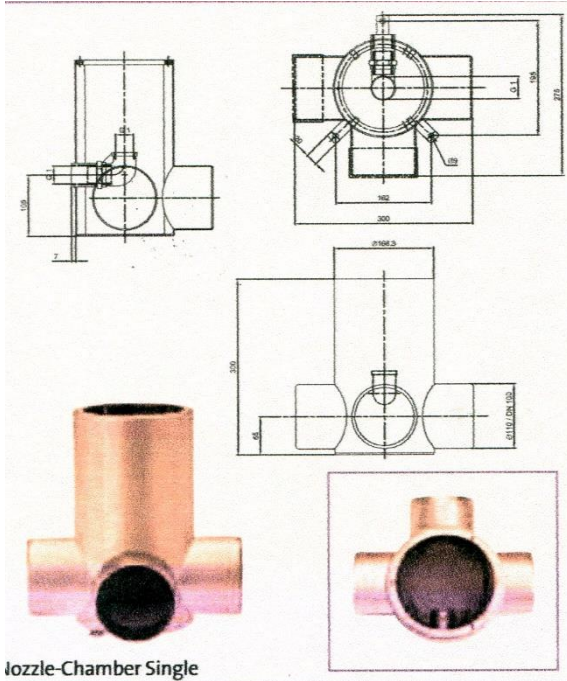
- Heavy-duty weather-resistant uncovered foot switch for windlass control
- Suitable for 12 or 24 Volt DC applications
- Nickel-plated copper contacts ensure corrosion-free, reliable operation
- UV-stabilized waterproof diaphragm
- Supplied with mounting instructions and fasteners

Specifications:

- Bezel Color: Stainless Steel
- Power Supply: 12 or 24 Volt DC
- Max. Current Draw: 150 Amp
- Dimensions: 4" dia.

חתימה וחותמת הקבלן:

תא מערפל



Nozzle-Chamber Single

משאבת לחץ גבוה



חתימה וחותמת הקבלן:



חתימה וחותמת הקבלן: _____

Flushed
1540EC

Stainless Steel
1541

Stainless Steel
Flushed
1541C

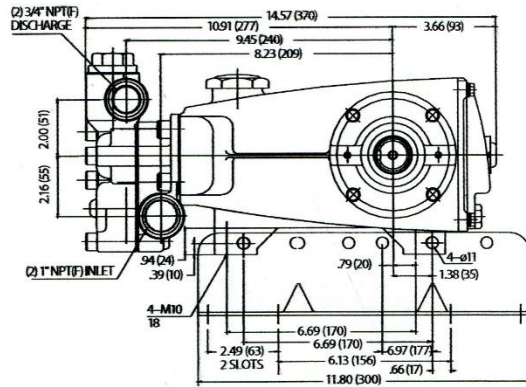
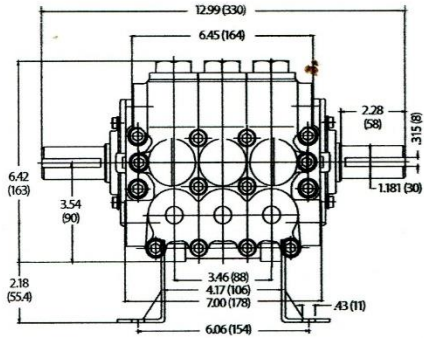
SPECIFICATIONS	U.S. Measure	Metric Measure
Flow	18.0 gpm	68 lpm
Pressure Range	100 to 1200 psi	6.9 to 83 bar
Pump RPM*	1100 rpm	1100 rpm
Inlet Pressure Range	Flooded to 70 psi	Flooded to 4.8 bar
Max. Liquid Temperature	140° F	60° C
Above 130°F call Cat Pumps for inlet conditions and elastomer recommendations.		
Bore	1.181"	30 mm
Stroke	1.181"	30 mm
Crankcase Capacity	42 oz.	1.26 l
Inlet Ports (2)	1" NPT(F)	1" NPT(F)
Flush Ports (2) (1540EC, 1541C)	1/8" NPT(F)	1/8" NPT(F)
Discharge Ports (2)	3/4" NPT(F)	3/4" NPT(F)
Pulley Mounting	Either Side	Either Side
Shaft Diameter	1.181"	30 mm
Weight	42.6 lbs.	21 kg
Dimensions	14.57 x 12.99 x 6.42"	370 x 330 x 163 mm

*Pump minimum is 100 RPM.

ELECTRIC HORSEPOWER REQUIREMENTS

MODELS	FLOW		PRESSURE			PUMP RPM
	gpm	lpm	psi 800 bar 55	psi 1000 bar 69	psi 1200 bar 83	
1540E	18	68	9.9	12.3	14.8	1100
1540EC	18	68	9.9	12.3	14.8	1100
1541	18	68	9.9	12.3	14.8	1100
1541C	18	68	9.9	12.3	14.8	1100

DETERMINING THE PUMP R.P.M. $\frac{\text{Rated gpm}}{\text{Rated rpm}} = \frac{\text{"Desired" gpm}}{\text{"Desired" rpm}}$
DETERMINING THE REQUIRED H.P. $\text{Hp (Electric Brake)} = \frac{\text{gpm} \times \text{psi}}{1460}$

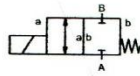


ברז חשמלי ללחץ עד 400 באר



חתימה וחותמת הקבלן: _____

2/2 way valve direct acting
pressure range PN 0-400 bar
orifice DN 2-8 mm
connection thread
function valve
 normally closed
symbol NC



design pressure balanced, with spring return
body materials ⑧ 1.4104/steel, nickel plated ②
 ③ ⑤
 ④ ⑥ stainless steel,
valve seat synthetic resin on metal steel, nickel plated
seal materials NBR, PTFE FPM

general specifications

options

ports	KB	threads G 3/8	special threads
function		NC (1-coil operation)	NC (2-coil operation)
pressure range	bar	| 30 | 50 | 80 | 120 | 250 | 300 |	| 40 | 70 | 100 | 150 | 300 | 400 |
DN		| 8 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 |	| 8 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 |
Kv value	l/min	| 24,0 | 17,4 | 13,5 | 11,0 | 4,1 | 1,7 |	| 24,0 | 17,4 | 13,5 | 11,0 | 4,1 | 1,7 |
vacuum	leak rate		< 10 ⁻⁶ mbar·s ⁻¹
pressure-vacuum	P ₁ ↔ P ₂		upon request
back pressure	P ₂ > P ₁		upon request
media		gaseous - liquid	
abrasive media			
damping	opening		
	closing		
flow direction	A ↔ B	as marked	bi-directional upon request
switching cycles	1/min	260	370
switching time	ms	opening 60 closing 170	opening 40 closing 120
media temperature	°C	DC: -20 to +100 AC: -20 to +100	<-40 °C / -196 °C and >100 °C upon request
ambient temperature	°C	DC: -20 to +80 AC: -20 to +80	<-40 °C / -196 °C and >100 °C upon request
limit switches			
manual override			
approvals			WAZ
mounting			
weight	kg	2,5	
additional equipment			upon request

electrical specifications

options

nominal voltage	U _n	DC 24 V	special voltage upon request
	U _n	AC 230 V 40-60 Hz	special voltage upon request
actuation	DC	direct-current magnet	
	AC	direct-current magnet with integrated rectifier	above 100 °C with separate rectifier
insulating rating	H	180°C	
protection	IP65		
energized duty rating	ED	100%	
connection		plug acc. DIN EN 175301-803 form A, 4 positions x90° / wire diameter 6-8 mm	terminal box M16x1,5
optional	M12x1	connector acc. DESINA	connector acc. VDMA
additional equipment		illuminated plug with varistor	
current consumption	1-coil operation	DC 24 V 1,60 A AC 230 V 40-60 Hz 0,15 A	DC 24 V 2,30 A AC 230 V 40-60 Hz 0,24 A
	2-coil operation	pick up power holding power	DC 24 V 5,90 A / AC 230 V 0,76A DC 24 V 1,58 A / AC 230 V 0,16A
explosion proof			

צ'ילר מקורר אוויר אינוורטר סדרת VM

כללי

סדרת צ'ילרים M מיועדת להתקנה חיצונית כאשר היחידה מכילה את כל הנדרש לפעילות מלאה (למעט שחרור מים בדגמים ללא קיט משאבות).

הצ'ילרים מתוכננים ומיוצרים בארץ ומכילים את מיטב החלקים הזמינים בשוק ה HVAC, תנאי התכנון שנלקחו בחשבון מתאימים לאקלים הישראלי והצ'ילרים מסדרה זו מציגים פעילות טובה ואמינה גם בטמפי סביבה גבוהות.

אינוורטר

בהקשר של יחידות משאבות חום/מיזוג המשמעות היא שלמדחס יש את האפשרות לתת תפוקת דחיסה שונה. דגמי V בסדרה פועלים באינוורטר מלא. להבדיל ממדחס עם שינוי דרגתי בעזרת אמצעים מכניים או מדחס פשוט, המדחסים ביחידה פועלים לפי העצמה הרגעית הנדרשת בקירור או בחימום, בעזרת הבקרה הממוחשבת המערכת בודקת בכל רגע את הצרכים של האתר וע"י אלגוריתם ייעודי נותנת הוראה למדחס לעבוד בהתאם לצורך המידי, לצורת עבודה זו יש מספר יתרונות מובהקים על כל צורה אחרת של עבודה:

- **חיסכון בצריכה** - הצורך האנרגטי של האתר נקבע לפי קצב איבוד החום ויכולת המכונה לעבוד תחת תנאי טמפרטורה שונים, המערכת מתוכננת לפי נקודות הקיצון של הדרישה ולכן מובן שברוב המוחלט של הזמן נידרש לתת תפוקה חלקית. ביחידות הישנות שאינן אינוורטר המכונה נכנסת לעבודה ב 50% עצמה לפחות ולאחר זמן קצר מפסיקה את עבודתה, ושוב לאחר זמן קצר נכנסת לעבודה וחוזר חלילה. ביחידה המוצעת בטכנולוגיית אינוורטר, הבקרה מזהה את הצורך הרגעי בתפוקה ושומרת על עבודה רציפה ללא התנעות חוזרות ונשנות. וכאן מתבטא החיסכון בכמה אופנים:
 1. אין מספר רב של התנעות וכך המדחסים נשמרים תקינים לאורך זמן.
 2. זרם ההתנעה של מדחס עלול להגיע עד פי 7 (!) מהזרם הנומינלי, בטכנולוגיית אינוורטר נמנעים הזרמים הללו.
 3. צריכת החשמל משתנה לפי עומס העבודה של המדחס, במצבים מסוימים יכולה צריכת החשמל של היחידה לרדת ב 70% ממצב רגיל (!).
- **נוחות שימוש ומניעת זרמי התנעה** - טמפרטורת העבודה (SET POINT) ביחידה נשמרת כאמור ע"י שינוי התפוקה הנדרשת ולכן יש יציבות בטמפרטורה הרצויה באתר ללא קפיצות, מעבר לכך היחידה בדרך כלל יותר שקטה ובעלת הנעה רכה כך שלא יהיו קפיצות מתח פתאומיות באתר.
- **בקרה חכמה באינוורטר** - מהירות המפוחים משתנה גם היא בהתאם למזג האוויר, הבקר מזהה את הפוטנציאל הטמון בסביבה ומשנה את מהירות המפוחים לשמירה על יציבות לחצים, רעש נמוך וצריכת חשמל נמוכה ככל שניתן.
- **תיקון מקדם הספק ללא צורך בקבלים** – מכיוון שהזנת החשמל לרכיבי היחידה (מדחסים ומפוחים) מתבצעת דרך ממירי תדר נשמר מקדם הספק גבוה המונע בזבוז בצריכת זרם ריאקטיבית.

רכיבי ברירת מחדל

שסתום התפשטות אלקטרוני - בתפקוד עם PID רציף ולכך יש מספר יתרונות:

- השסתום הוא החלק האחראי על מדידת ביצועי המערכת בזמן אמת והתאמת זרימת הגז ליכולת רגעית נתונה, בעזרת שסתום אלקטרוני ניתן דיוק רב ואופטימיזציה מלאה של המערכת כך שמתקבלת התפוקה המלאה האפשרית.
- השסתום מתפקד גם כרכיב הגנה על המדחס, ההגנה בד"כ באה על חשבון התפוקה אך בעזרת השסתום האלקטרוני ניתן למתוח את גבול התפוקה עד הקצה מחד, ועדיין לשמור על המדחס מאידך.

בקרה ממוחשבת - הבקר הוא מסוג PLC מתוכנת מלא ובתוכו מושגת תוכנה הנכתבת בלעדית ע"י מרץ טכנולוגיות חימום בע"מ. הבקר הוא "המוח" של היחידה ותפקידו רבים:

- ניטור מלא של כל חלקי המערכת.
- הפעלה נכונה של כלל רכיבי המערכת.

חתימה וחותמת הקבלן: _____

- מיצוי יכולות החיסכון הטמונות בחומרה ובאקלים נתון.
 - הגנה וזיהוי מצבי חירום.
 - אינפורמטיביות כלפי המפעיל כולל מד צריכת חשמל מובנה.
 - שמירת יומני עבודה.
 - תקשורת ודיווח על מצב המערכת.
- הבקר מתקשר בצורה מלאה עם יחידות בקרה מרכזית בפרוטוקולים שונים.
- מחליפי חום מוגדלים – לצורך פינוי חום יעיל של המעבה ולשמירה על איוד יעיל במאייד.

MODEL VMSC50



Designation	Unit	Value
General		
Cooling Capacity	Tr / KW	50 / 175
Absorbed Power	KW / A	195 / 330
Process Temperature Range	C°	-10° / +20°
Max Ambient Temperature	C°	55°
No. of Circuits	#	2
Refrigerant	-	R134a
Length / Width / Height	mm	7820 / 2280 / 2300
Operational Weight	Kg	5,100
Performance Data @ Eurovent Conditions		
Cooling Capacity	Tr / KW	160 / 560
EER	-	3.2
Es. ESEER	-	5.0
NPLV	-	*
Inverter Capacity Range / % Range	KW / %	100 – 600 / 18% - 108%
Compressor		
Compressor Type	-	Semi Hermetic Inverter Screw
No. of Compressors	#	2
Capacity Regulation	-	Continuous with Frequency Drive
Evaporator Data		
Evaporator Type	-	Shell & Tube
Material	-	Steel & Copper, With Thermal Insulation
Design Flow	l/s	27.0
Flow Range	l/s	20.0 –35.0
Pressure Drop	KPa	50
Water Connection	Inch	6" Victaulic
Condenser Data		
No. of Coils	#	12
No. of Fans	#	12
Fan Power	KW	1.4
Total Air Volume	m³/h	250,000
Fans Diameter	mm	800
Electrical Data		
Supply	~	400V / 50 Hz / 3 Ph + N
Max. Ampere	A	410
Nominal Ampere	A	290
Electrical Connection	-	Busbar M12
Sound Data		
Sound Pressure Level @ 10m MAX.	dBA	90

Label for identification & General data

Mode

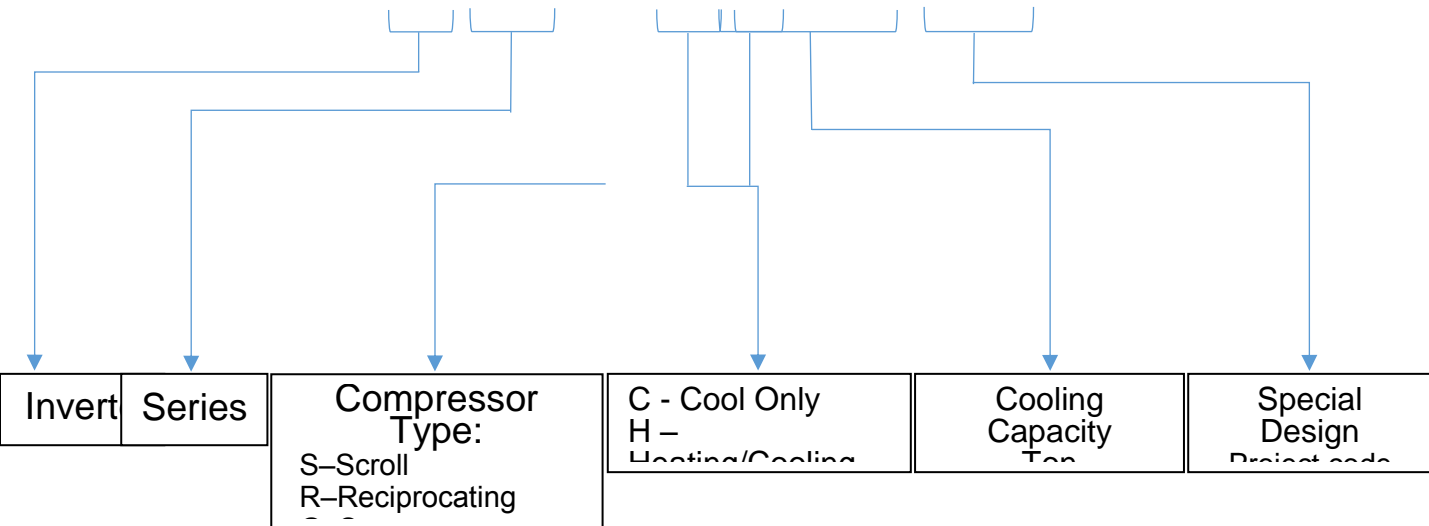
Serial

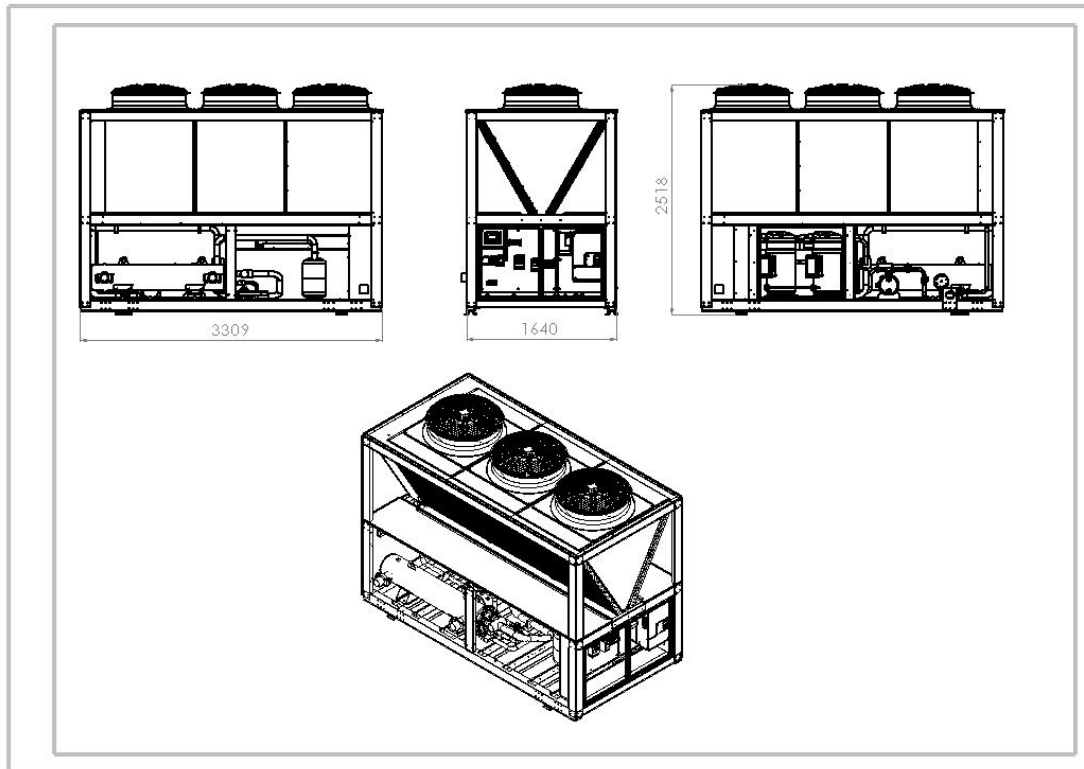
Model - QHST56/216F		
Serial No.	10770	
Month/Year	12/2016	
Refrigerant Cycle - 1 cct		
HFC	R134a	8.3 Kg
OIL	POE 32	8.6 L
Discharge Pressure	MAX. 23.0 Bar	
Suction Pressure	MIN. 1.0 Bar	MAX. 4.2 Bar
Electrical Supply		
Voltage	380-400V/3/50Hz + PE	
Nominal Consumption	28A / 17 Kw	
MAX. Current	34A	
Water Flow		
HE - H	4m	
Q	6.5-10.0 m³/h	
MAX. Pressure	6 Bar	
Weight	470 Kg	

www.mrtznrg.com | Office@mrtznrg.com

VMGC160CS





צנרת מים מבודדת

תיאור:

צנרת פקסגול מבודדת להתקנה חשופה ולהתקנה תת-קרקעית מבית חברת microflex מקונצרן watss בשיתוף גולן מוצרי פלסטיק

תנאי תכנון:

טמפרטורה סביבה 60 °C
לחץ- עד 8 Bar

מידות:

קוטר 40 מ"מ
קוטר עם בידוד 125 מ"מ
אורך כ-500 מטר

נדרשת חפירת תעלה בעומק 40 ס"מ וברוחב 20 ס"מ להנחת הצנרת
Single flexible pre-insulated, self-compensating, underground pipe
Suitable for cold potable water, cooling water and wastewater
Corrosion-resistant transport pipe in PE 100 in accordance with
-EN 12201. Thermal, elastic, CFC-free foam insulation made from cross

חתימה וחותמת הקבלן: _____

linked PE-X with closed microcellular structure. Minimal water absorption capacity of < 1% in accordance with DIN 53428. Corrugated outside casing in HDPE, made in accordance with the closed chamber principle to provide high-grade protection to the piping system



הדמייה של הצינור המבודד

מיכל פוליפרופילן

תיאור:

גלילי אנוכי, תחתית שטוחה, גג סגור ומרוחק קוני 15 מעלות

תנאי תכנון:

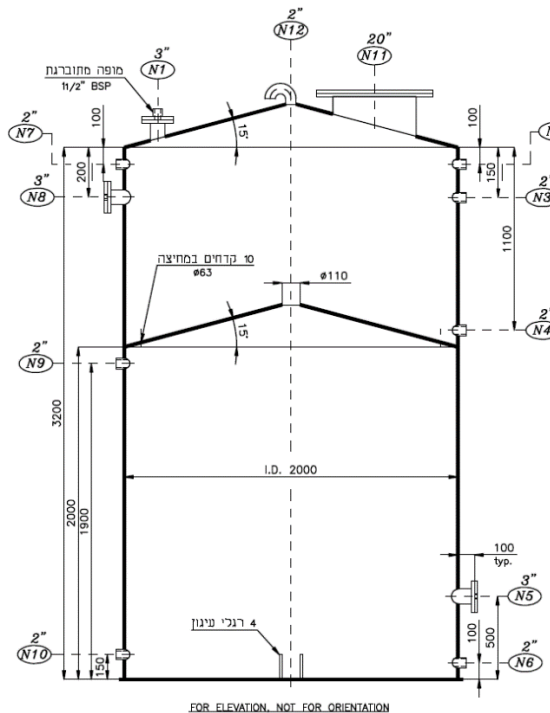
טמפרטורה סביבה 60 °C
לחץ- אטמוספרי
משקל סגולי חומר מאוכסן - $1 \frac{gr}{cm^3}$

תקנים מחייבים:

DVS 2205 תקן למיכלי פלסטיק
תקן 6101 למיכלי פיברגלס
תקן ישראלי 6102 למיכל פלסטיק

מידות:

קוטר 2000 מ"מ
גובה 2200 מ"מ
נפח 7 מ"ק
בידוד 50 מ"מ קלקר+ ציפוי חיצוני



המיכל הינו הדמייה ולקוח מפרוייקט אחר

בקרה

יחידת הבקרה:

הבקרה המוצע הנו UNISTREAM של חברת UNISTRONICS ישראל, לבקר זה יש יתרונות רבים בפני עצמו. הוא משמש כיחידת עיבוד הנתונים ומסך ממשק משתמש, דגם הבקר הוא UniStream® 10.4 עם מסך מגע התנגדותי בגודל 10.4 אינץ' מסוג LCD TFT עם חריץ לכרטיס SD ופורט USB. לבקר זה יכולת עבודה עם מספר רב של הרחבות כך שניתן להוסיף/לשנות מפרט בעתיד ללא קושי רב. יכולות התקשורת של הבקר גדולות במיוחד והוא מתאים לעבודה עם CANbus, CAN open, 232,485, MODBUS.

עוד יתרון חשוב הוא היכולת לקבל את ממשק המשתמש (HMI) גם ביחידת שליטה מרוחקת ע"י ETHERNET או חיבור כבל רשת ישיר, כתוצאה מכך מקבלים תכונות של SCADA במחשב שבמשרד עם ממשק זהה לבקר המותקן ע"י הפאנל של הארון.

הרחבות:

אל הבקר מחוברות מס' יחידות הרחבה כנדרש בפרוייקט. ניתן להגדיל את כמות ה I/O בקלות במידה ונרצה לכל תוספת עתידית.

רישום נתונים:

לצורך מעקב וניטור יש חשיבות עצומה לרישום הנתונים. אנו מציעים יכולת זו כסטנדרט, הבקר ידגום נתונים לפי בחירת הלקוח (ייקבע בשלבי התכנות המוקדמים) ונתונים אלו יירשמו ע"י DATA TABLES בכרטיס הזיכרון. ניתן בקלות להמיר את הנתונים לקבצי אקסל ובמקביל לצפות בגרפים במסך המשתמש.

תקשורת:

בבקר תותקן הרחבת תקשורת TCP/IP המאפשרת לחבר את המתקן לשליטה מרוחקת. שליטה זו יכולה להתבצע בעזרת חיבור ישיר למחשב מפעיל דרך נקודת אינטרנט. בשביל לתת עצמאות תקשורתית למתקן ובשל מגבלות של נהלים ברשת של לקוח הקצה, אנו מציעים ראוטר ומודם סלולרי ביחד עם המתקן (בתוספת עלות), כך אין תלות ברשת המקומית והיתרון הוא גדול. *לצורך כך יש להקצות כרטיס SIM עם חבילת גלישה דרך אחת מחברות התקשורת המקומיות.

ארון חשמל:

הארון מורכב בישראל עם תקן ישראלי להרכבה של לוחות חשמל 1419, בארון יש חלקים מתוצרת מעולה כדוגמת ABB או ש"ע.

תקופת הרצה:

חתימה וחותמת הקבלן: _____

אנו מקציבים זמן של שבועיים המוגדרים כתקופת הרצה, במהלך זמן זה תתבצע ההתקנה בפועל של לוח הבקרה עם בדיקת הפעולה התקינה של המתקן. בזמן זה אנו לוקחים בחשבון שתהיה ירידה אל השטח לצורך החיבור והאפיון הסופי של המערכת, כל השינויים הנדרשים בתוכנה יתבצעו לבקשתכם ללא תשלום נוסף. מעבר לכך, אנו מקציבים תקופה של שלושה חודשים לצורך לימוד והפקת לקחים מן המתקן, במידה ונדרש שינוי בתוכנה או כל סיוע טלפוני אנו ניתן מענה כנדרש כל עוד הדבר אינו כרוך בהוצאות מיוחדות.



מחליף חום

חתימה וחותמת הקבלן: _____

PRODUCT SHEET

B85

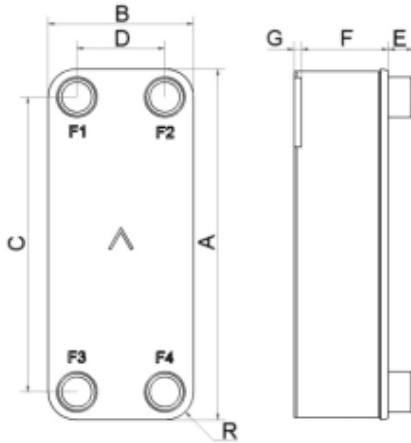
The B85 is a highly efficient heat exchanger with a higher thermal performance than any comparable product. The B85 is the perfect choice for high-performance condensers and demanding heat transfer requirements. The large ports enable it to cope with high capacities. A smaller pressing depth, compared with previous generations, makes the B85 more compact with a higher performance.



Basic specifications

Maximum number of plates (NoP)	160
Max flow	17 m ³ /h (74.85 gpm)
Channel volume	0.094 dm ³ (0.0033 ft ³)
Material	316 stainless steel plates, copper brazing
Weight excl. connections	2.09+(0.1367*NoP) kg 4.60+(0.301*NoP) lb

Standard dimensions



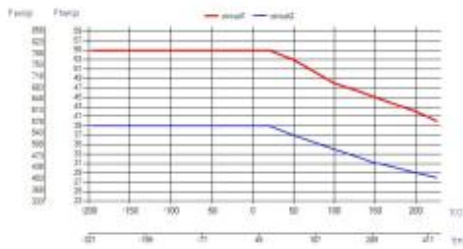
#	MM	IN
A	526	20.71
B	119	4.69
C	470	18.5
D	63	2.48
F	4.00+1.84*(NoP)	0.16+0.07*(NoP)
G	6	0.24
R	23	0.91
E_1	27.10	1.07

Available connections

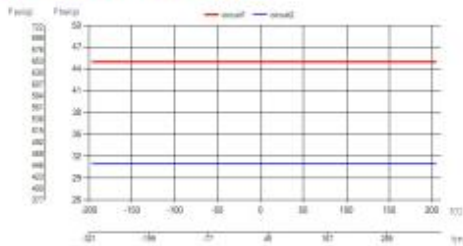


*For specific dimensions, or information about other types of connections, please contact your SWEP sales representative.

PED Pressure / Temperature



UL Pressure / Temperature



Product concept

The Braze Plate Heat Exchanger (BPHE) is constructed as a plate package of corrugated channel plates with a filler material between each plate. During the vacuum brazing process, the filler material forms a brazed joint at every contact point between the plates, creating complex channels. The BPHE allows media at different temperatures to come into close proximity, separated only by channel plates that enable heat from one media to be transferred to the other with very high efficiency. The concept is similar to other plate and frame technology, but without the gaskets and frame parts.

3rd party Approvals

Most SWEP products are approved by below listed certification organizations: Europe, Pressure Equipment Directive (PED) America, Underwriters Laboratories Inc (UL) Japan, Kouatsu-Gas Hoan Kyoukai (KHK). Additionally SWEP holds approvals from a vast variety of other certification organizations. For more details please contact your local SWEP representative. SWEP reserves the right to make changes without prior notice.

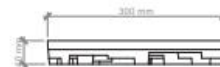
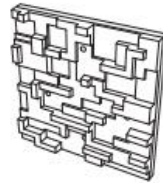
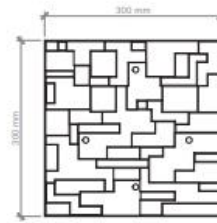
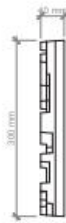
Find product solution - SSP

With SWEP's unique SSP, the SWEP Software Package, you can do advanced heat transfer calculations yourself. It's also easy to choose connections and generate drawings of the complete product. If you would like advice, SWEP offers all the service and support you need. Several SWEP accessories are also available to fulfill additional needs.

Disclaimer

The information and recommendations in regards to the products are presented in good faith, however, SWEP makes no representations or warranties as to the completeness or accuracy of the information. Information is supplied upon the condition that the purchasers will make their own determination as to the products' suitability for their purposes prior to use. Purchasers should note that the properties of the products are both application and material selection dependent and that products containing stainless steel are still object to corrosion if used in unsuitable environments. Standard data is presented, product variants with different data may exist. Contact your SWEP sales representative for more details. SWEP may change any data without notice.

Azouri Wall Tile



Unit Mass:
5.6 kg

3	Project Name:	Azouri Wall Tile		
	Version:	Scale:	Page Size:	
	1	1:5	A3	
Part:	Bio-Active Wall Tile		Updated:	18-05-2015
	File Name:	ECOconcrete_BioActive_Wall_Tile_3_3_2015	Drawn by:	Adi Neuman
			Approved by:	Ido Sella
	For Review:	<input checked="" type="checkbox"/>	For Approval:	<input type="checkbox"/>
			For Tender:	<input type="checkbox"/>
			For Execution:	<input type="checkbox"/>

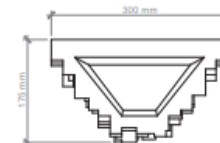
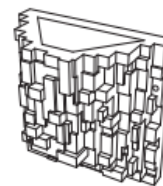
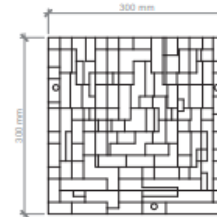
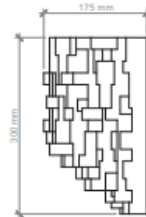
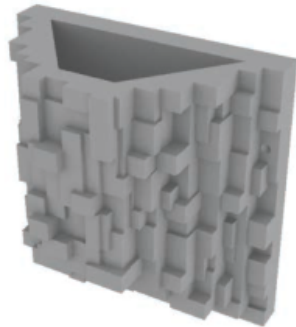
Comments:
- All dimensions are in Centimeters.
- The sketches on this page are general product plans not for manufacturing, Engineering and detailed drawings as well as shop drawings of the products are the sole responsibility of the manufacturer under the supervision of ECOconcrete.
- The final dimensions of the product will be determined in coordination with the manufacturer in the final planning stage.
- The manufacturer will provide construction and load calculations as well as detailed production drawings for ECOconcrete's approval.

COPYRIGHT: The concepts and information contained in this document are the copyright of ECOconcrete Tech LTD. Use or copying of the document in whole or part without the written permission of ECOconcrete Tech LTD. constitutes an infringement of copyright.

ECOconcrete
Concrete Ecological Solutions

www.econcretetech.com

Azouri Pocket Wall Tile



Unit Mass:
15 kg

4	Project Name:	Azouri Pocket Wall Tile		
	Version:	Scale:	Page Size:	
	1	1:5	A3	
Part:	Bio-Active Wall Tile		Updated:	18-05-2015
	File Name:	ECOconcrete_BioActive_Wall_Tile_3_3_2015	Drawn by:	Adi Neuman
			Approved by:	Ido Sella
	For Review:	<input checked="" type="checkbox"/>	For Approval:	<input type="checkbox"/>
			For Tender:	<input type="checkbox"/>
			For Execution:	<input type="checkbox"/>

Comments:
- All dimensions are in Centimeters.
- The sketches on this page are general product plans not for manufacturing, Engineering and detailed drawings as well as shop drawings of the products are the sole responsibility of the manufacturer under the supervision of ECOconcrete.
- The final dimensions of the product will be determined in coordination with the manufacturer in the final planning stage.
- The manufacturer will provide construction and load calculations as well as detailed production drawings for ECOconcrete's approval.

COPYRIGHT: The concepts and information contained in this document are the copyright of ECOconcrete Tech LTD. Use or copying of the document in whole or part without the written permission of ECOconcrete Tech LTD. constitutes an infringement of copyright.

ECOconcrete
Concrete Ecological Solutions

www.econcretetech.com

איטום ב-EPDM

*את האיטום יש לבצע ביריעת EPDM ויריעות גיאוטקסטיל לפי המפרטים המצורפים מטה.

חתימה וחותמת הקבלן:

*לתעודת המשלוח יצורף אישור היצרן כי היריעות עומדות בדרישות המפרט המצורף וכי הקבלן מוסמך להניחן.

שלב 1- חפיפה בין יריעות



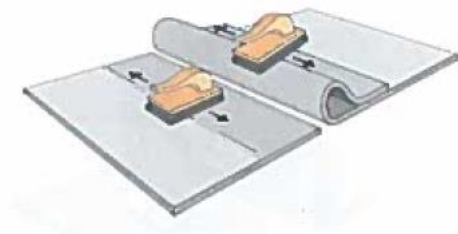
- רוחב חפיפה בין היריעות 15 ס"מ.
- יש לסמן עם מרקר/גיר את גבול החפיפה, כאשר בתהליך מריחת הפריימר נמרח 2 ס"מ מעבר לגבול החפיפה (ראה שלב 4).



שלב 2- קיפול היריעה

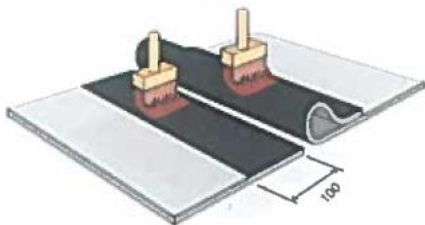
- יש לקפל את היריעה כרוחב החפיפה (15 ס"מ).

שלב 3- ניקוי אזור ההדבקה



- יש לנקות עם אציטון את אזור ההדבקה בשני צידי היריעה.

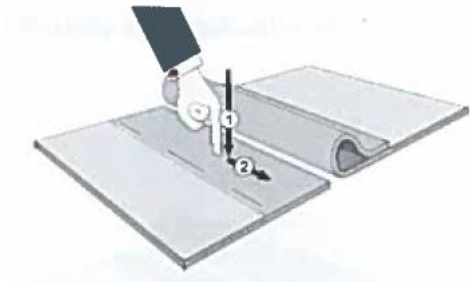
שלב 4- מריחת פריימר



- יש למרוח את הפריימר על האזור שניקינו (שלב 3) בשני צידי היריעה, אנו נמרח את הפריימר 2 ס"מ מעבר לסימון תחום החפיפה (שלב 1).

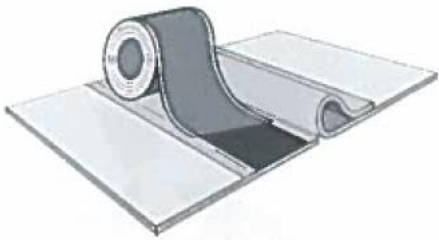
שלב 5- בדיקת דביקות הפריימר

חתימה וחותמת הקבלן: _____



- יש לבדוק אם הפריימר אכן נדבק כמו שצריך אל היריעה.

שלב 6- התקנת סרט ההדבקה



- הנחת סרט ההדבקה באופן מקביל לאורך היריעה ובצורה ישרה.

שלב 7- בדיקת התקנת סרט ההדבקה



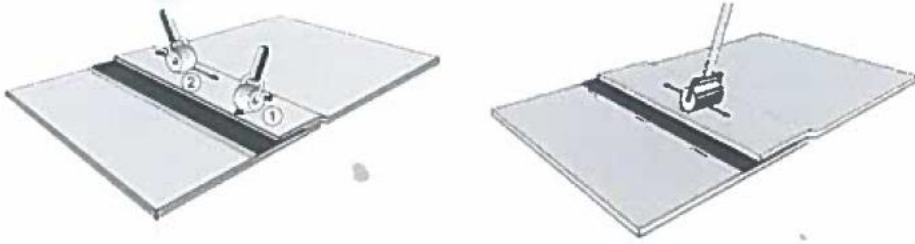
- לאחר הנחת סרט ההדבקה אנו נוודא ע"י הנחת הקיפול על גבי סרט ההדבקה שאכן סרט ההדבקה מקביל לתחום החפיפה לכל האורך.

שלב 8- הסרת נייר סרט ההדבקה



- אנו נסיר את הנייר על גבי סרט ההדבקה תוך כדי הידוק ידני לאורך היריעה.

שלב 9- הידוק סופי של היריעה



- ע"י גלגלת אנו נהדק את היריעה העליונה מכל הכיוון ונוודא שאין שום קפלים לאורך אזור ההדבקה.

משאבות

AQUAMAX ECO EXPERT 44000



Item number: 54615

Top product characteristics

- Suitable for networks and powerhouse with low energy consumption
- Patented frost protection to -20°C
- With switchable SFC function, enabling an additional 30 % savings in energy costs, depending on the water temperature

חתימה וחותמת הקבלן: _____

Technical data

Dimensions (L x W x H)	mm	540 x 250 x 220
Rated voltage		220 - 240 V / 50/60 Hz
Power consumption	W	140 - 700
Power cable length	m	10.00
Net weight	kg	14.90
Guarantee (+ request guarantee) *	Years	3 + 2
Max. flow rate	l/min	733
Max. flow rate	l/h	44000
Max. head height, metres	m	9.50
Pressure-side connection	mm	50
Pressure-side connection		2"
Suction-side connection	mm	63
Suction-side connection		2 ½"
Hose connection	mm	38 / 50
Hose connection		1 ½", 2"
Filter intake surface	cm ²	1120
Max. coarse debris displacement	mm	11
Connection EGC		Yes
Electronic adjustment		Yes
Setup type		Can be set up underwater & dry installed

PerformancePro Pumps

Simply the best combination
of performance, reliability,
and energy savings!

Features & Benefits

- ▶ Money saving high efficiency pump and motor units
- ▶ Large strainer basket for high flow and less clogging
- ▶ Unions are standard for easy installation
- ▶ Ready for hard wiring or an optional cord and plug
- ▶ Both pump and motor are designed for quiet operation
- ▶ Top-of-the-line motors. All 1725 rpm units are totally enclosed for excellent protection and reliability
- ▶ Saltwater Kit available

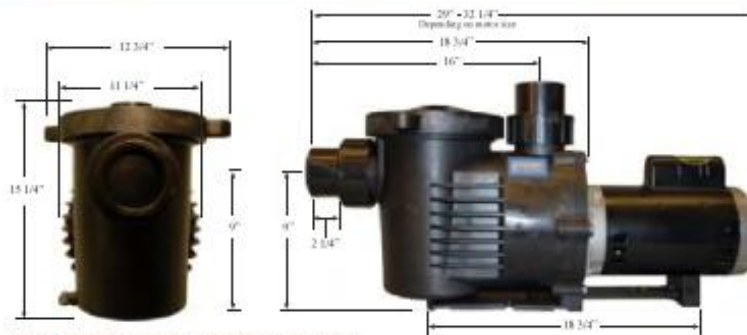
ArtesianPro

The ArtesianPro expands on the high efficiency and self-priming advantages of the original Artesian pump series. Designed for quiet operation and enhanced performance the ArtesianPro has 3" ports for great water passage at higher flow rates. A large capacity strainer basket is visible through the clear lexan lid and is readily accessible thanks to the easy to open quick clamp ring. This makes cleaning the basket quick and painless.

Quick connect fittings are included with each pump. Two sizes are standard. Choose from 2" or 3" (which also works for 2 1/2" pipe). Three different series are available to meet the requirements of your particular system. The energy efficient low rpm series are available from 1/4 to 1 hp. The high flow series and the high head series both range from 1 hp to 5 hp.

As always, PerformancePro utilizes the very best materials and components to ensure long term reliability and industry leading performance. Made with care in the USA.

PerformancePro Pumps are easy to install, inexpensive to operate, and a joy to own.



NOTE: Measurements given using a 3" tail piece

	MODEL	HP	TYPE	RPM	VOLTAGE	MAX WATTS*	MAX HEAD	MAX FLOW
Low RPM	AP-1/4-66	1/4	1Ø TEFC	1725	115/230	370	21 ft.	6600 GPH @ 2'
	AP-1/3-73	1/3	1Ø TEFC	1725	115/230	460	23 ft.	7320 GPH @ 3'
	AP-1/2-92	1/2	1Ø TEFC	1725	115/230	620	24 ft.	9240 GPH @ 4'
	AP-3/4-105	3/4	1Ø TEFC	1725	115/230	730	23 ft.	10,500 GPH @ 4'
	AP-1-120	1	1Ø TEFC	1725	115/230	970	24 ft.	12,000 GPH @ 6'

	MODEL	HP	TYPE	RPM	VOLTAGE	MAX AMPS @ 230V*	MAX HEAD	MAX FLOW
High Flow	AP-1/2-HF	1/2	1Ø ODP	3450	115/230	4.3	38 ft.	8880 GPH @ 3'
	AP-3/4-HF	3/4	1Ø ODP	3450	115/230	5.5	40 ft.	10,680 GPH @ 5'
	AP-1-HF	1	1Ø ODP	3450	115/230	7.9	45 ft.	13,500 GPH @ 7'
	AP-1 1/2-HF	1 1/2	1Ø ODP	3450	230	9.2	49 ft.	13,980 GPH @ 8'
	AP-2-HF	2	1Ø ODP	3450	230	10.2	54 ft.	15,540 GPH @ 10'
	AP-3-HF	3	1Ø ODP	3450	230	13.4	58 ft.	17,820 GPH @ 13'
AP-5-HF	5	1Ø ODP	3450	230	17.6	68 ft.	19,740 GPH @ 15'	

	MODEL	HP	TYPE	RPM	VOLTAGE	MAX AMPS @ 230V*	MAX HEAD	MAX FLOW
High Head	AP-1-HH	1	1Ø ODP	3450	115/230	7.4	75 ft.	9780 GPH @ 4'
	AP-1 1/2-HH	1 1/2	1Ø ODP	3450	230	8.6	79 ft.	10,980 GPH @ 5'
	AP-2-HH	2	1Ø ODP	3450	230	9.9	81 ft.	12,480 GPH @ 7'
	AP-3-HH	3	1Ø ODP	3450	230	13.4	90 ft.	13,380 GPH @ 7'
	AP-5-HH	5	1Ø ODP	3450	230	19.2	93 ft.	17,220 GPH @ 12'

*Watt and Amp ratings are typical, but can vary with different motors and operating voltages

For More Information, give us a call or visit us on the Web:

503.356.5888
www.performancepropumps.com

מפרט תחזוקה ל-6 חודשים

מפרט תחזוקה לשלושת החודשים הראשונים משלב ההפעלה כולל מספר ביקורים במהלכם יבוצעו הדברים הבאים:

1. בדיקת תפקוד המערכת לרבות תפקוד המשאבות ומערכת הבקרה.
2. שאיבת אצות במקרה הצורך.
3. החלפת צמחים שלא נקלטו.
4. גיזום עלווה שהתייבשה בתהליך השתילה.
5. הוספת בקטריות במידת הצורך.
6. שטיפת קווי המערפלים אחת לשבוע.
7. שטיפת מסנני המערפלים פעמיים בשבוע.

-בסוף תקופת התחזוקה תעבור האחראיות על תפקוד הבריכה אל העירייה או לקבלן תחזוקה מטעמה. על הקבלן ללוות את מתחזקי האגם מטעם העירייה במשך שנה ולתת ייעוץ ופתרון בעיות ככל שיידרש.

מפרט תחזוקה כללי

המערכת בבריכה היא מערכת אקולוגית מעוטת תחזוקה, אך היא דורשת השגחה ובקרה. הנחת העבודה היא שניילון שצף על פני המים, יגלוש לאגן הירוק ויאסף ע"י איש תחזוקה מקומי. העבודה המקצועית תתבצע ע"י צוות מקצועי שיגיע פעם בשבוע בממוצע עבודת המתחזק כוללת את הפעולות הבאות:

- בדיקת תקינות המשאבה והמכשירים באופן שוטף.
- בדיקת מצב הצמחיה, גיזום/דילול ככל שנדרש.
- יש לעקוב אחר התפתחות הצמחים ולוודא שהם מוזנים באופן מספק. במידה ולא, יש ליישם דשנים נוזליים ייעודיים לבריכה.
- בדיקות מעבדה בסיסיות לאבחון מצב המים- חנקות, זרחן, NTU, TDS.
- אחת למספר חודשים נטילת בדיקות למעבדה חיצונית לבדיקה של E. coli.
- הוספת בקטריות ו/או חומרי הזנה לפי הצורך.
- שאיבת רפש ואצות לפי הצורך.

לפני כל עבודת תחזוקה יש לנתק את כל המכשירים מהחשמל. בחודשים הראשונים לחיי הבריכה, עד ההגעה לאיזון אקולוגי, תתכן פריחת אצות. ניתן לעשות שימוש בחומרים ביולוגים ולשאוב עודפים, אך יש להתייחס לתופעה כחלק מבניית המערכת, ולא לנקוט בשום אמצעי קיצוני. גם אם לא יעשה דבר, התופעה תחלוף מאליה עם התבגרות המערכת.

תחזוקת המערפלים

את הפילטרים לפני המשאבות יש לנקות פעמיים בשבוע. כדי למנוע הצטברות לגיונלה, אחת לשבוע יש לפתוח את הצנרת להזרים מים באופן חופשי למשך 10 דקות. טיפול במשאבות: כל 500 שעות, החלפת אטמים ושמן ניקוי דיזות: על פי צורך כאשר מאובחנת סתימה.

בדיקות קרקע וייעוץ לביסוס כביש, חניה ופיתוח, פינוי דרום שדה התעופה, אילת.

1. נתונים כלליים

א. איתור

האתר נמצא בתחום האזור הדרומי של שדה התעופה הישן בין שדרות "דרבן" לכביש 90, גוש 40114, אילת.

ב. טופוגרפיה ומבנים שכנים

פני הקרקע באתר מישוריים ונעים בין רום מוחלט של 2.5 + בדרום עד כמעט 6 + בצפון. האזור תחום מכל צדדיו בכבישים ראשיים.

ג. תכנית בדיקות הקרקע

דו"ח זה מתבסס על 8 קידוחי ניסיון שבוצעו בחודש מאי 2019 לעומק של 10-4 מ' ו-2 בורות ניסיון לעומק 3.5 מ', הקידוחים והבורות בוצעו ע"י קודח מטעם המזמין (משה בר) בפיקוח של הגיאולוג משה ירקוני (מצורפת מפת הקידוחים בסוף המסמך). בקידוחים בוצעו בדיקות SPT לקביעת חוזק וצפיפות הקרקע. מן הקידוחים נלקחו מדגמים מופרים לצורך מיון הסתכלותי ובדיקות מעבדה במעבדת מכון התקנים.

ד. תיאור האלמנטים בתכנון

(1) תכנון המיסעות

כבישים תפעוליים ודרכים להולכי רגל ברחבי האתר.

(2) שדרה מרכזית

א. שדרה המתוכננת על מסלול ההמראה הקיים, רחבת הולכי רגל שעוברת במרכז האזור מצפון מזרח לדרום מערב.

ב. אלמנט "קיר מתקפלי" בקצה המסלול. אלמנט נופי רחב עשוי בטון הממוקם בקצה הדרומי של השדרה המרכזית.

כל שינוי בנתונים דלעיל יש להביא לידי הח"מ שאם לא כן אין להשתמש בדוח. דוח זה מתייחס לאלמנטים המפורטים בלבד ואילו לאלמנטים נוספים יינתן דוח בנפרד.

2. קרקע

חתיך הקרקע מורכב מהשכבות הבאות כפי שהתגלו בנקודות הקידוח ובעיתוי הקדיחה:

א. באזור הדרום מזרחי של האתר (אזור חניון דרבן)

(1) **טינ עם חול** - החל מפני הקרקע ועד לעומק של כ- 2.0 מ'. בקידוח מס' 4 השכבה הגיעה עד לעומק 4.5 מ'. השכבה בעלת פוטנציאל תפיחה בינוני נמוך ובעלת פלסטיות נמוכה מאוד. ערכי תוצאת ה SPT (N=2-5) מצביעים על ערכי צפיפות נמוכים מאוד, צבע השכבה חום בהיר. בשכבה זאת מופיעות עדשות חרסית רזה בעלת פוטנציאל תפיחה בינוני גבוה, ועדשות עשירות בצרורות.

• אחוז חומר עובר #200: 61%-56% בחלקו הדרומי של הקטע הקרקע הופיע מעט חולי יותר עם ערכי אחוז חומר עובר #200 של 41%.

חתימה וחותמת הקבלן: _____

• גבולות אטרברג: $WL = 24\%$, $IP = 4\%$ עד לחומר שאינו פלסטי כלל.

- (2) **חול עם צרורות** - השכבה נמצאה החל מעומק 2.0 מ' ועד תחתית הקידוחים בעומק 4.5 מ'. ערכי תוצאת ה SPT ($N=25 \rightarrow 50$) מצביעים על חוזק גבוה. בשכבה זאת מופיעים גם צרורות גדולים מ 5 ס"מ. צבע השכבה צהוב שחום.
- (3) **מים** - בעת הקדיחה נמצאו מים בקידוחים ברום של 0.5 מ' עד 1.5 מ'. יתכנו שינויים במפלס המים עקב עונות השנה.

ב. באזור הצפון מערבי של האתר

- (1) **חול עם צרורות** – (יתכן והשכבה הינה שכבת מילוי מלאכותי) השכבה נמצאה החל מפני הקרקע ועד לעומק של כ 3.0 מ', באופן מקומי בקצה המערבי של האזור השכבה נמצאת החל מעומק 1.5 מתחת לשכבת חול טיני כמתואר בהמשך. ערכי תוצאת ה SPT ($N=9-35$) מצביעים על חוזק נמוך עד בינוני. בשכבה זאת מופיעים גם צרורות גדולים מ 5 ס"מ. צבע השכבה צהוב שחום.
- (2) **חול טיני** - (יתכן והשכבה הינה שכבת מילוי מלאכותי) השכבה נמצאת מתחת לעומק 3 מ' מפני הקרקע ובאופן מקומי בקצה המערבי של האזור נמצאת בפני השטח עד עומק 1.5 מ'. ערכי תוצאת ה SPT ($N=19 \rightarrow 50$) מצביעים על חוזק בינוני עד גבוה.

• אחוז חומר עובר #200 : 40%-10% .

• גבולות אטרברג: $WL = 22\%$, $IP = 3\%$ עד לחומר שאינו פלסטי כלל.

- (3) **מים** - בעת הקדיחה נמצאו מים בקידוחים ברום של 0.5 - מ'. יתכנו שינויים במפלס המים עקב עונות השנה.

תיאור הקרקע הוא בנקודות הקידוח ובעיתוי הקידוח והאינטרפולציה לכלל השטח היא בגדר השערה. ייתכנו שינויים של 1-2 מטר בעובי השכבות. אין להסיק מהתיאור הנ"ל לגבי יכולת ביצוע חפירה שהינה פונקציה של טיב הציוד הנמצא בידי הקבלן. ייתכנו גם שכבות קשות לקדיחה המכילות צרורות גסים, יש להכין ציוד חפירה או קידוח מתאימים לקידוח בקרקע הנ"ל.

3. טיפול בשתית

- א. השתית תהודק לצפיפות 96% ממודיפייד במכש כבד, 12 טון לפחות (2000 סבלי"ד). בכל האזורים הקרקע תנוקה מעודפי עפר ופסולת עד להגעה לקרקע טבעית. יש להוציא מדגמים למעבדה לבדיקות צפיפות מקסימלית ("מודיפייד") במעבדה עבור שכבות השתית השונות, לוודוא הידוק השתית כנדרש.
- ב. יש להכניס למכרז שימוש בשברי אבן ("בקלש") לייצוב השתית באזורים שבהם השתית תימצא בלתי יציבה במיוחד בתקופת החורף.
- ג. כמו כן, באזורים בהם תחתית חפירת מבנה הכביש הינה בשתית לא יציבה, רכה, חרסיתית או טינית שאיננה מתאימה להידוק יש צורך בשימוש ביריעות סטבלינקה 200/200. פריסת היריעות תהיה 2 מטר לפחות מעבר לשולי הדרך (מצריך חפירה נוספת בעובי מבנה הכביש מעבר לשולים). יתכן שבאזורים חרסיתיים, במקומות שהדבר אפשרי ניתן לבצע החלפת קרקע בעובי השכבה החרסיתית.
- ד. להגבהת מפלס: עד מפלס מבנה הכביש יש להשתמש בחומר נברר מהודק בשכבות (תכולת דקים עד 15%) עם CBR 8% לפחות.

4. הנחיות לתכנון מיסעה ותכן מבנה

א. הנחיות לתכנון מבנה שביל אספלט להולכי רגל:

תא"צ 12.5 מ"מ	40 מ"מ
עובי מצע סוג א'	<u>300 מ"מ</u>
סה"כ	350 מ"מ

- שכבת מצע סוג א' מהודקת ל-100% מודיפייד א.א.ש.ו. בשתי שכבות.
- שכבת בטון אספלט נושאת עליונה תא"צ דלומיט 12.5 מ"מ בעובי 40 מ"מ. (הביטומן לתערובות האספלט יהיה מסוג 10 – PG 70)

ב. הנחיות לתכנון מיסעה למשאיות חלוקה ע"ג החלפת קרקע (באזור חניון דרבן)

- מבנה הכביש התפעולי חושב עבור תנועה קלה של משאיות חלוקה.
- בהתאם להנחיות סעיף 3 ייצוב השתיית יעשה עם "בקלאש" ויריעות (במידת הצורך).

תא"צ 12.5 מ"מ	40 מ"מ
תא"צ 25.0 מ"מ	50 מ"מ
עובי מצע סוג א'	<u>300 מ"מ</u>
סה"כ	390 מ"מ

- מתחת למבנה הכביש יש לבצע החלפת קרקע בעובי 50 ס"מ עם חומר נברר מהודק בשכבות של 20 ס"מ או פחות ועם 8% CBR לפחות.
- שכבת מצע סוג א' מהודקת ל-100% מודיפייד א.א.ש.ו. בשתי שכבות.
- שכבת בטון אספלט תחתונה תא"צ דלומיט 25 מ"מ בעובי 50 מ"מ. (הביטומן לתערובות האספלט יהיה מסוג 10 – PG 68).
- שכבת בטון אספלט נושאת עליונה תא"צ דלומיט 12.5 מ"מ בעובי 40 מ"מ. (הביטומן לתערובות האספלט יהיה מסוג 10 – PG 70)

ג. הנחיות נוספות

- על גבי המצע יבוצע ריסוס ציפוי יסוד מסוג PCE בכמות 1.0 ק"ג למ"ר.
- בין שכבות האספלט יבוצע ציפוי מאחה בתחליב ביטומן מסוג TCE בכמות 0.3 ק"ג למ"ר.
- מצע סוג א"י יהודק לצפיפות של 100% בבדיקת מודיפייד פרוקטור.
- סוג הביטומן לאספלט צריך להתאים לתנאי הטמפרטורה של אילת.

5. שדרה מרכזית

השדרה המרכזית תהיה על בסיס מסלול ההמראה הקיים, העומס אשר הוא מסוגל לו גבוה מספיק כדי להתמודד עם העומסים הצפויים בשדרה המרכזית. במידה ויש צורך ב"השלמות" כמו הרחבת המיסעה, יש לפנות למשרדנו עם הערכת העומס עבורו על השדרה להיות מתוכננת.

א. ביסוס בריכות בביסוס רדוד בשדרה המרכזית

- (1) היסודות יונחו על מצע מהודק בעיקרון של "החלפת קרקע"
- (2) החפירה תהיה בעומק של 140 ס"מ לפחות עם הסרה מלאה של שכבת החול הטיני הרך שבפני השטח.

חתימה וחותמת הקבלן: _____

- (3) יש להביא בחשבון העמקת החפירה ב-1 מ' נוסף מעבר ל-1.4 מ', דהיינו הגדלת עובי המצע וזאת לפי הממצאים שיתגלו במהלך החפירה.
- (4) עומק תחתית יסודות הבריכה ורצפת הקיר יהיה 50 ס"מ לפחות מפני קרקע סופיים.
- (5) 50 ס"מ תחתונים (תחתית חפירה) ניתן להדק חומר נברר העומד בדרישות המפרט הבין משרדי, המילוי יהודק בשכבות של עד 20 ס"מ לצפיפות 98% "ממודיפייד" תחת בקרה של פיקוח צמוד על איכות המילוי וההידוק.
- (6) מעל החומר הנברר יש להדק מצע סוג א' לפי המפרט הבין משרדי שיהודק בשכבות של עד 20 ס"מ לצפיפות 98% "ממודיפייד". ההחלפה תבוצע בכל שטח היסודות ותחרוג לפחות 1 מ' מצדי היסודות.
- (7) **מאמץ המגע המרבי המותר יהיה 2.0 ק"ג/סמ"ר.**
- (8) עבור רעידת אדמה תותר הגדלת המאמץ הנ"ל ב-50%.
- (9) לקבלת כוחות אופקיים יש להניח מקדם החלקה מותר בין הביסוס למצעים של 0.35.
- (10) המידות המינימליות לפלטות יהיו 100'100 ס"מ וליסוד עובר 60 ס"מ.
- (11) **הבטון ביסודות יהיה ב-40 עם מוספים נגד קורוזיה בגלל תכונות הקרקע במקום. שקיעה "6 לצורך עטיפה נאותה של הזיון.**
- (12) יש לוודא את מפלס המים הצפוי מול ההידרולוג המלווה את הפרויקט.

ב. ביסוס אלמנט "הקיר המתקפל"

- (1) האלמנט יבוסס ע"י כלונסאות בקוטר 70 ס"מ עם 10 מ' חדירה בקרקע טבעית. עומס מרבי ע"ג הכלונס הינו 60 טון.
- (2) בגלל תנאי הקרקע והקרבה למי תהום הקידוח יהיה בשיטת הבנויט או CFA עם מכונה חזקה עם מומנט שלפחות 24 טון מטר. מצ"ב מפרטים.
- (3) תסבולת במתיחה תחושב לפי חיכוך מותר של 1.25 טון/מ"ר החלק מעומק 3 מ', בתוספת 90% מהמשקל העצמי של הכלונס, מתחת למים משקל הבטון המזוין יחושב לפי צפיפות 1.4 טון/מ"ק.
- (4) ניתן לבצע את יציקת האלמנט ע"ג החלפת קרקע של 20 ס"מ לפחות בחומר נברר מהודק ל 98%, פני הקרקע הטבעיים יהודקו באותו שיעור.

6. מדרון מגונן

- א. עד עומק 0.3 מ' מתחת לשביל הבטון ועומק 0.5 מתחת למפלס הגינון יש להשתמש בחומר נברר מהודק בשכבות (תכולת דקים עד 15%).
- ב. החל מ 0.3 מ' ומעלה מתחת למפלס המדרכה יש להדק מצע א' בשכבות של 15 ס"מ עד מפלס תחתית השביל. שביל הבטון עצמו יתוכנן לפי הנחיות הקונסטרוקטור. שולי המצע יהיו עד כ 1 מטר מצדי השביל.

חתימה וחותמת הקבלן: _____

ג. החל מ 0.5 מ' ומעלה מתחת למפלס הגינן יש להניח אדמת גינן לפי סעיף "איזור גינן".

7. שיפוע החפירה

שיפוע החפירה הזמני לא יעלה על $1V : 1.5H$ החפירה תבוצע בהשגחת מפקח מנוסה שיאשר את שיפוע החפירה הזמני.

8. אזור גינן

50 ס"מ עליונים יהיו מאדמה לא מקומית (אדמה גננית) המכילה עד 25% חומר דק עובר נפה 200 ולפי הנחיות פרק 40 ו- 41 של המפרט הבין משרדי, באישור יועץ פיתוח נוף / אדריכל נוף.

9. עבודות עפר

באזורי מילוי בהם נדרש להגביה את הפיתוח מעל מפלס הקרקע הקיימת ואין אספלט קיים נדרש לבצע חישוב של 20 ס"מ לוודא כי אין כיסי חרסית במקום.

10. ניקוז ביוב ותחזוקה

א. יש להיוועץ ביועץ ניקוז לתכנון שיפועים מתאימים שיבטיחו סילוק מהיר של מי הגשמים מאזור הכביש.

ב. יש לקיים תחזוקה קבועה לפי הוראות תקן 1525.

ג. יש להביא בחשבון שידרשו תיקוני תחזוקה עקב תפיחה והתכווצות של החרסית המאפיינים אתר זה. ההערכה היא שצפויות תזוזות דיפרנציאליות של כ- 3 ס"מ.

ד. הקבלן יהיה אחראי לניקוז האתר בכל תקופת הביצוע.

ה. מומלץ למלא ב- CLSM במקומות בהם לא ניתן להדק כראוי עם מכבוש כדי למנוע שקיעה בעתיד.

11. פיקוח

א. ביצוע כל העבודות יעשה בפיקוח צמוד של מהנדס בעל ניסיון בסוג זה של עבודה וידאג למילוי כל הוראות המפרטים והתוכניות וידווח על כל ממצא חריג שימצא במהלך הביצוע.

ב. יש לזמן את נציג משרדנו שלושה ימים מראש, בסיום החפירה לאישור השתית לצורך ביצוע פיקוח עליון.

ג. יש להעביר למשרדנו לעיון העתק מתעודות הצפיפות וסוגי החומר (מצע א', חומר נברר).

ד. למרות הנ"ל, עקב כיסי חרסית המאפיינים את האתר, **תידרש בעתיד תחזוקה הכוללת תיקונים מאחר והשפעת הקרקע לא ניתנת לריסון מוחלט.**

מפרט למצע מהודק
אילת - פינני דרום שדה התעופה

1. חומר מילוי
 - א. המילוי יעשה בהתאם להנחיות דו"ח הביסוס.
2. עובי השכבות להידוק

עובי השכבות יהיה 15-20 ס"מ לאחר ההידוק עפ"י המפורט בדוח הביסוס וכן עפ"י סוג השתית.
3. הצפיפות הדרושה
 - א. הצפיפות הדרושה תהיה 98-100% ממודיפייד עפ"י ההנחיות בדוח הביסוס.
 - ב. יש להקפיד לייחד את החומר שצפיפותו נבדקת בגומה לחומר שלפיו נקבעה הצפיפות המקסימלית. זהות החומר תיעשה לפי בדיקת דרוג מכני.
4. הרטיבות הדרושה להידוק
 - א. רטיבות ההידוק לא תפחת מהרטיבות האופטימלית ולא תעלה על רטיבות הרוויה של אותו חומר.
 - ב. יש להקפיד על ההרטיבות. העדר הקפדה עשוי לגרום לכשלים בהידוק.
5. בד גיאוטכני

באזורים בהם יושאר מילוי טיני / חרסיתי או באזורי שאינם יציבים דיים לעבודה תבוצע פריסת יריעה מסוג סטבלינקה 200/200 בעלת עיבור מקסימאלי של 10%. היריעה תועבר לאישור יועץ הביסוס. לחלופין יש לבצע החלפת קרקע של 50 ס"מ לפחות בקרקע בעלת CBR 8%.
6. מידות המילוי המהודק

עבודות העפר תתבצענה לפי תכנית חפירה ומילוי שתוכן ע"י המתכנן ואשר תפרט גבולות וגבהים. יש להכניס כמויות רזרביות במילוי חומר המצעים כדי 25%.
7. הידוק פני הקרקע הקיימים (או תחתית חפירה לפני מילוי מהודק)
 - א. יש לסלק חומרים אורגניים ופסולת אחרת מפני הקרקע לחשוף את הקרקע הטבעית לפני תחילת המילוי המבוקר. הקרקע תיושר באופן המאפשר מעבר יעיל של המכש ובאופן שעובי השכבות להידוק לא יעלה על המפורט לעיל. כיסי המילוי הנוצרים בעת היישור לא יעלו בעוביים על 25 ס"מ. הקרקע הטבעית תהודק ב- 6 מעברי מכש לצפיפות 96% ממודיפייד. פעולת ההידוק תיצור משטח ישר ללא גלים.
 - ב. יועץ הקרקע יאשר את השתית טרם ביצוע המילוי.
8. סוג המכש ואנרגיית ההידוק

ההידוק יעשה במכש ויברציוני כבד בעל משקל סטטי של 12 טון לפחות ובעל ויברציה של 2000 סבל"ד לפחות. סוג המכש יאושר ע"י המהנדס. אין להרשות סיבוב המכש בשטח מהודק, ולכן יש להעדיף מכש בעל הנעה עצמית.

הידוק חרסיתי יעשה במכש מסוג "רגלי כבש".

9. פיקוח ובדיקות צפיפות

- א. יש להזמין את מהנדס הביסוס לפני תחילת ביצוע המצע. בעת עבודת המילוי וההידוק יהיה נוכח באתר מפקח אשר יוודא מילוי דרישות מפרט זה.
- ב. בתחילת העבודה יש לוודא בכמה מעברים של מכבש מושגת הצפיפות, באיזו רטיבות ובאיזה סוג חומר. בכל שכבה ייעשו לפחות שתי בדיקות צפיפות שדה.
- ג. יש לבצע בדיקת צפיפות אחת באמצעות חרוט לכל שש בדיקות גרעיניות לצורך כיוול המכשיר הגרעיני. בדיקות החרוט (אחת לכל שש בדיקות גרעיניות) תבוצענה עד ל- 30 בדיקות גרעיניות באותו אתר. לאחר מכן תיעשה בדיקת חרוט אחת לכל 12 בדיקות גרעיניות.
- ד. אין תוצאות הצפיפות מהוות הוכחה לטיב המילוי, אלא אם כן בוצעו כל הוראות המפרט. בדיקת הצפיפות נועדה לבדיקת איכות ההידוק במקום מסויים וכן לבדיקת שיטת ההידוק, טיב המכבש, מספר מעברים, עובי השכבות וכו'.

מפרט לתכנון ולביצוע כלונסאות דיפון בשיטת הבנטוניט אילת - פינוי דרום שדה התעופה

1. משטח העבודה יהיה גבוה ב-2 מ' לפחות ממפלס המים הטבעיים. המשטח יהיה אופקי ויציב (שכבת כורכר).
2. המפקח באתר יוודא את עומק קידוחי הכלונסאות, אנכיותם (בעזרת פלס) ומרכזיותם בתחילת הקדיחה ובגמר המטר העליון. המרכז המבוצע לא יסטה יותר מ-5% מקוטר הכלונס מהמרכז המתוכנן. סטייה גדולה מזו תחייב תוספת זיון ויש לדווח עליה למהנדס הביסוס. הקבלן יהיה אחראי למרכזיות הכלונס, לאנכיותו (סטייה מותרת עד 1.5%).
3. מידות המקדחים יהיו שוות למידות הכלונס כפי שמופיעות בתכנית ויבדקו ע"י מפקח לפני תחילת העבודה.
4. יש להשתמש בצינורות מגן מפני הקרקע עד לעומק 1-3 מ'.
5. אין להשאיר כלונס בלתי יצוק למשך הלילה. במקרה שאין יוצקים את היסוד ביום החפירה, יבצע הקבלן על חשבונו העמקה נוספת כולל יציקה בשיעור 3-6 מ' לפי הוראת המהנדס.
6. ריכוז תמיסת הבנטוניט יהיה בין 6-8% עפ"י איכות הבנטוניט.
7. ערבוב התמיסה יעשה ע"י ציוד מתאים (משאבה חזקה, הופר, אגיטטור), כך שהדקנטציה לאחר 24 שעות לא תעלה על 1%.
8. הצמיגות המינימלית בבדיקת קונוס תקנית (984 סמ"ק) תתבטא בזמן ירידה של 38 שניות לפחות.
9. pH של התמיסה ימצא בתחום 8-11.5.
10. אחוז החול בתמיסת הבנטוניט הטריה לא יעלה על 1% ובבור הקידוח לפני היציקה לא יעלה על 5%.
11. אובדן מים מהתערובת ייבדק בהתאם לתקן ויהיה לא יותר מ-12 סמ"ק ב-7.5 דקות, או 25 סמ"ק בחצי שעה בהתאם להחלטת מהנדס הביסוס.
12. אין להתחיל ביציקה אם צפיפות הבנטוניט עולה על 1.15 טון/מ"ק. במקרה כזה יש לנקות את התמיסה ע"י ציוד מתאים (דיסנדר, נפות מרטטות, ברכות).
13. מפלס הבנטוניט ישמר קבוע בזמן הקדיחה ולא יהיה נמוך מ-1 מ' מראש צינור המגן. מפלס הקדיחה יהיה גבוה ב-2 מ' מעל מפלס מי תהום או כל מים עליונים אחרים.

חתימה וחותמת הקבלן:

14. יציקת הכלונסאות תחל לא יותר משעה לאחר ניקוי תחתית הכלונס. היציקה תהיה ללא הפסקות בקצב מינימלי של 35 מ"ק לשעה.
15. המפקח ירשום בקפדנות עליית הבטון בתוך הקידוח לאחר ריקון כל משאית, ויעביר רישום מדויק למהנדס הביסוס.
16. יציקת הבטון תעשה ע"י צינור טרמי (קוטר 20-25 ס"מ) השקוע בכל עת היציקה 5 מ' לפחות בתוך הבטון הנצוק. פתיית קלקר יבטיחו ירידת הבטון הראשון ללא סגרגציה.
17. הבטון ליציקת הכלונסאות יהיה ב-30 עם שקיעת קונוס 8", ובעל התקשות מאוחרת (3 שעות). כמות הצמנט לא תפחת מ-400 ק"ג/מ"ק.
18. גמר היציקה יהיה כאשר בטון נקי מקרקע ומבנטוניט יהיה 40 ס"מ לפחות מעל למפלס המתוכנן. ראש הכלונס יסותת עד לחשיפת בטון רצוף בעל חוזק ב-30 ואם יורדים עקב זאת מתחת למפלס המתוכנן, ישלים הקבלן את יציקת הראש המסותת החסר.
19. שיעור הזיון המצולע בכלונסאות יקבע עפ"י כוחות הפועלים בחתך הכלונס. אורך הזיון יחושב לפי הכוחות הפועלים ולא יפחת מאורך הכלונס. כלוב הזיון יתלה במרכז הקידוח. קוטר כלוב הזיון יהיה קטן ב-12-18 ס"מ מקוטר הקידוח. שלושה צינורות לעומק 9 מ' בקוטר 6 ס"מ ישמרו את הרווח בין כלוב הזיון לדופן הקידוח. בכל מקרה, תגיע מחצית מוטות הזיון לתחתית הכלונס כדי למנוע תזוזתו בעת היציקה.
20. במקרה של חשד לפגמים, יבוצעו קידוחי גלעין בבדיקת הכלונסאות על חשבון הקבלן.
21. מהנדס הקרקע יוזמן ליציקת הכלונס הראשון ויקבע באתר את עומק הכלונסאות הסופי.
22. **מעבדת בנטוניט מטעם המזמין תפקח באתר על ביצוע הכלונסאות בהתאם למפרט דלעיל. לכל כלונס ימולא טופס אשר יועבר לבדיקת מהנדס הביסוס.**

מפרט לתכנון ולביצוע כלונסאות דיפון - בשיטת C.F.A. אילת - פינאי דרום שדה התעופה

1. מכונת הכלונסאות תהיה בעלת מומנט סיבוב מינימלי של 24 טון x מטר, מצוידת במערכת שעונים ממוחשבת הניתנים לגישה קלה ואשר מודדים את:
 - א. לחץ הבטון הנצוק בנקודה הגבוהה ביותר של צינור הזרמת הבטון.
 - ב. קצב הרמת המקדח והנפח התיאורטי והמעשי של היציקה.
 - ג. מומנט הסיבוב.
 - ד. קצב התקדמות לעומק וקצב הסיבוב (R.P.M , SPEED).
2. ביצוע הכלונסאות יעשה בפיקוח צמוד של מעבדה בעלת ניסיון בתחום. המפקח המקצועי הצמוד באתר, יוודא וירשום ברציפות את הרישום בשעונים, בנוסף למילוי האוטומטי של טופס הנתונים.
3. הקרקע באתר אבן חול קשה (גירית) עם צרורות, חרסית טינית ואף יתכן שפסולת בניה.
4. הקבלן יאפשר למפקח לוודא אנכיות ומרכזיות הכלונסאות וסטיות מעל המותר וידווחו מיידית למהנדס. הסטייה המותרת מהציר היא 1.5% ומהמרכז 5% מהקוטר. סטייה גדולה מהנ"ל תחייב תוספת זיון או אמצעים נוספים ויש לדווח עליה למהנדס הביסוס.
5. מידות המקדחים יהיו שוות למידות הכלונס, כפי שמופיעות בתכנית ויבדקו ע"י המפקח לפני תחילת העבודה.

חתימה וחותמת הקבלן: _____

6. יש לנקות את סביבת הקידוח וליצור ערמת הגנה באופן שבשום שלב לא יפגע ראש הקידוח ולא יחדרו מים או גושי אדמה אל הבטון היצוק. יש להכניס שלושה צינורות ספייסרים באורך הזיון בקוטר 6 ס"מ להבטחת מרכזיות הכלוב.
7. קצב החדרת המקדח לא יהיה יותר מ-3 סיבובים לפסיעה.
8. קוטר צינור יציקת הבטון יהיה זהה לקוטר הצינור הקיים בספירלה.
9. יבוצע בתחילת העבודה ניסוי לכיול המשאבה בו ייבדק קצב יציקת הבטון בחבית רגילה באופן זה ניתן יהיה לזהות כמות הבטון ביחס למספר הפעימות היוצא מהמשאבה.
10. קצב הרמת המקדח בזמן היציקה לא יעלה על 1.8 מטר לדקה.
11. הרמת המקדח לפני היציקה לפתיחת הפקק לא תעלה על 20 ס"מ. הדבר ייבדק בכל כלונס ע"י המפקח המקצועי באתר. עם פתיחת הפקק ע"י הבטון הנצוק, יש לבצע מספר סיבובים במקדח (הבטון יעלה על כנפי הספירלה) ואז להפסיק לסובב.
12. בכל מהלך היציקה יישמר לחץ הזרקה של 0.7 ק"ג/סמ"ר לפחות בשעון לחץ הבטון.
13. **תכולת הצמנט בבטון לא תפחת מ-400 ק"ג לכל מ"ק בטון.**
14. יש להשוות באופן רצוף את נפח הבטון המעשי המוכנס באמצעות המשאבה לכלונס, לנפח התיאורטי הנוצר עם הרמת המקדח בכל שלבי היציקה. הנפח הנוצר עם הרמת המקדח יעלה בכל הזמנים על נפח היציקה ב-10% לפחות. הפחת בפועל עשוי להיות גדול בהרבה.
15. תעודת הרכב הבטון תועבר למומחה לבטונים. המומחה יוזמן לאתר ע"י הקבלן.
16. **יחס מים צמנט בבטון יהיה קטן מ-0.40.**
17. גודל מקסימלי של האגרנט בבטון 20 מ"מ.
18. חוזק הבטון לא יפחת מדרישות לב-30. מטעמי עבידות, תובטח שקיעה של 20-18 ס"מ ע"י הוספת מוסף פלסטי.
19. כלוב הזיון יהיה מפלדה מצולעת בקוטר מינימלי של 16 מ"מ. שיעור הזיון המינימלי יתוכן על ידי הקונסטרוקטור. כלוב הזיון יתלה במרכז הקידוח. קוטר כלוב הזיון יהיה קטן ב-20 ס"מ מקוטר הקידוח. אורך הזיון המינימלי יהיה כאורך הכלונס. הכנסת הכלוב תבוצע באמצעות ויברטור בעוצמה שאינה גורמת סגרגציה. דבר זה יאושר ע"י המהנדס.
20. המרחק המינימלי בין כלונסאות המבוצעים זה אחר זה יהיה פי-שלושה מסכום הקוטרים. במקרה של תקלות בביצוע הכלונס, המרחק המינימלי בין הכלונסאות המבוצעים זה אחרי זה יהיה פי-ששה מסכום הקוטרים.
21. הפסקת היציקה מסכנת את הכלונס, מאחר ועמוד הבטון עלול "לרדת" בהמתנה ואז עלול להיפתח חלל בינו לבין המקדח המאפשר חדירת מים ו/או קרקע.
22. יש לתכנן את היציקה כך שהפסקות היציקה לא תעלנה על 5 דקות (ז"א הזמן הדרוש להחלפת מיקסר).
23. אם דלת צינור היציקה אינה משתחררת, יש להוציא המקדח בסיבוב הפוך תוך התייעצות עם יועץ הקרקע.
24. הקבלן יהיה אחראי היחיד לפגיעה בתשתית תת-קרקעית ועל-קרקעיות.
25. קידוחי גלעין יבוצעו בכלונסאות שבהם יהיה חשש לפגמים.

מפת קידוחי ניסיון
אילת - פינני דרום שדה התעופה



חתימה וחותמת הקבלן: _____

בדיקות קרקע וייעוץ לביסוס כביש, חניה ופיתוח – מבנה תפעולי, פארק הטרמינל.

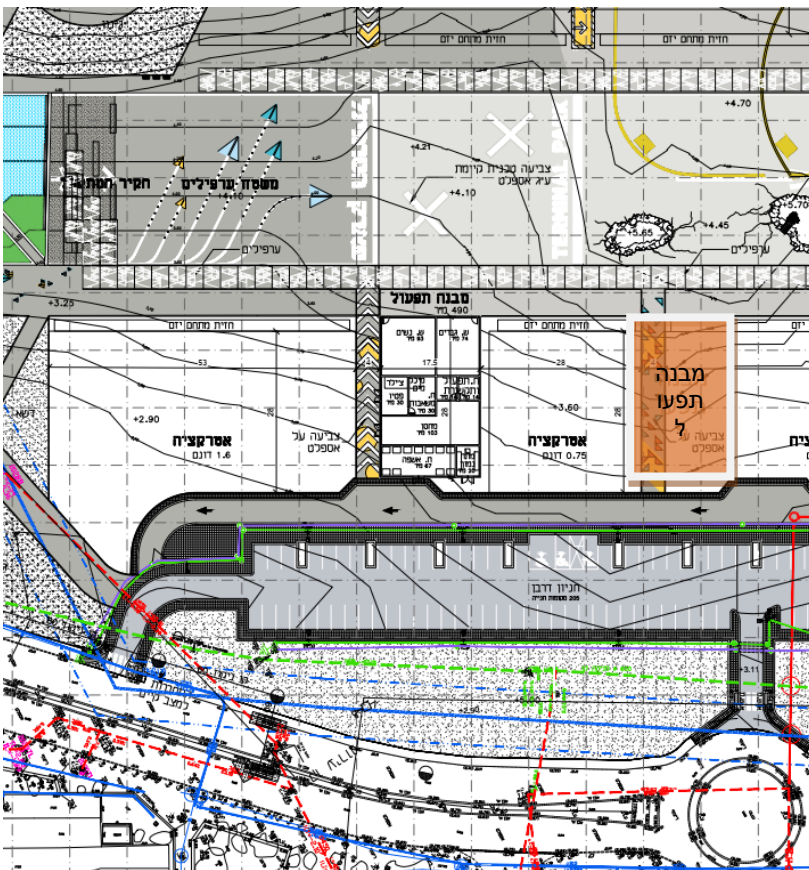
12. נתונים כלליים

א. איתור

האתר נמצא המבנה התפעולי מתוכנן בתחום האזור הדרומי של שדה התעופה הישן בין מגרש חניית "דרבן" המתוכנן ומסלול ההמראה הישן.
נצ"מ: 195334/384961

ב. טופוגרפיה ומבנים שכנים

פני הקרקע באתר מישוריים ונעים בין רום מוחלט של 3.0 + במזרח עד 3.5 + במערב.



ג. תכנית בדיקות הקרקע

דו"ח זה מתבסס על 3 קידוחי ניסיון שבוצעו בחודש מאי 2019 (M-10 – M-9, 4-K) ו-בור ניסיון לעומק 3.0 מ' (B-8), הקידוחים והבורות בוצעו ע"י קודח מטעם המזמין (משה בר) בפקוח של הגיאולוג משה ירקוני. בקידוחים בוצעו בדיקות SPT לקביעת חוזק וצפיפות הקרקע. מן הקידוחים נלקחו מדגמים מופרים לצורך מיון הסתכלותי ובדיקות מעבדה במעבדת מכון התקנים.

חתימה וחותמת הקבלן:

ד. תיאור המבנה

מתוכנן מבנה בין קומה אחת ללא מרתפים, במימדים של 28X17.5 מ'. מפלס ה-0.0 של המבנה לא נקבע עד כה אבל הוא ככל הנראה יהיה ברום +3.35. שיטת הבניה תהיה קונבנציונלית, דהיינו: שלד, עמודים, קורות מבטון מזוין וקירות בלוקים. תכנון המבנה נעשה ע"י דרמן ורבקל אדריכלות והקונסטרוקציה ע"י מהנדס יוסי ארדיטי. העומסים הצפויים בעמודים יהיו בתחום של 10 עד 30 טון.

כל שינוי בנתונים דלעיל יש להביא לידיעת הח"מ, שאם לא כן אין להשתמש בדוח. דוח זה מתייחס לביסוס המבנה בלבד ואילו לאלמנטים מיוחדים בפיתוח יצאו הנחיות בדו"ח נפרד בהתאם לדרישה ופניה מפורטת של המזמין.

13. חתך הקרקע

חתך הקרקע מורכב מהשכבות הבאות כפי שהתגלו בנקודות הקידוח ובעיתוי הקדיחה:

(4) **טינ עד חול טיני** - החל מפני הקרקע ועד לעומק של כ- 2.0 מ'. בקידוח מס' 4 השכבה הגיעה עד לעומק 4.5 מ'. השכבה בעלת פוטנציאל תפיחה בינוני נמוך ובעלת פלסטיות נמוכה מאוד. ערכי תוצאת ה SPT (N=2-5) מצביעים על ערכי צפיפות נמוכים מאוד, צבע השכבה חום בהיר. בשכבה זאת מופיעות עדשות חרסית רזה בעלת פוטנציאל תפיחה בינוני גבוה, ועדשות עשירות בצרורות.

• **אחוז חומר עובר #200**: 41%-61%

• **גבולות אטרברג**: WL = 24%, IP = 4% עד לחומר שאינו פלסטי כלל.

(5) **חול עם צרורות** - השכבה נמצאה החל מעומק 2.0 מ' ועד תחתית הקידוחים בעומק 4.5 מ'. ערכי תוצאת ה SPT (N=25->50) מצביעים על חוזק גבוה. בשכבה זאת מופיעים גם צרורות גדולים מ 5 ס"מ. צבע השכבה צהוב שחום.

(6) **מים** - בעת הקדיחה נמצאו מים בקידוחים ברום של 1.0 + עד 1.5 + יתכנו שינויים במפלס המים במהלך השנה.

תיאור הקרקע הוא בנקודות הקידוח ובעיתוי הקידוח והאינטרפולציה לכלל השטח היא בגדר השערה. ייתכנו שינויים של 1-2 מטר בעובי השכבות. אין להסיק מהתיאור הני"ל לגבי יכולת ביצוע חפירה שהינה פונקציה של טיב הציוד הנמצא בידי הקבלן. ייתכנו גם שכבות קשות לחפירה המכילות צרורות גסים, יש להכין ציוד חפירה או קידוח מתאימים לקידוח בקרקע באם הדבר נדרש לשם הגעה למפלס תחתית הביסוס.

14. סוג השתית עבור חישוב לרעידות אדמה

לפי תוצאות ההחדרה התקנית סיווג השתית באתר יהיה עפ"י התקן "E" במידה ויש הסרה מלאה של שכבת החרסית סיווג הקרקע יהיה "D".

15. שיטת הביסוס

ביסוס המבנה יעשה ברפסודה עם עיבוי היקפי. הרפסודה תונח ע"ג מצע בעובי 60 ס"מ לפחות.

16. טיפול בשתית

- א. השתית תהודק לצפיפות 98% ממודיפייד במכבש כבד 12 טון לפחות (2000 סב"ד). בכל האזורים הקרקע תנוקה מעודפי עפר ופסולת עד להגעה לקרקע טבעית. יש להוציא מדגמים למעבדה לבדיקות צפיפות מקסימלית ("מודיפייד") במעבדה עבור שכבות השתית השונות, לוודוא הידוק השתית כנדרש.
- ב. יש להכניס למכרז שימוש בשברי אבן ("בקלש") לייצוב השתית באזורים שבהם השתית תימצא בלתי יציבה, במיוחד בתקופת החורף. הצורך בהנחת ה"בקלש" יקבע לאחר ביקור שלנו בתחילת הביצוע. **יתכן ויהיה צורך ביריעות סטבלינקה 200/200.** פריסת היריעות תהיה 1.5 מטר לפחות מעבר לשולי המבנה (מצריך חפירה נוספת בעובי מבנה הכביש מעבר לשולים). יתכן שבאזורים חרסיתיים, במקומות שהדבר אפשרי ניתן לבצע החלפת קרקע בעובי השכבה החרסיתית. הצורך ביריעות ייקבע גם הוא לאחר ביקור באתר בתחילת הביצוע.
- ג. הנחיות למילוי עבור החלפת קרקע: עד מפלס תחתית המבנה יש להשתמש במצע סוג א' מהודק ל-98% מפרוקטור מודיפייד. בשכבות של 20 ס"מ לפני הידוק.
- ד. הטיפול בשתית יעשה עד למרחק של 1.5 מ' מצידו המבנה.

17. ביסוס ברפסודה

- א. עובי הרפסודה יהיה לפחות 40 ס"מ - בשולי הרפסודה מומלץ לבצע עיבוי – קורות היקפית ("ווטות") בעובי של 40 ס"מ נוספים. כל הנ"ל יהיה בהתאם לחישוב הקונסטרוקטור.
- ב. הרפסודה תונח ע"ג החלפת קרקע של מצע סוג א' בשכבות של עד 20 ס"מ לפני הידוק שיהודקו ל-98% מפרוקטור מודיפייד **עובי המצע יהיה לא פחות מ- 60 ס"מ.**
- ג. במידת הצורך ניתן לשקול עיבוי נוסף של החלפת קרקע לשם הסרה מוחלטת של שכבת החרסית, מומלץ לעדכן את כתב הכמויות בהתאם.
- ד. המצע יבוצע מתחת לכל שטח הרפסודה ויחרוג לפחות 1.5 מ' נוספים מעבר לשוליים.
- ה. מאמץ המגע המקומי המרבי המותר מתחת לרפסודה יהיה עד 1.0 ק"ג/סמ"ר.
- ו. **הבטון ביסודות יהיה ב- 40 עם מוספים נגד קורוזיה בגלל תכונות הקרקע במקום. שקיעה 6" לצורך עטיפה נאותה של הזיון.**
- ז. המאמץ הממוצע בפועל הוא כ-0.25 ק"ג/סמ"ר.
- ח. עבור כוחות רעידות אדמה ניתן להגדיל את המאמץ המותר עפ"י התקן, ב-50%.

ט. השקיעה האלסטית המיידית תחושב כדלקמן:

$$\Delta = \frac{0.6\sigma B}{E}$$

כאשר:

(ק"ג/סמ"ר) $\sigma = 0.25$ - מאמץ נטו ברפסודה.
(ס"מ) $B' = \sqrt{A} = 2200$ - רוחב אפקטיבי של הרפסודה.
(ק"ג/סמ"ר) $E = 110$ - מודול אלסטיות ממוצע של הקרקע.

נציב ונקבל:

$$\Delta = \frac{0.6 \times 0.25 \times 2200}{110} = 3.0 \text{ ס"מ}$$

כמחצית שקיעה זו תקרה ברובה עם הפעלת העומס, דהיינו: במהלך הבנייה ועד סיומה. השקיעה הדיפרנציאלית הצפויה תהיה 50% מהשקיעה הטוטלית.

י. במקרה של רעידת אדמה תהיה הצטופפות נוספת של השכבות החוליות בסדר גודל דומה לשקיעה האלסטית.

במקרה כזה עלולה השקיעה הכוללת להגיע לכ-6 ס"מ.

יא. עבור רעידת אדמה תותר הגדלת המאמץ הנ"ל ב-50%.

יב. לקבלת כוחות אופקיים יש להניח מקדם החלקה מותר של 0.35 בין הרפסודה למצעים.

יג. מקדם ספרת מצע K_{30} לחישוב הרפסודה יהיה $K_{30} = 0.33 \text{ kg/cm}^3$.

יד. מצ"ב מפרט למצע מהודק.

18. ניקוז ביוב ותחזוקה

א. יש להיוועץ ביועץ ניקוז לתכנון שיפועים מתאימים שיבטיחו סילוק מהיר של מי הגשמים מאזור המבנה.

ב. יש להיוועץ ביועץ איטום ואינסטצליה להגנה מפני נזילות.

ג. על יועץ האיטום והאינסטצליה לשקול פתרונות כגון שרוולי צנרת כפולים ומחברים גמישים, ואף תעלות בטון אשר ינקזו נזילות וירחיקו מים מהמבנה.

ד. יש להרחיק צנרות וכל מקור דליפת מים אחר, כדי 5 מ' לפחות מגבולות המבנה.

ה. תכנון פני הקרקע בסביבת המבנים יעשה ע"י יועץ ניקוז תוך כדי יצירת שיפועים מתאימים שיבטיחו סילוק מהיר של מי גשמים. הקבלן ימנע הצפות וידאג לניקוז האתר בכל מהלך הבנייה.

ו. במבנים תקוים אחזקה שוטפת שתמנע דליפות והצפות בלתי מבוקרות. כנדרש בתקן הישראלי לאחזקת מבנים 1525.

חתימה וחותמת הקבלן:

19. פיקוח

- א. תכנית היסודות הכוללת עומסים תובא לעיון מהנדס הביסוס, מבחינת נתוני הקרקע.
- ב. אין לבצע את ההידוק ללא השגחת מפקח **צמוד** בעל הכשרה מקצועית נאותה, אשר יהיה נוכח באתר בכל מהלך העבודה וידאג למילוי הוראות המפרט וידווח למהנדס הביסוס.
- ג. יש להודיע למשרדנו שלושה ימי עסקים לפני תחילת ביצוע ההידוק לצורך תיאום ביקור באתר.
- ד. תיתכן התאמת תכנית הרצפה עפ"י הממצאים בגמר החפירה שתשלים ותוסיף מידע על הקרקע.

מפרט למצע מהודק - פינוי שדה התעופה - מבנה תפעולי

20. חומר מילוי

המילוי יעשה עפ"י ההנחיות בדוח הביסוס.

21. עובי השכבות להידוק

עובי השכבות יהיה 15-20 ס"מ לפני ההידוק עפ"י המפורט בדוח הביסוס וכן עפ"י סוג השתית.

22. הצפיפות הדרושה

ה. הצפיפות הדרושה תהיה 98-100% ממודיפייד עפ"י ההנחיות בדוח הביסוס.

ו. יש להקפיד לייחד את החומר שצפיפותו נבדקת בגומה לחומר שלפיו נקבעה הצפיפות המקסימלית. זהות החומר תיעשה לפי בדיקת דרוג מכני.

23. הרטיבות הדרושה להידוק

- ז. רטיבות ההידוק לא תפחת מהרטיבות האופטימלית ולא תעלה על רטיבות הרוויה של אותו חומר.
- ח. יש להקפיד על ההרטיבות. העדר הקפדה עשוי לגרום לכשלים בהידוק.

24. בד גיאוטכני

באזורים בהם יושאר מילוי חרסיתית קיים תבוצע פריסת יריעה מסוג סטבלינקה 200/200 בעלת עיבור מקסימאלי של 10%.

25. מידות המילוי המהודק

עבודות העפר תתבצענה לפי תכנית חפירה ומילוי שתוכן ע"י המתכנן ואשר תפרט גבולות וגבהים. יש להכניס כמויות רזרביות במילוי חומר המצעים כדי 25%.

26. הידוק פני הקרקע הקיימים (או תחתית חפירה לפני מילוי מהודק)

יש לסלק חומרים אורגניים ופסולת אחרת מפני הקרקע לחשוף את הקרקע הטבעית לפני תחילת המילוי המבוקר. הקרקע תיושר באופן המאפשר מעבר יעיל של המכבש ובאופן שעובי השכבות להידוק לא יעלה על המפורט לעיל. כיסי המילוי הנוצרים בעת היישור לא יעלו בעוביים על 25 ס"מ. הקרקע הטבעית תהודק ב- 6 מעברי מכבש לצפיפות 98% ממודיפיד. פעולת ההידוק תיצור משטח ישר ללא גלים.

יועץ הקרקע יאשר את השתית טרם ביצוע המילוי.

27. סוג המכבש ואנרגיית ההידוק

ההידוק ייעשה במכבש ויברציוני כבד בעל משקל סטטי של 12 טון לפחות ובעל ויברציה של 2000 סבל"ד לפחות. סוג המכבש יאושר ע"י המהנדס. אין להרשות סיבוב המכבש בשטח מהודק, ולכן יש להעדיף מכבש בעל הנעה עצמית. הידוק חרסית ייעשה במכבש מסוג "רגלי כבש".

28. פיקוח ובדיקות צפיפות

- ט. יש להזמין את מהנדס הביסוס לפני תחילת ביצוע המצע. בעת עבודת המילוי וההידוק יהיה נוכח באתר מפקח אשר יוודא מילוי דרישות מפרט זה.
- י. בתחילת העבודה יש לוודא בכמה מעברים של מכבש מושגת הצפיפות, באיזו רטיבות ובאיזה סוג חומר. בכל שכבה ייעשו לפחות שתי בדיקות צפיפות שדה.
- יא. יש לבצע בדיקת צפיפות אחת באמצעות חרוט לכל שש בדיקות גרעיניות לצורך כיוול המכשיר הגרעיני.
- בדיקות החרוט (אחת לכל שש בדיקות גרעיניות) תבוצענה עד ל- 30 בדיקות גרעיניות באותו אתר. לאחר מכן תיעשה בדיקת חרוט אחת לכל 12 בדיקות גרעיניות.
- יב. אין תוצאות הצפיפות מהוות הוכחה לטיב המילוי, אלא אם כן בוצעו כל הוראות המפרט. בדיקת הצפיפות נועדה לבדיקת איכות ההידוק במקום מסויים וכן לבדיקת שיטת ההידוק, טיב המכבש, מספר מעברים, עובי השכבות וכו'.

מפת קידוחי ניסיון
אילת - פינוי שדה התעופה - מבנה תפעולי



חתימה וחותמת הקבלן: _____

קידוחי ובורות ניסיון
אילת - פינוי שדה התעופה - מבנה תפעולי



נמל תעופה הישן אילת

תאריך התחלה: 16/05/2019
 תאריך סיום: 16/05/2019
 פני מים, מ': 3.60
 עומק, מ': 10.45

קדוח: K-4

עומק: 0.00-10.45 מ'

נ.צ.: ראה תכנית
 רום, מ':
 קודח: משה בר קידוחי ניסיון בע"מ
 פיקוח: גיא-לוג שירותים גיאוטכניים בע"מ

מדגם	תיאור טכני	V.T.	S.P.T.			תיאור גרפי	תיאור הסתכלותי	עומק (מ')		
			1	2	3 (N)					
1	4.5' מים		0.50-0.95			[Pattern 1]	חול טיני חום עם 30-40% צרורות וחלוקים (SM+G)	1		
2			3	6	4			10	1.40	
3			1.50-1.95							
4			4	6	6	12	[Pattern 2]	צרורות חלוקים ושברי סלע במרקם של חול טיני חום (GM)	2	
5										
6			3.00-3.45						3	
7			4.00-4.45						4	
8			4	10	17	27	[Pattern 3]	חול טיני עד חול עם דקים מכיל מעט מיקה - נציץ (SM - SP-SM)	5	
9										
10			5.00-5.45						6	
11								7.30	7	
12			8.00-8.45				4		4	5	9
13								10.45	8	
14			10.00-10.45				5		7	9	16	10



נמל תעופה הישן אילת

תאריך התחלה: 15/05/2019
 תאריך סיום: 15/05/2019
 פני מים, מ': 2.15
 עומק, מ': 4.01

קדוח: M-09

עומק: 0.00-4.01 מ'

נ.צ.: ראה תכנית
 רום, מ':
 קודח: משה בר קידוחי ניסיון בע"מ
 פיקוח: גיא-לוג שירותים גיאוטכניים בע"מ

מדגם	תיאור טכני	V.T.	S.P.T.			תיאור גרפי	תיאור הסתכלותי	עומק (מ')	
			1	2	3 (N)				
1	4.5' מים		0.50-0.95			[Pattern 1]	חול חרסיתי עד חול טיני חום עם עד כ-10% צרורות ושברי סלע (SC-SM+G)	1	
2			1	1	2			3	1.80
3			1.50-1.95				[Pattern 2]	צרורות ושברי סלע במרקם של חול טיני עד חול עם דקים חום (GM)		2
4			4	6	13	19			2.15
5									
6			3.00-3.45				[Pattern 3]	חול טיני חום עם צרורות וחלוקים (SM)	3
7			11	18	23	41			4.00
8			4.00-4.01						4

חתימה וחותמת הקבלן:

נמל תעופה הישן אילת

תאריך התחלה: 15/05/2019
 תאריך סיום: 15/05/2019
 פני מים, מ': 2.50
 עומק, מ': 4.01

קדוח: M-10

עומק: 0.00-4.01 מ'

נ.צ.: ראה תכנית
 רום, מ':
 קודח: משה בר קידוחי נסיון בע"מ
 פיקוח: גיאולוג שירותים גיאוטכניים בע"מ

מדגם	מס	תיאור טכני	V.T.	S.P.T.				תיאור גרפי	תיאור הסתכלותי	עומק (מ')
				1	2	3	(N)			
☒	1			0.50	0.95			[Pattern]	חול טיני חום עם מעט צרורות וחלוקים (SM)	1
☒	2			2	2	3	5			
☒	3			1.50	1.95			[Pattern]	צרורות ושברי סלע במרקם של חול טיני חום בעומק 3.2-3.5 מטר שברי אלמוגים (GM)	2
☒	4			9	13	19	32			
☒	5	4.5"						[Pattern]		3
☒	6			3.00	3.45					
☒	7			12	17	18	35	[Pattern]		4
☒	8			4.00	4.01					
				50	>50					

בור 8 - נ.צ. 195375/385063



- 0.0-0.7 מ': חול טיני חום עם כ-30% צרורות, וחלוקים.
- 0.7-1.4 מ': חול טיני חום עם כ-10% צרורות וחלוקים.
- 1.4-2.6 מ': חול חרסיתי עד חול טיני חום.
- 2.6-2.8 מ': צרורות ושברי סלע במרקם חולי.

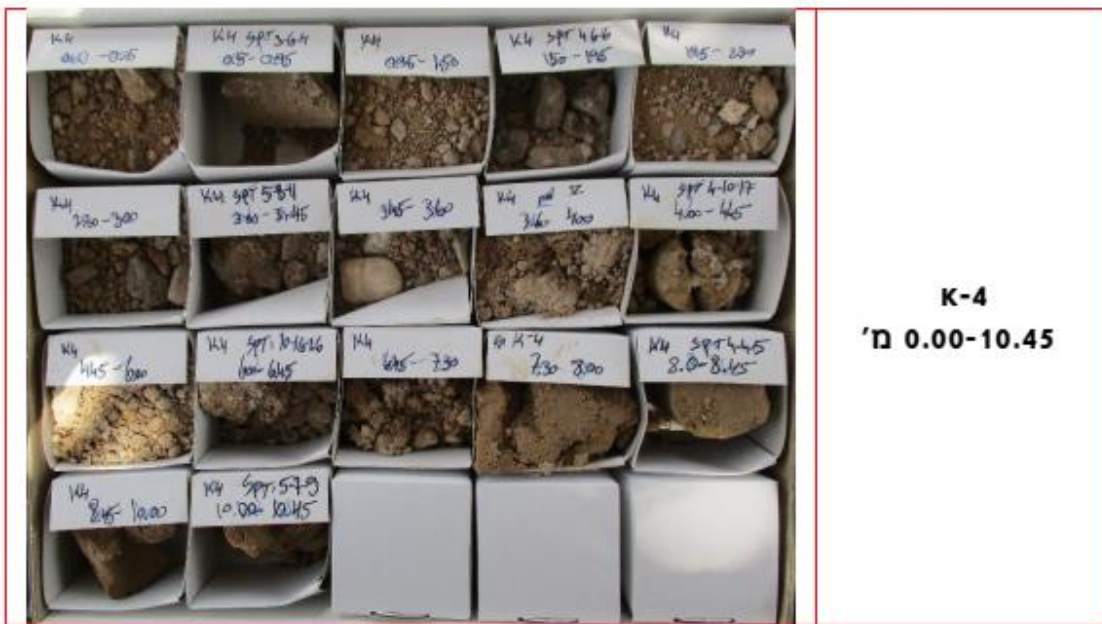
מתחת ל-2.8 מטר מחפרון לא מצליח לחדור בשכבת צרורות ושברי סלע.



M-09
'D 0.00-4.01



M-10
'D 0.00-4.01



K-4
'D 0.00-10.45

מפרט מכר מבנה תפעול - אילת פארק הטרמינל –

פירוט דרישות אדריכליות

כל האמור במפרט זה הינו דרישות מינימום של אדריכלות. במידה ויש סתירה בדרישות במפרטים השונים, בתוכניות ובפרטים יגבר המוצר/גמר עם הטיב/ערך הגבוה מבין השניים. בכל מקרה ההחלטה הבלעדית הינה של מזמין העבודה.
למכרז זה מצורפות תוכניות מנחות אדריכליות של המבנה הכוללות את הפיתוח, הקומות השונות, חתכים וחזיתות ברמה של תכנון ראשוני מנחה וקביעת התגמירים. זכותו של האדריכל לדרוש מהקבלן להיצמד למסמכי התכנון המנחים עבור התכנון הכולל שיבוצע על ידי הקבלן.

התוכניות שהועברו במסגרת מכרז זה הינם תוכניות מנחות ראשוניות. במסגרת מכרז זה יידרש הקבלן לבצע תכנון מלא עם צוות המתכננים מטעמו המסתמך על התוכניות והמפרטים שצורפו למכרז זה ולהציגו לאישור האדריכל.

גם במידה ויש סתירות או טעויות בתוכניות המנחות לא תהיה לקבלן כל עילה לתביעה או דרישה מכל סוג שהיא לרבות כספית או תביעה לתוספת לו"ז. האדריכל רשאי להיצמד לתוכניות המנחות ורשאי גם לדרוש את שינוי התוכניות על פי המפרטים המצורפים למכרז זה.

באופן עקרוני יש להיצמד לתכנון של המעטפת החיצונית והחלוקה הפנימית המוצגת במסגרת מכרז זה.

הקבלן וצוות יועציו יצטרכו להציג בשלב המכרז את אופני התכנון המוצע בהיבטי עיצוב פנים ושילוב הנדסי.

בנוסף האדריכל שומר לעצמו לשנות את החלוקה הפנימית המופיעה בתוכניות המנחות המצורפות למכרז זה לפי שיקול דעתו במהלך התכנון שיבוצע על ידי הקבלן. בעבור זאת לא תהיה לקבלן כל עילה לתביעה מכל סוג שהיא לרבות תביעה כספית או תוספת לו"ז. הכל כלול בהצעתו הכוללת במסגרת מכרז זה.

התכנון של חזיתות המבנה טעון אישור של האדריכל. כל האמור לעיל הינו באחריותו המלאה של הקבלן. הקבלן מודע לכך כי תוכניות האדריכלות המנחות יכולות להשתנות עקב דרישות האדריכל והועדה המקומית, וכל זאת במהלך תקופת התכנון והביצוע שבתכולת העבודה של הקבלן. בעבור זאת לא תהיה לקבלן כל טענה או דרישה מכל סוג שהיא לרבות טענה כספית או טענה לשינוי בלו"ז. הכל כלול בהצעתו המקורית במסמכי מכרז זה. כמו כן מצורפת חוברת פרטי בניין ורשימות חלקיות שהן חלק אינטגרלי ממפרט זה.

תוכן העניינים למפרט אדריכלי

1. תיאור כללי
2. חדרי שירותים
3. חזיתות וקירות חוץ
4. פרוט דרישות לגבי תגמירים, רהוט וציוד

להלן תיאור כללי לעבודות עבור הקמת מבנה התפעול של פארק הטרמינל, הכולל: חדרי שירותים, חדר אשפה, חדר שנאים, חדר מתח נמוך, חדר תקשורת, חדרים/חללים טכניים עבור מתקני מים וחדר תפעול/מחסן. בהמשך מסמך זה תיאור מפורט/משלים של התגמירים והדרישות למבנה.

א. קירות פנים וציפוי פנים של קירות חוץ:

קירות בטון/בלוקים מצופים טיח וצבע בגוונים לפי בחירת האדריכל.

ב. מחיצות בשירותים:

-קירות גבס דו קרומי כפול ובעובי כולל של 12.5 ס"מ לפחות. כל לוחות הגבס יהיו מסוג עמיד מים עם תו תקן ישראלי. מצופה בקרמיקה בצורת האות V מידות 20/20 ס"מ בגוון לפי האדריכל תוצרת WOW unexpected surfaces בייבוא "חזי בנק" או ש"ע. חיפוי הקירות יבוצע עד לגובה התקרה ובכל היקף קירות השירותים.

- כל המחיצות יהיו עמידים לאש על פי דרישות כיבוי אש ובטיחות (לפחות שעתיים) כל האביזרים ופתחי השירות ו/או התליות השונות והעיבודים יהיו מקוריים מתוצרת אורבונד או ש"ע. מחיצות פנימיות בין תאי השירותים: בחלוקה בין תאי השירותים (שני תאים ומעלה) ובין המשתנות יהיו מחיצות בדוגמת טרספה או ש"ע בגוונים לפי בחירת האדריכל.

ג. קירות חדר אשפה:

מצופה בקרמיקה/גרניט פורצלן 30 x 90 ס"מ לכל הגובה בגוון לפי בחירת האדריכל.

ד. ריצוף כללי קומת כניסה:

בכל שטחי קומת הכניסה של הבנין למעט אזורי שירותים תבוצע החלקת רצפת בטון בהליקופטר לרבות מריחת סילר דוחה מים וכתמים מסוג "KEMIKO" כדוגמת טכנוקריט (1992) בע"מ או ש"ע.

ה. ריצוף בחדרי שירותים ובחדר אשפה:

ריצוף באריחי גרניט פורצלן במידות 80/80 ס"מ בגוון לפי בחירת האדריכל (אנטי החלקה לפי דרישות התקן). לאחר ביצוע הריצוף יש לכסות אותו בלוחות גבס להגנה מפגיעות במהלך הביצוע.

איטום רצפת שירותים: לפי מפרט איטום.

ו. תקרה אקוסטית:

בשירותים – תקרה אקוסטית מאריחי פיברגלס חצי שקועים דגם "פוקוס E" תוצרת חבי "Ecophen" או ש"ע. אריח במידות 60/120 ס"מ בעובי 20 מ"מ. האריחים בגוון לפי בחירת האדריכל.

ז. משקופים לדלתות:

משקופים מפח מגולוון בעובי 1.5 מ"מ וצבועים בתנור בגוון לבחירת האדריכל. החיבורים בין הניצבים יהיו בגרוג בזווית 45°. המשקופים אינם בולטים ממישור הטיח עם שקע U טיפוס AU "שבא" צבועים בצבע שייבחר ע"י האדריכל. כאשר המשקוף חופה על קיר קרמיקה יש להרחיב אותו לפי הנדרש. יש להכין שקע מזוזה למשקוף לפי פרט כולל במשקוף העיור.

ח. דלתות פנים:

דלתות החדרים הטכניים יהיו דלתות רפרפות מפח מגולוון ע"ג משקופי פח מגולוון צבועים בתנור, דלת כנף במידות כלליות ע"פ תכנון האדריכל, במילוי פוליאוריטן או צמר סלעים. פירזול: שלושה צירי "כוס", גומי לאיטום וידית מסוג ניקל מלוטש מוכספת. לכל דלת - מעצור דלת ומנעול צילינדר, בשירותים מנעול תפוס/פנוי. מפתח "מאסטר" שלוש דרגות לכל הדלתות וכל הבנין ו/או לכל חדר בנפרד לפי בחירת המזמין. בחדרים טכניים דלתות ברוחב לפי תכנית אדריכלית עם רפרפה משולבת בחלק התחתון. הדלתות יכללו מחזיר שמן הידראולי עליון וחריץ 2 ס"מ בתחתית הדלת. תאי שרותי נכים דלתות ברוחב, פרזול ומתקנים לפי תקן נגישות. כמות הדלתות ואופן הפתיחה בהתאם לדרישות תכנוניות ודרישות המזמין. ידיות, צירים ופנל תחתון מוכספים. ידיות מסוג ניקל מלוטש מוכספות. בכל דלת בית מזוזה ושקוע ומזוזה וכן בכל דלתות המבנה.

במידה ויש סתירה בדרישות במפרטים השונים יגבר המוצר/גמר עם הטיב/ערך הגבוה מבין השניים. בכל מקרה ההחלטה הבלעדית הינה של מזמין העבודה.

ט. פרזול מנעולים לדלתות פנים: כל הפירזול בציפוי ניקל – מט.

י. דלתות חוץ: דלת פלדה חסינת אש ל-60 דק' לי ת"י 1212 בגוון שייבחר ע"י האדריכל (חד כנפית או דו-כנפית לפי תוכנית אדריכלית).

יא. דלתות לארונות כיבוי אש: ממתכת, צבועים בתנור בגוון לפי בחירת האדריכל.

יב. דלתות לארון חשמל ותקשורת: ממתכת, צבועים בתנור בגוון לפי האדריכל.

יג. צבע:

כולל החלקת כל הקירות בשפכטל. צבע יסוד (2 שכבות) בונדרול ועליהם סופרקריל מ.ד. שלוש שכבות ובצבע לפי המפורט:

- צביעת קירות ע"ג טיח או גבס, בשתי שכבות "סופרקריל" לרבות שכבת יסוד, בגוון לפי בחירת האדריכל של חברת טמבור או שו"ע, הכל עד לגמר מושלם.
- צביעת תקרות ע"ג טיח או גבס, בשתי שכבות "פוליסיד" לרבות שכבת יסוד. בגוון לפי חברת טמבור או שו"ע לפי בחירת האדריכל, הכל עד לגמר מושלם.

יד. שירותים- כלים סניטריים ואביזרים:

ראה פירוט כלים סניטריים בהמשך בסעיף נפרד.

טו. פיתוח

הערה: כל השטח הוא רווי תשתיות, יש לבצע מיפוי מפורט של התשתיות קודם העבודה (כל העלויות למיפוי התשתיות כולל חפירות גישוש או כל ציוד איתור אחר באחריות הקבלן, כל פגיעה בתשתית קיימת באחריות הקבלן ותיקונה על חשבונו) ולקבל הסכמת עיריית אילת ומנהלת פארק הטרמינל.

• מדרגות:

כדוגמת מדרגה מק"ט AC-65M-40 של ולפמן או שו"ע, כולל סרט תואם תקן נגישות. מעקה למדרגות יהיה מצינור פלדה מגולוונת צבוע בתנור $\varnothing 40$ מ"מ בגוון לבחירת האדריכל. המילואה במוטות פלדה מגולוונת צבועים בתנור בחתך 10/10 מ"מ בגוון לבחירת האדריכל.

• ריצוף רחבת פיתוח ורמפה:

אספלט לפי תוכנית אדריכלית כולל הסדרת שיפועים.

• מסעדי יד בפיתוח וברמפה:

מעקה צינור $\varnothing 40$ מפלדה מגולוונת צבוע בתנור בגוון לבחירת האדריכל.

2. חדרי שירותים

- אסלה תלויה מחרס לבן סוג א' דגם "378 סמארט" דוגמת "חרסה" או ש"ע, לרבות מושב ומכסה פלסטיק דגם כבד וכל החיזוקים. מיכל הדחה סמוי אלקטרוני עם מנגנון שטיפה דו-כמותי דגם "Artis" דוגמת "שטרן" עם סוללה או שנאי V9, התקנה מוקדמת בתוך קיר בלוקים או גבס לאסלה, לרבות עיגון ע"י בטון בתחתית מיכל ההדחה.
- משטח קוורץ של "אבן קיסר" או ש"ע (קבוצה 1) כולל סינר קדמי (2 ס"מ משטח + 12 ס"מ עיבוי סינר קידמי) לפי החלטת האדריכל, לרבות חיתוך פתח לכיור בהתקנה שטוחה.
- כיור רחצה מחרס לבן אובאלי סוג א' מודבק מתחת למשטח דוגמת "חרסה" דגם "נופר" או ש"ע, לרבות סיפון ניקל $\frac{1}{4}$ " 1, לפי החלטת האדריכל.

חתימה וחותמת הקבלן:

- סוללה אלקטרונית לכיור עם כניסת מים קרים או מעורבבים דגם "Elite 1000 E/B" דוגמת "שטרן" עם סוללה או שנאי V9, לפי החלטת האדריכל.
- נגיש-אסלת נכים תלויה מחרס לבן סוג א' דגם "ברקת 385" דוגמת "חרסה" או ש"ע באורך 70 ס"מ ובגובה 46 ס"מ עם מיכל הדחה סמוי, לרבות מושב ומכסה קשיח דגם "פרסה" או ש"ע וכל החיזוקים. מיכל הדחה סמוי אלקטרוני עם מנגנון שטיפה דו-כמותי דגם "Artis" דוגמת "שטרן" עם סוללה או שנאי V9, התקנה מוקדמת בתוך קיר בלוקים או גבס לאסלה, לרבות עיגון ע"י בטון בתחתית מיכל ההדחה, לפי החלטת האדריכל.
- נגיש-כיור רחצה מחרס לבן סוג א' דוגמת "חרסה" דגם "אלפא 45" מעוגל או ש"ע, באורך 44.5 ס"מ, ברוחב 34.5 ס"מ ובגובה 17 ס"מ, לפי החלטת האדריכל.
- נגיש-סוללה אלקטרונית לכיורי נכים עם כניסת מים קרים או מעורבבים פיה ארוכה קשתית דגם "Dolphin SE" דוגמת "שטרן" או ש"ע עם שנאי V9, לפי החלטת האדריכל.
- משתנה תלויה וסיפון קרמי מובנה מחרס לבן, סוג א' דגם "373 סמארט 57" דוגמת "חרסה" או ש"ע, לרבות מתלה, סיפון סמוי ומפזר מים, כולל מזרם מים קוטר "1/2", חצי אוטומטי, מצופה ניקל למשתנה תלויה, לפי החלטת האדריכל.
- ריצוף חדרי שירותים באריחי גרניט פורצלן במידות 80/80 ס"מ, בגוון לפי החלטת אדריכל (אנטי החלקה לפי דרישות התקן).
- חיפוי קירות חדרי שירותים בקרמיקה בצורת האות V מידות 20/20 ס"מ בגוון לפי בחירת האדריכל תוצרת WOW unexpected surfaces בייבוא "חזי בנק" או ש"ע. חיפוי הקירות יבוצע עד לגובה התקרה ובכל היקף קירות השירותים. יש להקפיד על המשכיות פוגות בין ריצפה לקירות.
- הפרדה בין תאי שירותים: מחיצות עשויות מלוחות H.P.L (טרספה) דוגמת "פנל פרוייקטים" או ש"ע G בעובי 12 מ"מ אנטי ונדליום ועמידה בפני שריטות, שחיקה, מים ולחות. דלת כוללת מנגנון סגירה עצמית בצירי הדלת. כלל הפירזול מנירוסטה. גווני המחיצות לפי בחירת האדריכל.
- הפרדה בין משתנות: מחיצה למשתנה "Standard" עשויה לוחות H.P.L (טרספה) דוגמת "פנל פרוייקטים" או ש"ע בעובי 12 מ"מ, אנטי ונדליום ועמידה בפני שריטות, שחיקה, מים ולחות, עם חיבור 4-6 מחברי ייצור ע"י שני ברגים סמויים לכל מחבר.

אביזרים נוספים: (כל האביזרים מנירוסטה מוברשת) דיספנסר סבון נוזלי, מתקן נייר טואלט נעול מפלב"מ 3 גלילים, מתקן לניטרול ריחות, מתקן ליבוש ידיים חשמלי, מתקני מגבות נייר, מחזיקי נייר טואלט, פח נירוסטה מלבני תלוי 35 ליטר, פח אשפה נירוסטה תלוי 5 ליטר, מתקן החתלה.

מראות בשירותים:

מעל כל הכיורים במבואת השירותים תותקן רצף מראה לכל האורך וגובה 100 ס"מ. מראת קריסטל 6 מ"מ עובי בגמר פאזה מלוטשת בהיקף המראה. המראה תודבק על לוח סנדויץ' 10 מ"מ עובי מצופה פורמייקה. "גב" המראה מודבק ללוח הסנדויץ' ע"י דבק דו צדדי המיועד למטרה זו, לוח הסנדויץ' יחובר לקיר ע"י ברגים בעלי ראש שטוח ודיבלים מתאימים. **מראות מזכוכית בלגית דו- שכבתית.**

הערה: הכמויות של הכלים הסניטריים והברזים ושאר האביזרים ברשימה שלעיל הינם לפי תקנים, תוכניות מנחות ומפרטים בחוזה זה. לא תהיה לקבלן כל טענה במידה והכמויות הנדרשות של כל האביזרים שתוארו לעיל יהיו גדולות מהנדרש בתקן וזאת על פי דרישת האדריכל.

חזיתות וקירות חוץ

3.

קיר בטון מזויין/בלוקים מצופה בטיח וצבע לפי בחירת האדריכל. הקיר יהיה ע"פ התכנית ודרישות התכנון.

הערה:

אחוזי התגמירים השונים כפי שפורטו לעיל ישתנו ללא כל הגבלה וזאת לפי שיקול דעתו הבלעדית של האדריכל והמזמין. בעבור זאת לא תהיה לקבלן כל תביעה או טענה או דרישה מכל סוג שהיא לרבות תביעה כספית, שינוי בלוי"ז וכו'.

חתימה וחותמת הקבלן: _____

התכנון של חזיתות המבנה טעון אישור של עיריית אילת. כל האמור לעיל הינו באחריותו המלאה של הקבלן. הקבלן מודע לכך כי תוכניות האדריכלות המנחות יתכן וישתנו עקב החלטות הוועדה המקומית והחלטות הוועדה המחוזית, דרישות של עיריית אילת ודרישות של האדריכל וכל זאת במהלך תכנון/קבלת היתר על ידי הקבלן ותקופת התכנון והביצוע. בעבור זאת לא תהיה לקבלן כל טענה או דרישה מכל סוג שהיא לרבות טענה כספית או טענה לשינוי בלו"ז. הכל כלול בהצעתו המקורית במסמכי מכרז זה.

איטום קירות חוץ: כל קירות הבטון – יאטמו במריחת או בהתזת SIKATOP-107 שחור מקורי (הוכחת מפרטים ומסמכי רכישה).

תיקרות בטון: תקרה מבטון מזויין לפי תכנית קונסטרוקציה. לא יורשו תקרות מפלדה.

4. ריכוז פרוט דרישות לגבי תגמירים, רהוט וציוד

מצ"ב ריכוז דרישות עקרוני לתגמירים השונים. אין בריכוז זה לכלול את כל דרישות המפרטים והינו מידע משלים לשאר המפרטים.

תגמירים - כללי

1. סוגי חומרי גמר לשימוש במבנה :

א. ריצוף גרניט פורצלן: ריצוף באריחי גרניט פורצלן 80X80 או 90X90 ס"מ. מחיר יסוד של 120 ₪ למ"ר.

ב. חיפוי קירות פנים: אריחי קרמיקה/גרניט פורצלן 30X90 או 20X20 ס"מ. מחיר יסוד של 120 ₪ למ"ר.

ג. צבע אקרילי: צבע אקרילי סופרקריל של "טמבור" או שוי"ע, מבוצע לפי מפרט של היצרן.

ד. סיד: סיד ב"פוליסיד", שתי שכבות לפחות, עד לכיסוי מלא. מבוצע לפי מפרט "טמבור".

ה. תקרת תקרה אקוסטית מאריחי פיברגלס חצי שקועים במידות 60/120 ס"מ ובעובי 20 מ"מ. האריחים בגוון לפי בחירת האדריכל.

הערות: ריצוף כולל גם שיפולים מאותו חומר.

מאמר XIX. מחיר יסוד

מאמר XX. בכל מקום שבו נקבע בחוזה "מחיר יסוד", לגבי חומר או מוצר, פירושו: מחיר נטו במקום רכישתו של אותו חומר או מוצר – מבלי להביא בחשבון הוצאות העמסה, פריקה, הובלה, גזורת, פחת, רווח הקבלן, מימון והוצאותיו האחרות וכיו"ב כפי שאותו מחיר נקוב בכתב הכמויות או בכל מסמך אחר ממסמכי החוזה. מובהר במפורש כי מחיר יסוד אינו המחיר הנקוב אצל הספק לפני ההנחה אלא המחיר המשולם בפועל לפי חשבונית מס. האדריכל שומר לעצמו את הזכות לקבוע עם ספק/יצרן מחיר ולחייב את הקבלן לרכוש את המוצר הנ"ל במחיר הנ"ל. במקרה של סיכום מחיר החומר ו/או המוצר בין נציג האדריכל והספק:

המחיר יהיה בהתאם למחיר שיסכם נציג האדריכל עם הספק בתנאי התשלום של החוזה בין האדריכל לקבלן. האדריכל רשאי לספק לקבלן את החומר/מוצר במקום רכישתו ולקזז ממחיר היחידה את מחיר היסוד הנקוב בסעיף בחוזה. מחיר יסוד של המוצר כולל: חיתוך לגדלים הדרושים, העיבוד הנדרש, העמסה, שינוע, הובלה ופריקה באתר בצורה מסודרת, הוצאות אריזה, סימון ומשלוח. מחיר העבודה כולל: את כל הנדרש לביצוע מושלם של העבודה ולרבות ביצוע ההזמנה, הכנת רשימת כמויות, מתן הנחיות לסדר הספקה בשלבים השונים, כל המדידות הדרושות ע"י מודד רשוי, בדיקות ומיון במפעל הספק, בארץ הייצור ובישראל, הכנת דוגמאות, הוצאות בגין פחת, אספקת חומרים (ספייר) למזמין לפי הפירוט להלן.

2. רשימת תגמירים

להלן דרישות מינימום ביחס לתגמירים בחללים השונים: גוונים של התגמירים השונים לפי בחירת האדריכל ויועברו לקבלן במהלך התכנון זאת ללא כל תוספת כספית או כל דרישה מכל סוג שהיא מצד הקבלן – הכל כלול בהצעת הקבלן המקורית.

פרוט דרישות לחלקי מבנה (בנוסף לאמור במפרטים המיוחדים)

א. מחיצות פנים

1. סוגי המחיצות יהיו לפי התכנון באישור האדריכל, וכמפורט להלן:
2. קירות ייבנו מבלוקי בטון מטוויחים וצבועים ו/או מחופים באריחים כמפורט להלן, עפ"י מסמכי מכרז/חוזה זה, ועפ"י המפרט הבינמישרדי. הקירות ייבנו על פני רצפת הבטון.

ב. עמידות באש

1. כמפורט בתקנים ישראליים ודרישות רשות הכבאות המקומית.
2. המחיצות תהיינה עשויות מחומרים שאינם נדלקים בקלות יתר ופליטת הגזים הרעילים, העשן והטפטוף מהם אינם גורמים לסיכון יתיר, בעת שריפה. מחיצות על כל שכבותיהן תהיינה בעלות סוג אש, לפי הגדרה בת"י 755, לפחות כנדרש בת"י 921, בהתאם לסוג המבנה, מיקום המחיצה, סוג המחיצה וכיוצ"ב.
3. תעלות ופתחים לחלקי אינסטלציה (מערכות חשמל ותעלות מיזוג אויר) לא יפגעו באיכות המחיצה מבחינת דליקות, גזים, עשן וטפטוף, ולא יאפשרו מעבר אש ועשן מחלל סגור אחד לשני.
4. פתחים ותעלות להכנסת חלקי אינסטלציה סניטרית, חשמלית, מיזוג אויר וכד' יחופו בחומר שווה או טוב יותר מהחומר ממנו עשויה המחיצה.

ג. בדוד תרמי

יש למנוע הפסדי חום יתירים ולהקטין סיכון היווצרות העיבוי, על מחיצות שבין חלל ממוזג לבין חלל ציבורי (כגון ח. מדרגות) או חלל טכני (חדרי משאבות וכד') שאינו ממוזג. התנגדות תרמית אופיינית מינימלית של אלמנט (מחיצות פנים בבנין) הגובל בחללים ציבוריים לא ממוזגים $0.45 \text{ (m}^2 \text{ }^\circ\text{C/watt)}$.

ד. מסדרונות ומבואות

1. רוחבי המסדרונות וממדי המבואות יהיו עפ"י התקנות, ועפ"י תכנון האדריכל, באישור האדריכל.
2. החומרים, התגמירים, השילוט והאביזרים המשולבים יהיו ברמה עיצובית

חתימה וחותמת הקבלן:

גבוהה ומוקפדת במיוחד ומיועדים לשימוש מאומץ (HEAVY DUTY), וכמפורט להלן.

ה. סידורים תברואיים

1. הסידורים התברואיים במבנה יהיו בהתאם להוראות למתקני תברואה (הל"ת) במהדורתן המעודכנת ביותר.
2. בכל מקבץ שרותים ישולבו תאים לשרותי נכים, נפרדים לגברים ולנשים, בהתאם לתקנות.
3. רצפת חדרי השרותים תחת הריצופים תאטם על פי הנחיות יועץ האיטום.
4. ריצוף וחיפוי הרצפה והקירות בכל שטחם באריחים, כמפורט ברשימות הגמר להלן.
5. תקרות השרותים יהיו מאריחי פיברגלס בגוון לפי בחירת האדריכל.
6. לכל חדרי השרותים יהיה אוורור מאולץ.

ו. דרישות אקוסטיות

1. באחריות הקבלן להשיג בתכנון ובביצוע תנאים אופטימליים אקוסטיים, בהתאם לקריטריונים בינלאומיים מקובלים והגנה מפני רעש למשתמשים, בהתאם ליעודם בחללים השונים.
2. בכל שלב בתכנון יציג הקבלן חישובים לבחירת פתרונות אופטימליים, לאישור האדריכל.
3. עקרונות ואופן התקנת מכונות רועדות:
 - א. מגדלי קרור וצילרים – הצבה ע"ג קפיצים.
 - ב. יחידות טיפול אויר – בהתאם לסוג, יכולות להיות מוצבות או תלויות על בולמי רעידות קפיציים או מנאופרן.
 - ג. משאבות ומפוחים – חייבים להיות מוצבים על בסיס אינרטי מבטון במשקל של פי 1.5-2.0 של המכונה ע"ג קפיצים.
 - ד. כל הצנרת והתעלות המתחברות ליחידות יהיו עם שרוולים או מחברים גמישים.
 - ה. תעלות מיזוג אויר יהיו עשויות מפח עם ציפוי בולע קול פנימי, למעט קטעים קצרים עד למפזרים שם הם יכולים להיות מצניורות גמישים מבודדים.
- ו. חדירת תעלות במחיצות ובתקרות- פרטי איטום של תעלות במעבר בין חללים יהיו ברמה גבוהה, תוך תשומת לב לאינדקס הבידוד הנדרש בין החללים המסויימים.

ז. גבהים במבנה

לפי תוכניות מנחות/ תב"ע/הנחיות תקנים/הנחיות המזמין.

ח. אצירת אשפה

יש לשלב בבניין סידורים מתאימים לאצירת אשפה.

1. מידות חדר האשפה, החומרים, התגמירים, התשתיות, האביזרים והציוד, מיקום וזיקות – עפ"י תקנות הבניה והנחיות הרשות המקומית והאדריכל, ובאישורם.
 2. באחריות הקבלן לתכנן ולבצע את כל נקודות החשמל, המים והביוב הנדרשות.
 3. באחריות הקבלן לספק את כל ציוד האצירה הנדרש ובתוך כך: מכולת דחס לאחסון פסולת רטובה, דחסן קרטונים, מגרסה לנייר משרדי, כלובי אחסון פסולת וכד', כל הנדרש.
- ט. חדרי מכונות וחללים טכניים

1. מיקום, זיקות, מידות, פתחים במעטפת – כנדרש מצרכי המערכות, וכמפורט להלן.
2. עמידה בתנאי בטיחות והגנה בפני אש.
3. יש לכלול במבנה חדר שנאים. המידות, המעטפת, הפתחים, החומרים והתגמירים – עפ"י הנחיות חברת החשמל ויתר ההוראות במסמכי חוזה זה.

י. ציוד קצה – כללי

1. בכל חללי הבניין ישולבו פריטי עזר וציוד הדרושים לתפקוד נאות של הבנין. פריטים אלו מתייחסים בין היתר למערכי התקשורת, אודיו/ וידאו, ציוד בטחון, ציוד תומך ורשתות אנרגיה המספקות מקורות מתח לציוד השונה, וכיוצ"ב.
2. לגבי כל פריט כמצויין לעיל, בין אם יותקן בפועל ע"י מי מהצדדים, או בין אם נדרשת התייחסות רק להתקנה בעתיד, יתכנן הקבלן את שילובו הנאות של הפריט מכל בחינה שהיא ויבוצעו ע"י הקבלן כל ההכנות הנדרשות, כולל מיקום, ותשתיות (מובלים), הן מבחינת התכנון והן מבחינת הביצוע.
3. ביצוע חיווט, התקנת אביזרי החיבור ואספקת ציוד הקצה עצמו לאתר המוגדרים במסגרת מטלות הקבלן – יבוצעו ע"י הקבלן בסמוך ככל הניתן למסירת המבנה לשימוש המזמין.
4. הכנה לחיבור ציוד קצה תכלול מובל (מגש/תעלה/צינור) בהתאם להנחיות שלהלן, חוט משיכה חזק ורציף לאורך כל צינור, לוחית עיגון (עפ"י הצורך), ארונות וציוד סעף, סגירת גומחות וכיוצ"ב.

יא. ציוד נלווה

1. באחריות הקבלן לספק במסגרת מטלותיו חלק מהציוד הנלווה לבניין.
2. הציוד הנלווה שאספקתו ניכללת במטלות הקבלן:
 - א. מראות בחדרי שירותים.
 - ב. עמודי תיחום לתורים (לרבות הסרטים הקפיציים).
 - ג. מתקני סבון נוזלי ומתקני נייר מסתובבים בשירותים.
 - ד. ציוד אצירת האשפה, כמפורט.
 - ה. פריטים אחרים, כנדרש לתפקוד הבנין.

יב. שילוט

1. חלק מהשילוט כפי שיתואר להלן יבוצע על ידי הקבלן, בעוד ששאר השילוט יבוצע על ידי המזמין ובאחריות הקבלן לבצע את כל ההכנות הנדרשות לקליטת השילוט. להלן השילוט שבאחריות הקבלן:
 - א. הכנה לשילוט חיצוני ופנימי כולל הכנות חשמל והכנות ככל שידרש בתיאום מול האדריכל.
 - ב. כל השילוט הנדרש בהיקף הבנין – רחבת התפעול ודרך הגישה לרכב, שבילי הולכי רגל, חצר שרות וכיוצ"ב.

חתימה וחותמת הקבלן: _____

- ג. הכנה לשילוט דלתות ופונקציות לגבי כל החללים בבנין.
- ד. שילוט הקשור בנכים ובמוגבלי תנועה, כנדרש בתקנות, וכמפורט לעייל.
- ה. שילוט/פיקטוגרמות הקשור במסלולי מילוט ובבטיחות, כנדרש בתקנות.
- ו. שילוט/פיקטוגרמות בארונות בנויים לסוגיהם (חשמל, תקשורת, כיבוי אש, גז, ניקוי וכיוצ"ב), תאור סוגי צנרת, ציון מספר מעגלים, מערכות הבקרה, הגילוי וההרתעה לסוגיהן, וכיוצ"ב.
- ז. שילוט/פיקטוגרמות בדלתות שירותים.
2. הכיתובים בשילוט החיצוני ובשילוט הפנימי לסוגיו יהיו בשפות עברית, ערבית ואנגלית.
3. עקרונות העיצוב, המימדים, החומרים, התגמירים, הטקסטים ומיקום השלטים יהיו בהתאם להנחיות המזמין שיועברו לקבלן במהלך התכנון/ביצוע.

יג. פיתוח שטח - כללי

1. באחריות הקבלן לתכנן ולבצע פיתוח צמוד מלא ואינטנסיבי בתוך גבולות המגרש, ולרבות בשטחים שמעבר למגרש, אשר יושפעו ממהלך העבודות באתר (כגון לצורך חיבורים למערכות, הסדרת דרכי גישה וכיוצ"ב).
2. יש לתאם את תכנון הפיתוח עם האדריכל ולקבל את אישורו ואת אישור יועץ לכל מרכיבי עבודת הפיתוח.
3. יש לתאם את תכנון הפיתוח מול הרשות המקומית ולקבל את הנחיותיה ואישורה לגבי, בין היתר: דרכי הגישה, מקומות החדירה למגרש, מיקום מתקנים הנדסיים וחיבורים, הסדרי החניה במגרש, סילוק מטרדים, הסדרת ניקוז וכיוצ"ב.
4. יש לתאם את תכנון הפיתוח מול רשות הכבאות המקומית, ולקבל את הנחיותיה ואישורה לגבי, בין היתר: מיסעות לרכב כיבוי והצלה בשולי המגרש, רחבת התארגנות, שילוב אמצעי כיבוי במגרש וכיוצ"ב.
5. על החומרים, התגמירים והאביזרים המשולבים יהיו מסוגים המיועדים לשימוש מאומץ ("הווי דיוטי") ואנטי-ואנדל.

מפרט טכני - תנועה פארק טרמינל, אילת.

תת פרק 51.9 – עבודות צביעה ותמרור

חתימה וחותמת הקבלן: _____

העמוד יהיה מצינור ברזל מגולוון בקוטר 3" ועובי דופן 3.96 מ"מ.
 העמוד יוכנס לתוך הקרקע בעומק 70 ס"מ יחזק בברזלי עוגן אשר יעוגנו ביסוד בטון בגודל מזערי 40X40X40 ס"מ (ב-20) בכל מקרה ממדי יציקת הבטון יותאמו לממדי החפירה ליסוד עד למפלס פני שכבת המצע. אם התקנת העמוד תבוצע על שטח סלול או מרוצף יש להחזיר את המצב לקדמותו בגמר העבודה כולל ניקוי ופינוי הפסולת מהשטח.
 העמוד יוצב מאונך ובמרחק של 80 ס"מ מקו אבן השפה אלא אם נקבע אחרת.
 העמוד יצבע ב-4 שכבות: 2 שכבות יסוד בצבע מיוחד (סינכרומט) ו-2 שכבות "סופרלק" או גילון וצביעה או ש"ע לפי דרישת מזמין העבודה.

מבדילים בין שני סוגי עמודים לפי גובה העמוד:

אספקת והתקנת עמוד לתמרורי דרך מסוג קצר

כאשר מרחק בין תחתית התמרור / השלט לפני המדרכה / אי תנועה הינו 1.0 מ' המדידה לתשלום תהיה לפי יחידה.

אספקה והתקנת עמוד לתמרורי דרך מסוג רגיל

כאשר מרחק בין תחתית התמרור / השלט לפני המדרכה / אי תנועה הינו 2.20 מ' המדידה לתשלום תהיה לפי יחידה ולפי סוג העמוד.

1. סימון על גבי התמרור

הסימון על גבי התמרור יהיה בהתאם ללוח התמרורים הרשמי שפורסם ע"י משרד התחבורה. נוסח אחרון יולי 2012 ועדכונים לו שפורסמו לאחר מכן. השלטים נכללים בתמרורי מודיעין.

2. התקנת תמרורים

התקנת התמרורים תהיה בהתאם למפרט אספקה מס' 111 של מכון התקנים הישראלי. בכל הקשור לפח ממנו עשוי התמרור, עיבוד פח התמרור וצביעתו, הסרט מחזיר האור מהווה את הסימון על גבי התמרור והדבקת הסרט לפח התמרור.

3. צורת האותיות

צורת האותיות, מידותיהן והרווחים ביניהן יהיו בהתאם "להנחיות לאופן הצבת תמרורים" דצמבר 2012 בהוצאת המפקח על התעבורה במשרד התחבורה.

גובה האותיות והספרות בתמרורים ובשלטים המיועדים לנהגים בכלי רכב יהיה יחסי לגודל התמרור, לפחות 10 ס"מ. עובי האותיות לפחות 15 מ"מ. המרווח בין האותיות לא יקטן מ-20 מ"מ ולא יעלה על 30 אחוז מגובה האות.

4. גובה תחתית

גובה תחתית התמרורים והשלטים יהיה 2.20 מ' לפחות במקום בהם עשוי לעבור הולך רגל. במקומות שאינם מיועדים למעבר הולך רגל ניתן למקם תמרור בגובה נמוך יותר לאחר קבלת אישור המתכנן.

5. גודל התמרורים

אורך צלע בתמרורי אזהרה משולשים – גודל עירוני. קוטר תמרורי הוריה חתימה וחותמת הקבלן:

עגולים – גודל עירוני. תמרורי מודיעין בהם נכללים גם שלטי הדרכה יהיו במידות : : גודל עירוני או כנדרש בכתב הכמויות.

6. צבע התמרורים

צבע התמרורים יהיה בגוונים : אדום, כחול, ירוק, צהוב, לבן וכתום ובהתאם לדוגמאות הגוונים בלוח התמרורים עשויים מחומר מחזיר אור מעולה בהתאם למפרט אספקה מס' 111. הגוון השחור לא יחזיר אור.

7. גב התמרור

גב התמרור יהיה בצבע הטבעי של סגסוגת האלומיניום ממנה עשוי פח התמרור, אך חייב להיות ללא ברק.

8. ההתקן להצמדת התמרור לעמוד

התמרורים יוצמדו לעמודים באחת מארבע השיטות הנזכרות בסעיף 10 במפרט אספקה מס' 111 של מכון התקנים הישראלי. השיטה חייבת להתאים לסוג התמרור כמוסבר במפרט האספקה הנ"ל. כל חלקי החיבור העשויים פלדה יוגנו מפני קורוזיה על ידי ציפוי קדמיום. עלות ההתקן וברגי החיבור של התמרור לעמוד תיכלל במחיר התמרור.

9. התשלום יהיה לפי יחידה.

סימון דרכים 51.9.50
51.9.110

1. הגדרה – בסימון דרכים נכללים סימון מיסעות בטון או אספלט המשמשות כבישים, מגרשי חניה, חניונים מקורים וכל משטח אחר שנועד לנסיעת מכוניות.
2. צורות הסימון – מידות שטחי הצבע, הקווים והאותיות יהיו בהתאם לתוכניות, אם צוינו מידות בתוכניות יהיו המידות בהתאם ללוח התמרורים – תמרורי סימון עפ"י הדרך ובהתאם לתקנות והנחיות להצבת תמרורים דצמבר 2012, המכון לחקר תחבורה, טכניון.
3. צבעים לסימון דרכים – המצע יספק אישורים של מכון התקנים הישראלי לאיכות הצבעים שהוא מתחייב לספק. צבעים שגוונים לבן וצהוב המיועדים לסימון דרכים יהיו בהתאם לתקן הישראלי 935 דצמבר 2001 ותקנים אחרים המוזכרים בתקן הנ"ל.

החומר יעמוד בדרישות התקן ל :

1. אריזה וסימון
2. דגימה והתאמה לתקן
3. תכונות פיזיקליות, כימיות וספקטורליות
4. גמישות ועמידות הציפוי
5. שיטות בדיקה לני"ל.

4. הכנת פני הדרך וצביעת סימנים – הכנת פני הדרך לצביעה בסימני דרכים ושיטת הצביעה של דרכים עירוניות ולא עירוניות יהיו בהתאם לתקן ישראלי 934 אפריל 2001 ותקנים אחרים המוזכרים בתקן הנ"ל.

העבודה תהיה בהתאם לדרישות התקן ל :

1. הכנת פני הדרך
2. הכנת הצבע
3. הצביעה

תנאים לצביעה :

1. הסרת צבע קיים מהדרך וציפוי מחדש
2. רישום ביומן
3. ביטול סימון – ביטול סימון קיים יבוצע באופן שיבטיח הסרתו לצמיתות. ההסרה תהיה כמפורט בת"י 934 ע"י גירוד או ציפוי בשכבת מיסעה חדשה. אין למחוק סימנים קיימים ע"י כיסוי בצבע. במקרה שהקבלן יטעה בסימון יהיה עליו להרחיק את הסימון המוטעה על חשבונו לצמיתות.
4. חידוש סימון – במקרה של חידוש הסימון, יש להקפיד על חפיפה בין הסימון החדש והסימון הקודם. במקרה של הסימון החדש להיות שונה מהסימון הקודם, ירחיק הקבלן את הסימון הקודם למצויין בכתב כמויות.
5. הצעת המחיר והאחריות – יש להגיש מחיר סימון לפי יחידה או מטר אורך בהתאם למצוין בכתב הכמויות. על אבן השפה בסמוך למקום הצביעה יצויין בצבע תאריך הצביעה.
6. בדיקת השחיקה בשטח – הבדיקה תיעשה ע"י נציג המזמין ונציג הקבלן. בקרה של חילוקי דעות, יחליט המזמין והחלטתו תחייב את הקבלן שלא יוכל לערער על כך. אופן הבדיקה – לצורך בדיקת אחוז השחיקה יחולק השטח הצבוע ל-100 משבצות, כל משבצת בשטח 2.5 סמ"ר לפחות. אם ב- 1/3 מהמשבצות עולה אחוז השחיקה של 50% יש לצבוע מחדש את השטח כולו.
5. התשלום יהיה לפי מ"א ו/או מ"ר כפי שמופיע בכתב כמויות.

מפרט טכני מיוחד לשילוט, טרמינל פארק אילת.

1. כללי

חתימה וחותמת הקבלן: _____

1.1 תכלית המסמך

תכליתם של הפרטים המופיעים בחוברת פרטי השילוט המהווה חלק ממסמכי המכרז, היא להעביר את כוונת המתכנן (Design Intent Documents). אי לכך, אין להתייחס אליהם כאל הוראות ייצור ישירות או כתכניות לביצוע. על סמך פרטים אלו, הקבלן יהיה אחראי להכנת תכניות מפורטות לביצוע (Shop Drawings) ממשי של השלטים ולהרכבתם. התכניות יכללו פרטי ייצור לבנייה וחישובים הנדסיים, שיחתמו ע"י מהנדס קונסטרוקציה רישוי ורשום.

1.2 תקנות ואישורים

על הקבלן יהיה לעמוד בכל תקנה מוניציפאלית או ארצית, הנוגעת לייצור והתקנה של שלטים. ובכלל זה, דרישות בטיחותיות בכפוף לדרישות מכון התקנים הישראלי ISO 9001, ובהיעדרם - תקנים בינלאומיים ומפרטים רלוונטיים.

1.3 תוקף המסמך

על קבלן השילוט הנבחר לקרוא בקפידה את הכתוב במסמך זה. קבלת העבודה מצד היצרן, משמעה קבלת התנאים והדרישות המפורטים במסמך זה ובכל יתר תנאי החוזה ובתוכניות.

1.4 תנאי קבלת העבודה

א. קבלן השילוט הנבחר יתחייב לבצע את כל העבודה כפי שמפורט בתכניות השילוט ובמסמכי החוזה. כל החומרים, דוגמאות צבע וכל פריט אחר הקשור בצורה ישירה או בעקיפין לתוכנית השילוט יהיו חייבים להיות מאושרים על ידי מזמין העבודה.
ב. קבלן השילוט חייב לקבל אישור מוקדם לחומרים שהוא יציע כשווה ערך או שיטות ייצור השונים מאלו המפורטים בתכנית השילוט.

1.5 תאום עם קבלנים ויועצים אחרים

קבלן השילוט הנבחר, יהיה אחראי לתאום עבודתו בשטח עם הקבלנים המבצעים עבודות באתר כגון קבלני שלד, אלומיניום, חשמל וכיו"ב. באחריות קבלן השילוט לבצע כל העבודה במלואה שתכלול בין היתר, שלד עבור השלטים וחיבורו אל הבניין הקיים או לאלמנטים קונסטרוקטיביים שונים שמתבצעים ע"י קבלנים אחרים. מובהר במפורש שבכל מקום בו יידרש להציב שלד חיצוני קבלן שלטים יבצע גם יציקות יסודות בטון כולל זיון ברזל. מובהר בזאת שבאחריות הקבלן להציג ולקבל אישור של המזמין עבור פרטי ביצוע קונסטרוקציית פלדה ו/או אלומיניום ו/או בטון.

2. דרישות כלליות

2.1 אחריות הקבלן

א. על קבלן השילוט הנבחר לספק יחידות שילוט ולהתקינן בהתאם לדרישות המופיעות בתכנית השילוט ובמסמכים הנלווים אליה כפי שתוכננו על ידי המעצב מטעם המזמין.

2.2 לוח זמנים לתכנון ולביצוע

א. על יצרן השילוט להשלים את העבודה בהתאם ללוח הזמנים כפי שנקבע על ידי המזמין:
א. הגשת תוכניות וחישובים סטטיים: תוך חודש לאחר זכיית הקבלן בעבודה.

ב. משך ביצוע עבודה: כל השלטים יותקנו תוך 3 חודשים ממועד זכיית הקבלן בעבודה

2.3 מסמכים וחומר נוסף שעל היצרן לספק

א. על פי דוגמאות וקבצי מחשב שיסופקו על ידי המעצב מטעם המזמין, יגיש הקבלן לאישור המעצב, לפני הייצור, פלט גרפי של כל סוג שלט בגודל מלא, המראה את הכתב בקו היקפי ברור תוך שמירה על הריווחים המדויקים בין האותיות ובין השורות-הכל בהתאם ללוח"ז כנזכר לעיל
ב. מסמך פרטי ייצור (Shop Drawings) משורטט על ידי הקבלן, לבניה ממשית של השלטים, חתום על ידי מהנדס קונסטרוקציה רשוי ורשום. על המסמך לכלול תיאור חזיתי, ציודי ועילי של השלט, פרטי ייצור, מידות, גימורים, חישובי עומסים והתנגדות לרוח, חיבורים ועגינות כנדרש.
ג. חלקי חילוף: בהתאם לרשימה שתוגש על ידי המעצב מטעם המזמין, מתחייב היצרן לספק חלקי חילוף לשלטים בכמויות שיסוכמו (במידה ויסוכמו) מראש.
ד. דוגמאות צבע וחומרים: ריבוע מתכת בגודל 20 ס"מ על 20 ס"מ (לא להחזרה) לכל צבע המופיע בתכנית השילוט - ללא תשלום נוסף.
ה. על הקבלן להעביר לרשות הלקוח, פחית צבע בת 5.2 ליטר ללא תשלום נוסף לכל צבע המופיע בתכנית השילוט. זאת למען נגיעות ותיקונים קלים שיוכל הלקוח לבצע בעצמו באם יידרש הדבר.

2.4 בדיקת השטח

חתימה וחותמת הקבלן:

קבלן השילוט אחראי לבדיקה מקיפה של השטח בו תבוצע ההתקנה. במידה ותנאי השטח דורשים התאמות ושינויים קלים של השילוט, יעדכן היצרן את המעצב. בכל מקרה, לא ייעשה שום שינוי בתכנון השלט לפני שהדבר אושר על ידי המעצב מטעם המזמין.

2.5 חישובים מבניים ואישורי ביצוע

א. על כל השלטים החיצוניים (מחוץ למבנה סגור) לעמוד בעומסי רוח בהתאם לתנאי המקום בהתאם לחישובים מבניים על ידי מהנדס אזרחי מוסמך בעל ניסיון 5 שנים.
ב. הקבלן המבצע שלטים יעביר חישובים סטטיים ופרטי חיבור בקני"מ 1:5 לפחות למפקח בשטח לבדיקתו וקבלת אישור של מתכננים שונים לפי הצורך. חישובים סטטיים יערכו ע"י מהנדס בנין בעל רשיון בתוקף ובעל ניסיון 5 שנים בתכנון. העבודה בשטח תאושר בהיבט ההנדסי בחתימתו של מהנדס בנין מטעם הקבלן כאמור לעיל. תכנון ככל שיידרש, חישובים סטטיים, שרטוטים, הפקת תוכניות ככל שיידרש וכל פעילות אחרת הכרוכה לתכנון כלולים במחירי יחידה של השלטים.

2.6 התאמות ושינויים

במידה ונדרש הדבר, באחריות הקבלן לפעול מול גורמים שונים על מנת לקבל אישורים מכל בטרם ייגש לבצע את העבודה (הכוונה היא לגופים כגון עירייה, חברת חשמל, בזק, כבלים, מכבי אש, משטרה וכו').

2.7 ניסיון מקצועי ובקרת איכות

א. כשירות: קבלן השילוט הנבחר חייב להיות בעל חברה עם ניסיון מוכח של 5 שנים לפחות בייצור והתקנה של שילוט זהה במורכבותו לזה המופיע בתכנית השילוט, ובעל יכולת ייצור המבטיחה אספקה מלאה של השילוט והתקנתו בפרק הזמן שנקבע מראש.

ב. (דגם פרוטוטיפי): על יצרן השילוט לספק דגם בגודל מלא של כל אבטיפוס לשלט תוך חודש ממועד זכיה בעבודה. הדגם, חייב להיות מיוצר מאותם החומרים ובאותה שיטת ייצור. רק לכשיאושר הדגם, יהיה רשאי היצרן להמשיך ולייצר את שאר השלטים באותה הסדרה. לא תתקבלנה בקשות לייצור סדרתי של השילוט לפני הכנת הדגם. על היצרן לזמן את המעצב מטעם המזמין ואת המפקח לבחינה ולאישור הדגם בתקופה שתותיר מספיק זמן לשינויים ותיקונים. מודל שיאושר, יוכל לשמש כשלט רשמי בתכנית. לא תשולם תוספת מחיר כלשהי עבור ייצור דוגמאות ו/או תיקונים עד קבלת האישור לייצור שלטים

הדגמים המבוקשים לביצוע הם כדלקמן:

דגם SN01 דוגמא חלקית שתוגדר ע"י המתכנן

דגם SN03 אות בודדת

דגם SD01 כולו

דגם BM01 דוגמא חלקית שתוגדר ע"י המתכנן

דגם PP02 דוגמא חלקית שתוגדר ע"י המתכנן

דגם SD04 דוגמא חלקית שתוגדר ע"י המתכנן

דגם R1 כולו

ג. תוויות מסחריות - חל איסור מוחלט למקם תוויות כלשהן ע"ג השלטים במקומות הגלויים לעין.
ה. כתב: הקבלן נושא באחריות לאיכות האותיות המופקות על ידו. על האותיות להיות חדות, עשויות בקו רציף וחלק, ללא זיזים או קצוות אכולים. על הקבלן להשתמש בגופן) פונט (המצוין בעמוד האינדקס שבתכנית השילוט ולהקפיד על ריווח מדויק. אין בשום אופן להחליף את הגופן המצוין בגופן תחליפי (גם אם זה דומה לזה המקורי) ללא אישור המתכנן.

ו. אותיות דביקות: אם נעשה שימוש באותיות דביקות, חיתוך האותיות יעשה בצורה בה האות תתקבל נקייה, חלקה ורציפה, ללא זיזים וללא קצוות אכולים. יש להשתמש במוצר איכותי בדרגה הגבוהה ביותר הקיימת בשוק, תוצרת 3M או ש"ע. על האותיות להיות מיושרות בצורה אבסולוטית ומקבילות לקו התחתון של השלט אלא אם נקבע אחרת.

2.8 אחריות

א. אחריות לשילוט: יצרן השילוט מחויב לתקן או להחליף חלק משלט או את השלט כולו, במידה וזה קרס, או נפגם כתוצאה מפגם בחומר, מהתקנה לקויה, מחישובים הנדסיים שגויים או מכל סיבה אחרת שסביר שנגרמה בשל רשלנות היצרן. תוקף האחריות יהיה 3 שנים מיום סיום העבודה.
ב. אחריות לצבע: יצרן השילוט מחויב שהצבע שהשתמש בו לצביעת השלטים, לא ידהה, ישנה את צבעו, יתקלף, או יגלה סימנים של חוסר אחידות בגוון וכל זאת לתקופה של 5 שנים מיום סיום העבודה.
ג. ניקיון ותיקון פגמים שנגרמו לשטח בו הותקן השלט: בכל מקרה של התקנת שלט, היצרן אחראי לנקות את השטח סביב השלט ובכלל זה ניקוי פסולת, צביעה של קיר שהתלכלך, תיקון סדקים ומילוי חורים עד להשבת המצב לקדמותו. והיה ושלט מתוכנן להיות מעוגן לקרקע בנויה (ריצוף מכל סוג) זו אחריות היצרן לתקן את השטח סביב מקום עגינת השלט, גם אם המשמעות היא שכירת בעל מקצוע ששייב את המצב לקדמותו.

3. המוצר

3.1 דבקים

חתימה וחותמת הקבלן:

היה ונעשה שימוש בדבק סיליקון להתקנת שלט, יהיה זה מהסוג האיכותי ביותר הנמצא בשוק (להדבקה של שלטי קיר קטנים יש להשתמש בסרט הדבקה דביק מתוצרת 3M או ש"ע). ההדבקה חייבת להיות נקייה, ללא סימני סיליקון הגלויים לעיני הציבור.

3.2 צבע

צביעת גופי מתכת תיעשה לאחר ניקוי יסודי של הפח בצריבה אוקסידית להסרת שומנים, צביעת בסיס בצבע יסוד (ווש פריימר) וצביעה קלוייה בתנור.

3.3 דפוס משי

היה ונעשה שימוש בהדפסת משי בפרוייקט, צריכה זו להתבצע בצורה נקייה ואחידה. הדפסות לא אחידות או "שקופות" מדי לא יתקבלו. על היצרן להשתמש בכמות צבע מספקת וברשת מתאימה, שיתנו שכבה אטומה וחלקה של צבע. יש להשתמש בצבעים עמידים לפגעי מזג אוויר המתאימים לשימוש על המשטחים המצוינים בשרטוטי המעצב.

3.4 חשמל (במקרה של שילוט מואר)

- א. על הקבלן לספק ולהתקין אביזרי חשמל כגון נורות, שקעים, חיבורים וכל מה שקשור לשילוט מואר. החיווט חייב להיות מוסתר בתוך השלט, או בגוף הקונסטרוקציה התומכת בו.
- ב. מפסק לניתוק זרם: לכל השלטים המוארים יש לחבר מפסק לניתוק זרם, שימוקם מחוץ לקופסא במקום נגיש אך נסתר. המזמין יספק הזנת חשמל למרחק של כ-2 מ' ממיקום השלט (מסגרת חיצונית), החל מנקודה זו על הקבלן לדאוג לכל חיבורי החשמל לשלט כפי שידרש.
- ג. אטימה ואוורור: קופסא מוארת יש לאטום כנגד חדירת מים ופגעי מזג אוויר. יש להקפיד על אי זליגת אור. לכל קופסא מוארת יש לתכנן פתחי אוורור על מנת למנוע התחממות יתר של השלט. בתכנון הפתחים יש לקחת בחשבון הגנה בפני גשם, רוח, אבק וכד'.
- ד. חיבור לחשמל: באחריות הקבלן לבצע את החיבור הסופי לחשמל. שלט מואר יאושר רק לאחר שתבצע הדלקה של השלט בנוכחות המעצב מטעם המזמין ומפקח.
- ה. בתום העבודה הקבלן יעביר למזמין אישור חשמלאי מוסמך על כך שכל חיבורי החשמל הקשורים לשלטים בוצעו באופן תקין.
- ו. תאורת לדים: שילוט המואר באמצעות לדים, מתוצרת סמסונג או ש"ע, מתח עבודה 12 וולט הספק יחידה 1.5 וואט זרם עבודה 0.125 אמפר. פיזור הלדים יעשה באופן המספק תאורה שווה ואחידה בעלת פיזור אור אחיד.

3.5 העברת חומר אלקטרוני ליצרן השילוט

- א. חומר גרפי ישלח ליצרן השילוט הזוכה בדואר אלקטרוני, או יימסר על גבי דיסק. השרטוטים מבוצעים בתוכנת אינדיזין, וישלחו אל היצרן כקובץ אילוסטרייטור או PDF לפיכך, היצרן הזוכה חייב להיות מסוגל לפתוח ולהדפיס קבצים מסוג זה. על היצרן להתאים עצמו למעצב ולא להיפך. יצרן שאיננו עומד בקריטריון הנ"ל, לא יוכל להחשב כמועמד להשתתף במכרז.
- ב. גופנים: בהמשך לסעיף הקודם, על קבלן השילוט לוודא שיש ברשותו את הגופנים הנדרשים על ידי המעצב, על מנת לבצע את העבודה במלואה. והיה ואין ברשותו הגופנים הדרושים, עליו לרכוש אותם ללא דיחוי עם ההודעה על קבלת העבודה.
- ג. אין בשום אופן להשתמש באינפורמציה הגרפית שבחוברת לצורך ביצוע הגדלות, או הפקת פילמים שישמשו לביצוע הגרפיקה שעל גבי השלטים.
- ד. הצבעים ייבחרו ע"י המעצב מתוך מניפת ראל, או מתוך קטלוג צבעי רכב של סיקנס. על יצרן השילוט הזוכה להכיר את שני סוגי הקטלוגים ולהתאים את הצבע הנבחר בהתאם.

3.6 זכויות יוצרים

- א. לקבלן השילוט אסור לייצר, להעתיק, או להשתמש בעיצוב המופיע בתכנית העיצוב לכל מטרה שהיא, ללא אישור בכתב מהמתכנן, ניב כשר ו"כשר תקשורת חזותית."
- ב. לאחר השלמת העבודה, אסור קבלן השילוט לפנות באופן עצמאי, ללא אישור מהמעצב ניב כשר ו"כשר תקשורת חזותית."

4. שירות

4.1 שירות וזמינות

- א. במהלך העבודה יקבל היצרן רשימות שמיות מהמזמין. באחריות הקבלן להקליד את השמות ולעמד גרפית את הכיתוב בהתאם לתבנית גרפית שיספק המעצב.
- ב. לאחר סיום העבודה, למשך תקופה של שנתיים, יספק הקבלן למזמין (תמורת תשלום, לפי מחיר יחידה בהסכם) שירותי החלפת כיתוב לשילוט קיים, או הפקת כיתוב לשילוט חדש בהתאם לתעריף שישוכס מראש. הזמנת כיתוב לשלט קטן (חדר) תטופל תוך שבוע ימים.

חתימה וחותמת הקבלן:

ג. הקבלן מצידו מתחייב להיות בעל יכולת להמשיך ולייצר את השלטים מהסרה שהוזמנה ובכלל זה: חלקי חילוף, מתכות, מחברים מיוחדים, טכניקות ייצור וכד'.

מפרט טכני - השקיה , פארק הטרמינל .

פרק 41 - עבודות השקיה

פרק 41.1 : מפרט טכני לביצוע מערכת השקיה.

כל עבודות ביצוע צנרת השקיה כמפורט במפרט הבינמשרדי פרק 41. חומר נוסף משלים מתואר בכתב הכמויות, בתוכניות ובהוראות יצרני אביזרי השקיה. במקרה של סתירות בין המסמכים השונים, תינתן עדיפות לתכניות ולכתב הכמויות. להלן מספר השלמות ותיקונים.

41.1.1 כללי

חתימה וחותמת הקבלן: _____

- א. התכנית מבוססת על לחץ של 4 אטמוספרות לפחות בכניסה לראש המערכת, אלא אם כן צוין אחרת בתכנית ההשקיה.
- ב. באם חלפה שנה או יותר מגמר התכנון עד לתחילת הביצוע, יש לקבל אישור מחודש מהמתכנן. כל תכנית שיצאה במסגרת מכרז חייבת לקבל אישור המפקח לביצועה.
- ג. טיב החומרים: כל האביזרים, הצינורות והחומרים יהיו חדשים, תקינים ועומדים בתקן האחרון של מכון התקנים ומיא"מ (המכון הישראלי לאביזרי מים).
- ד. השימוש באביזרים/חומרים שאין לגביהם תקן כפוף לאישור בכתב של המפקח.

41.1.2 מזידה, סימון חפירה

- א. המדידה והסימון יעשו רק לאחר שהושלמו עבודות הכנת הקרקע, כולל גבהים. התחלת הסימון מנקודת קבע בשטח.
- ב. נקודות המטרה, ברזים ומגופים יסומנו ע"י יתד. קווי המים יסומנו ע"י אבקת סיד.
- ג. על כל סטיה בשטח מהתכנית יש לקבל אישור המתכנן.
- ד. בגמר העבודה על הקבלן לספק תכנית "עדות" as made - כולל מיקום מידות וסוגי צנרת, אביזרים ושרוולים לצנרת.
- ה. לפני תחילת הביצוע יש למדוד את הלחץ בכניסה לראש המערכת, קוטר ומיקום מקור המים, ועל כל סטיה מן המתוכנן יש לדווח למתכנן. תחילת הביצוע תהיה רק לאחר אישור המתכנן.
- ו. חפירת התעלות בשטח להצנעת הצנרת תיעשה רק לאחר שהקבלן וידא שאין קווי מים, ביוב, טלפון או חשמל בתוואי חפירת הצנרת.
- ז. הצינורות יוטמנו בקרקע בעומקים כדלהלן:

עומק חפירה מינימלי	קוטר צינור
40 ס"מ	40-50 מ"מ
30 ס"מ	32 מ"מ ומטה

- ח. צינורות המסומנים בתכנית כמונחים זה ליד זה, ניתן להעביר באותה תעלה, אך אין להניחם זה ע"ג זה. יש לסמן בנפרד צינורות זהים בקוטרם ע"י סרטי סימון בכל צומת. במקומות בהם אין אפשרות לחפור או לחצוב לעומק הנ"ל ובמעברי צנרת תחת ריצופים, קירות ומתקנים, יש להגן על הצנרת בשרוול. השרוול יהיה מחומר קשיח, עמיד לקורוזיה ובקוטר כפול מקוטר הצינור המושחל דרכו. הנחת השרוולים בעומק 10(-) ס"מ מתחת תחתית מצע הרצוף/משטח או בעומק 40(-) ס"מ מתחת פני הריצוף/משטח. השרוול יבלוט 20 ס"מ משולי המעבר מתחתיו הוא מונח, ויסומן בשטח ע"י יתדות ברזל. כיסוי השרוול בחומר מילוי מהודק בשכבות. באזורי סלעים ואבנים יש לעטוף השרוול ב"טבעת" חומר רך דוגמת חול בעובי 10 ס"מ מכל צד. הקבלן אחראי להכנת השרוולים ולהבטחת מעברי צנרת השקיה לכלל אזורי הגינון. יש להעביר את הצינור טרם כיסוי השרוול.

41.1.3 צנרת ומחברים

- א. הנחת הצנרת תיעשה ביום החפירה ולכל המאוחר למחרת.
- ב. יש לוודא שהצינור יונח בתעלה ללא מגע עם עצמים קשים או חדים. מילוי התעלה בחומר מקומי אלא אם כן צוין אחרת בתכנית.
- ג. צינורות העוברים בתוך שרוולים יהיו שלמים ללא כל מחבר בתוך השרוולים.
- ד. במקומות בהם עובר הצינור דרך קיר יש להעבירו בשרוול מתחת לקיר או דרכו, אלא אם כן צוין אחרת בתכנית.

- ה. כל חיבורי הצנרת והתברוגות יעוטפו בפשתן או בטפולון. כל התברוגות הפלסטיות יעוטפו בטפולון. את אביזרי החיבור הפלסטיים יש לסגור ביד, לאחר שהצינור עבר את טבעת האטימה, אם קיימת.
- ו. אין לכסות את הצינורות בתעלות ואת המחברים טרם נבדקו וטרם נשטפו כל הצינורות. כיסוי התעלות יהיה רק לאחר אישור המפקח. מדידת הצנרת תיעשה לפני סגירת התעלות.
- ז. כיסוי סופי של תוואי החפירה תוך הידוק מתמיד עד לקבלת פני שטח ישרים.
- ח. מצמד מעבר מקוטר לקוטר יורכב 2 מ' מאביזר יציאה.
- ט. כל המחברים יהיו מצמדים תוצרת פלסאון או ש"ע. אין להשתמש ברוכבים, מחברי שן, תחיליות חבק וכד'. אביזרי שן יורשו לשימוש במחברים לטיפטוף מקוטר 20 מ"מ ומטה. שימוש ברוכבים יורשה מקוטר 25 מ"מ ומעלה.
- י. קצות קווי השקיה העוברים צמוד לשטחי פיתוח יש לסיים ב-T עם שארית צינור מקופל עבור המשך הקו בעתיד.

41.1.4 מערכת בקרה

- א. כל אביזרי ראש הבקרה יהיו קומפקטיים, ההרכבה תיעשה בצורה שתאפשר גישה, הפעלה ופירוק בצורה נוחה.
- ב. מיקום מדויק של ראש בקרה יקבע בשטח בתאום עם המזמין והמתכנן.
- ג. יש להשאיר מקום לחיבורי מים נוספים, ע"י אביזר הסתעפות 90 עם פקק. לכל ראש בקרה יורכב ברוז חי בקוטר 4/3" עם חיבור מהיר 300 לצינור גומי.
- ד. האביזרים יורכבו עפ"י הפרט שבתכנית תוך הקפדה מירבית על קטרים, סקלות ודרגות סינון. סדר הרכבתם עפ"י הפרט שבתכנית.
- ה. רקורדים יותקנו במספר מקומות בראש הבקרה גם אם לא צוינו בתכנית, ובכל מקום בו עלול להדרש פירוק בעתיד, דוגמת מסנן, קוצב, ברוזים וכד'.
- ו. הברזים יורכבו כלפי מטה עם זווית קשיחות מ-p.v.c. או פוליאאתילן בדרג גבוה.
- ז. כל האביזרים לאחר המסנן יהיו עשויים מפלסטיק קשיח או מברונזה.
- ח. כל ברוזי הגן בתכנית יורכבו על צנרת דרג 10. קווי ברוזי הגן יהיו "חיים", מוצאם בראש הבקרה, לפני מד המים.
- ט. ראש הבקרה יוגן ע"י, ארון "אורלייט" או ש"ע עם תו תקן ירוק, כולל מכסה ומנעול, בגודל שיכלול את כל אביזרי ראש המערכת. מידות הארון תילקחנה לאחר בנית ראש המערכת בשטח, בהתאם למידותיו ובתוספת מרחב עבודה. הארון יבנה במקביל לאבן השפה או הקיר שעל ידם נקבע מקום הרכבת ראש הבקרה.

41.1.5 טיפטוף

- א. כל המפרטים הטכניים לביצוע צנרת והמטרה לגן נכונים גם לגבי מערכת הטיפטוף.
- ב. כל קווי הטיפטוף הנושאים טפטפות יהיו עיליים, אלא אם כן צוין אחרת בתכניות. הקווים המובילים יהיו תת-קרקעיים.
- ג. ייצוב הקווים העיליים לקרקע ע"י יתדות ברזל מגולוון בעובי 8 מ"מ מכופפים בצנורות 'ח' ומוחדרים לעומק 40 ס"מ. הצבת היתדות כל 1.5-2.0 מ', בהסתעפויות, פניות, בתחילת כל קו ובסופו.
- ד. סוג וספיקת הטיפטפות, מרחקים ביניהן ואורך שלוחה מכסימלי בהתאם לתכנית ההשקיה ולהוראות היצרן.

- ה. קווי הטיפטוף להשקיית שיחים יונחו לאורך השורות, טפטפת לשיח. קווי הטיפטוף להשקיית עצים יהיו בצורת 4 טבעות המקיפות את הגזע ועליהן 20 טפטפות, או כמצוין ע"ג התכנית, כולל 3 ווים לייצוב, טמונות בעומק 30 ס"מ.
- ו. בחלקות מטופטפות בעלות יותר מ-5 שלוחות באורך 20 מטר ומעלה, יש לחבר את קצות השלוחות לצינור מנקז בקוטר הצינור המחלק שיסתיים בברז שטיפה בתוך בריכה לפי פרט.

41.1.6 משאבת דישון

- א. שימוש במשאבת דישון בהתאם למגבלות ותקנות הבטיחות במפרט הבינמשרדי ובהתאם להמלצות המחלקה להגנת הצומח הנוגעות לאמצעי הזהירות בחמרי הדברה כימיים.
- ב. המשאבה מסוג כמצוין בתכנית ו/או מאושר ע"י האדריכל והמפקח. יש להרכיב לפני המשאבה מז"ח (מונע זרימה חוזרת) תיקני המוכר ע"י מיא"מ (המכון הישראלי לאביזרי מים) עם 2 ברזים כדוריים.
- ג. כניסת המים תהיה מכוון המגוף הראשי ומכוון החץ המסומן.
- ד. בעת הפעלת המשאבה והכנסת הדשן יש לוודא סגירה חלקית של ברז נוסף אשר יותקן בין ברזי הכניסה והיציאה. כן תנותק מערכת המים המזינה ע"י סגירת כל הברזים המחוברים. הכל עפ"י פרט.
- ה. המז"ח יוגן ע"י ארגז הגנה נפרד מארגז ההגנה של ראש המערכת, וגובה ההתקנה יהיה מינימום 30 ס"מ מעל הקרקע ומקסימום 75 ס"מ מעל הקרקע.

41.1.7 מחשב

- המחיר כולל אספקת המחשב, הרכבה, כל האביזרים הנלווים להפעלה תקינה, כגון: סולנואידים, חיבור לחשמל על ידי חשמלאי מוסמך. הרכבה על ידי היצרן ואחריותו לשנה. (אלא אם צויין במפורש אחרת). המחשב יורכב בארון הגנה אטום למים תוצרת "אורלייט" או ש"ע מחוץ לארון ראש המערכת. בכניסה לראש המערכת יציאה בקוטר 3/4" למי פיקוד, הכולל ברז, מקטין לחץ ישיר (גוף פליז) ומסנן 150 מ"ש.

41.1.8 תשתית לאוטומציה

- תשתית לאוטומציה (הידראולי או חשמלי) תבוצע על פי התכניות. אין לבצע חיבורי אוטומציה מתחת לפני הקרקע.
- הזנה עבור המחשב היא מרשת חשמל AC הזנה מעמוד תאורה + מטען, מצבר וכמפורט בתכנית. עומק חפירה להעברת כבל פיקוד יהיה מינימום 50 ס"מ מוגן בשרוול פוליאאתילן בקוטר מינימום 40 מ"מ + חוט משיכה יש לבצע בדיקת רציפות הכבל לפני כיסוי השרוול.
- אין לחתוך כבל פיקוד בכל שוחה, אלא להשאיר כבל עודף באורך כמטר ולהמשיך הלאה. חיבור של חיתוך יבוצע בהדבקות אפוקסי למניעת רטיבות וקצרים.
- שוחת בקורת תהיה בקוטר מינימום 60 ס"מ ובעומק 80 ס"מ. מכסה בשוחה יהי מחוזק ל- 5 טון באיזורי גיבון ול- 8 טון מינימום במעברים/מדרכות. בכבישים יהיה מכסה מחוזק ל- 25 טון.
- התקנת שוחה תהיה במקרים הבאים:
1. בקו ישר כל 90 מטר.
 2. משני צידי מעבר כביש ואם קיים אי תנועה באמצע.
 3. בכל עיקול חד.
 4. בכניסה למבנה (צמוד אליו).

41.1.15 אופני מדידה

- א. קווים עיליים ותת קרקעיים ימדדו לפי מ"א, כולל כל האביזרים המחוברים וההסתעפויות הנדרשים להתקנת הקו.
- ב. אביזרים כמו ממטירים, ברזי גן וכו' ימדדו וישולמו בהתאם לגודל וסוג רק אם צוינו בסעיף מיוחד בכתב הכמויות.
- ג. ראש בקרה, לרבות כל אביזרי הראש וארגז ההגנה לראש כמותואר בתכנית, ימדד וישולם לפי יחידות מותקנות בשטח עפ"י גודלו ותכולתו. התשלום לראש המערכת כולל גם חיבור לרשת המים הקיימת (לא כולל שעון מים), אלא אם כן צוין אחרת בכתב הכמויות או בתכנית ההשקים.
- ד. שררולים ימדדו וישולמו בהתאם לאורכם וקוטרם. העבודה כוללת גם עבודות עפר לפני ואחרי הנחת השררול, תיקון, הנחה והידוק ו/או תיקון מצעים ומרצפים.

מפרט צביעת אלמנטים מפלדה מגולוונת וצביעת סימונים על אספלט

ובטון.

כללי

המפרט דן בצביעת אלמנטים מפלדה מגולוונת (פרגולה) ואלמנטים מלוחות אלומיניום (מטוסים), המיועדים להיות מותקנים ב"פארק הטרמינל" באילת. מערכות הצבעים הותאמו לתנאי הסביבה באילת ולתקן ISO 12944-5; 2018 C5 High Durability. המפרט מכיל גם הנחיות ליישום צבעים/סימונים על אספלט ישן, אספלט חדש ובטון. תכולה והיקף העבודה - לפי כתב כמויות נפרד.

ביצוע שטח מוקדם להסמכת תהליך – בתחילת כל שימוש במערכת צבע או באזור בעל מאפיינים שונים, הקבלן יבצע יישום על שטח מוגדר כדי לוודא שהתהליך והחומרים בפועל מתאימים ועומדים בדרישות.

חתימה וחותמת הקבלן: _____

השטח יכלול שימוש בחומרים, בציוד בקרת איכות, ודיווח בטפסים כנדרש.
אישור השטח המוקדם הינו תנאי הכרחי להתחלת העבודה.

צבעים ליישום – המפרט כולל מוצרים/צבעים מסחריים מאושרים. הקבלן יבחר מערכת צבע לכל יישום מתוך המערכות המאושרות וידווח בחירתו למפקח.
המפקח יהיה הקובע הבלעדי בכל נושא מקצועי, בהתאמה להוראות היצרן.
כל הגוונים הסופיים – לפי תוכנית אדריכלית.

בקרת איכות - הקבלן אחראי על איכות היישום והמוצר הסופי, ועל עמידתם בדרישות האיכות.
המפרט כולל תוכנית מינימאלית לבקרת איכות המחייבת את הקבלן.
הקבלן ימנה מבקר איכות מטעמו שיהיה אחראי על ביצוע בקרת האיכות לפי דרישות המפרט.
מבקר האיכות של הקבלן ילווה באופן שוטף את העבודה ויוודא את איכות תהליכי הכנת השטח והיישום.
מעריך בקרת האיכות של הקבלן יהיה נפרד ולא תלוי בבקרת האיכות של המזמין.
תהליך העבודה יתועד בכרטיס ניתוב, מסמך המתעד בזמן אמת את כל שלבי העבודה ובדיקות האיכות ליחידת שטח, עליו חותמים הקבלן והמפקח.
הציפוי החדש יקנה הגנה מפני קורוזיה ויתאים לדרישות. השטח הצבוע יהיה חופשי מנזילות, קמטים, או פגמים אחרים וייראה אחיד ומכוסה היטב כנדרש. איכות העבודה תהיה גבוהה לפחות כפי שמתואר במסמך SSPC-PA1.

שני ליטני


תוכן עניינים

87	מבוא	1
	1.1 עקרונות	87
87	שטח מוקדם להסמכת תהליך	1.2
87	תנאי סף לאישור קבלנים לצביעה וליישום סימנים על אספלט	1.3
88	2. תקנים ושיטות מאושרות לעבודה ולמדידות	2.
88	3. הכנת שטח – משטחים מתכתיים	3.
88	3.1 שטיפה במים ודטרגנט	3.1
88	3.2 טיפול בריתוכים שלא הושחזו (לפני הגליון)	3.2
89	3.3 טיפול במוקדי קורוזיה	3.3
89	3.4 הכנת שטח מעל גליון	3.4
89	3.5 הכנת שטח לפני צביעה באבקה	3.5
	3.6 ניקוי אבק	89
89	3.7 מיסוך מקומי – הגנה מפני נזקי צבע	3.7
89	4. משטחי אספלט ובטון – הכנה לצביעה	4.
90	5. צביעה	5.
	5.1 הדגשים	90
90	5.2. תיקוני צבע מקומיים	5.2.
91	5.3. דרישות ביצועים ממערכות הצבע לאחר יישום	5.3
91	6. מערכות הצבעים – מה צובעים – איך	6.
92	6.1. דרישות מערכת הציפוי לסימוני אספלט	6.1
92	7. חומרים מאושרים	7.
92	7.1 מוצרים מאושרים לצביעה רטובה מעל גליון – מערכת A	7.1
93	7.2 מוצרים מאושרים לצביעה אלקטרוסטטית באבקה – מערכת B1	7.2
93	7.3 מוצרים מאושרים לצביעה אלקטרוסטטית באבקה – מערכת B2	7.3
93	7.4 מוצרים מאושרים לצביעת סימונים מעל אספלט חדש – מערכת C	7.4
93	7.5 מוצרים מאושרים לצביעת סימונים מעל בטון ומעל אספלט ישן – מערכת D	7.5
93	7.6 מוצרים מאושרים לצביעת קיר בטון – מערכת E	7.6
93	7.7 מוצרים מאושרים לתיקוני גליון מקומיים – מערכת F	7.7
93	8. בקרת איכות	8.
	8.1 תיאור כללי	93
	8.2. ציוד בקרת איכות	94
94	8.3. תכנית מינימום לבקרת איכות	8.3
94	8.4. בדיקות איכות נדרשות	8.4
94	8.5. בקרת איכות לצבעים מעל אספלט ובטון	8.5
	8.6. נקודות עצירה	94
95	8.7. כרטיס ניתוב ליחידת שטח – צביעת אלמנטים מפלדה מגולוונת	8.7

1. מבוא

1.1. עקרונות

מערכת הצבעים תיושם בהתאם לסוג המצע.

עבודות מתכת - עבודות המתכת יבוצעו לפי תקן ISO 8501-3 grade 3, וכוללות החלקת ריתוכים, עיגול קצוות ופינות.

בצביעה - חובה ליישם Strip Coat מעל פינות חדות מכל סוג ! (ריתוכים, ברגים, פינות 90° וכדומה).
ה- Strip Coat יבוצע במברשת לפני יישום הצביעה הכללית בצבע יסוד.

1.2. שטח מוקדם להסמכת תהליך

לפני תחילת העבודה, יבוצע שטח דוגמה.

מטרת ביצוע השטח היא כוונון מערך הביצוע והפיקוח, כולל אישור חומרים, ציוד, בדיקות ודיווח תוצאות בדיקות בקרת-איכות!

בעת הביצוע נדרש לוודא ו"לכוונן" את ההיערכות הלוגיסטית של כל המעורבים בפרויקט והתקשורת ביניהם. הביצוע יכלול את כל הפעילויות בנקודות העצירה ודיווחי בקרת איכות.

ביצוע השטח המוקדם יהיה אוסף של שטחים מקומיים שיכללו את כל האלמנטים שיושמו בפרויקט.

השטח המוקדם כולל את כל שלבי הכנת השטח ויישום הצבעים. גודל השטחים יקבע ע"י המפקח.

ביצוע הניסוי המוקדם בהצלחה הינו נקודת עצירה בה יסכימו כל המשתתפים על שיטות העבודה, קבלת רמת האיכות הנדרשת, שיטות התייעוד והדיווח ועל החומרים בפרויקט.

לפני ביצוע השטח המוקדם להסמכת התהליך:

- **מסמכים טכניים** - הקבלן יגיש את כל הדפים הטכניים וגיליונות הבטיחות של כל המוצרים. גיליונות הבטיחות יודפסו וימוקמו במקום ידוע, נגיש וזמין לכולם.
- **ציוד הבדיקה ייבדק ויכויל**. באחריות הקבלן להביא ציוד בקרה תקין ומכויל.

ביצוע השטח המוקדם במלואו לפי דרישות המפרט הינו תנאי הכרחי להתחלת העבודה.

1.3. תנאי סף לאישור קבלנים ליישום צבעים וסימונים על אספלט

הקבלן יציג ניסיון מוצלח מוכח ביישום המערכת הנבחרת לאלמנטים מגולוונים ו/או לסימון אספלט ובטון. הקבלן יהיה מוסמך מטעם יצרן הצבע לביצוע העבודה עם החומרים הנבחרים.

לפני ביצוע השטח המוקדם להסמכת התהליך, הקבלן יציג אישור בכתב מאת יצרן הצבע, על כך שהעובדים המיישמים קיבלו את כל ההוראות וההדגשים ליישום נכון ואיכותי של מערכת הציפוי מעל פלדה מגולוונת ומעל אספלט ובטון.

הקבלן המבצע נדרש לקיים פגישת הדרכה עם המזמין והמפקח לפני הזמנת החומרים לקבלת אישורים. תערך גם פגישת התנעה לפני תחילת הצביעה למתן הדגשים, תיאום דיווחים, בקרה על איכות הביצוע וכו'.

2. תקנים ושיטות מאושרות לעבודה ולמידות

הערות	השיטה	הפרמטר	
מד עובי הצבע יכול על משטח חלק. ע"י מדיד-עלה (shim) בעובי גבוה יותר אך קרוב ל DFT הנדרש.	ISO 19840	עובי צבע יבש. המכשיר יכול כל יום בהתאמה לעובי בפועל.	1
בדיקת X תבוצע בצביעת צבע חדש מעל צבע ישן. בדיקת שליפה למערכת חדשה.	ISO 16276 ASTD D-4541	אדהזיה: X Pull Off Test	2
	ISO 8501-1	ניקיון השטח – אברזיבי	3
או בדיקה תקנית אחרת ע"י ציוד מאושר.	ISO – 8503-1 paragraph 4 comparator	עומק חספוס	4
	NACE RPO 178	בדיקת טיב השחזת ריתוכים	5
בצביעה רטובה הבדיקה תבוצע לאחר יישום צבע ביניים. השלמת עובי ע"י צבע הביניים (אפוקסי). יש לעבור עם הספוג פעמיים (הלוך וחזור).	NACE-PRO 188 (67.5V): Wet Sponge Holiday Detector	רציפות הציפוי (pinhole detection)	6
	ISO 8502-3	העדר אבק	7
Blotter Test	ASTM D-4285	ניקיון ויובש אוויר דחוס	8
מסרק למדידת עובי צבע רטוב		עובי צבע רטוב	9
	ISO 8502-4	תנאי סביבה	10
			11

3. הכנת שטח – משטחים מתכתיים

יש לבצע את השלבים לפי הסדר

3.1. שטיפה במים ודטרגנט

השטיפה הנה חובה כפעולה ראשונה על כל שטח.

נדרשת שטיפה במים בלחץ גבוה (100 - 120 אט"מ לפחות) להסרת אבק ומלחים. להסרת שומנים נדרשת שטיפה בתוספת דטרגנט (כגון אקוקלין 2230), ולאחר מכן שטיפה נוספת במים מתוקים להסרה מלאה של שאריות הדטרגנט (בהתאמה לתקן Solvent Cleaning SSPC SP-1).

3.2. טיפול בריתוכים שלא הושחזו (לפני הגלון)

הקבלן יסיר את כל שאריות הסיגים הנתזים וכדומה מעל כל הריתוכים, וישחזו את כתר הריתוך כך שיתקבל שטח ללא שקעים וללא בליטות ויתאים ל תקן NACE RPO 178: "מושחז חלק ונקי מפגמים עד לדרגה C". (ניתן לראות ולהרגיש את תקן הריתוך אצל כותב המפרט). כל הריתוכים יהיו מלאים וחלקים. יש להסיר באופן מוחלט את כל שלקות הריתוך, נתזי ריתוך, פיקים וקשקשת. יש להשחזו (להחליק קלות) ולעגל את הריתוך. יש לעגל פינות חדות וקצוות לרדיוס 2 מ"מ לפחות. הריתוכים יהיו חלקים, וניתנים לגישה מתאימה לצורך ניקוי אברזיבי וצביעה.

3.3. טיפול במוקדי קורוזיה

מוקדי קורוזיה יוסרו לחלוטין עד לרמת ניקיון St-3 (מכני) או Sa-3 (אברזיבי), לפי תקן ISO 8501-1. הכנת השטח תהיה עד למרחק 5 ס"מ לפחות מכל כתם חלודה. **נדרש להשחזי פאזה חלקה בקצה הצבע הישן** עד למרחק כ-5 ס"מ מהפלדה החשופה (במגע עדין באצבע לא תורגש פינה חדה).

3.4. הכנת שטח מעל גליון

3.4.1 שטיפה במים בתוספת דטרגנט להסרת מלחים, שומנים וזיהום מכל סוג. נדרש לנקות את השטח מכל לכלוך, אבק, שמן, גריז בעזרת ממיס מתאים. מאושר כל דטרגנט שעונה לדרישת התקן: SOLVENT CLEANING SSPC SP-1.
3.4.2 טיפול פני השטח יעשה באחת מהשיטות הבאות:
א. **שטיפה אברזיבית קלה** כדוגמת Sa-1 (לפי תקן ISO 8501-1 או SSPC SP-7). יתבצע רק ע"י עובדים שהוסמכו לכך. אסור פחת של יותר מ-10 מיקרון מעובי הגליון. יש למדוד את עובי הגליון לפני התזת הגרגרים ואחריה.
ב. **טיפול כימי** - טבילת החלק באמבט פוספטיזציה מסוג "אבץ פוספט" לפי תקן BS-3189. רמת ניקיון נדרשת מעל גליון: Sa-1 (ISO 8501-1). המראה יהיה אחיד, המצע יהיה ללא ברק, מחוספס עד ל"עמימות מוחלטת". אין להשתמש בחול או בבזלת לניקוי אברזיבי! הניקוי האברזיבי יעשה תחת סככה ומעל רצפת בטון, במקום מוגן וסגור. נדרש להסיר לחלוטין את תחמוצות האבץ (שכבה לבנה/אפורה) ע"י שחיקה מכנית, ולהגיע לחספוס עדין של הגליון "עד לעמימות מוחלטת". שטיפת גרגירים אברזיביים קלה Sweep Blasting for HDG. על הקבלן להסיר/להשחזי את כל הפגמים ונתזי האבץ שנשארו לאחר הגליון. פני השטח המגולוון יהיו חלקים, ללא קצוות חדים מכל סוג.
תיקוני גליון מקומיים - יבוצעו ע"י יישום צבע "אפוקסי עשיר אבץ" בעובי 100 μ, מערכת F (אפוקסי עשיר אבץ 20 SSPC Paint).

ניקיון האוויר הדחוס: אוויר דחוס המסופק ממדחס יעבור סינון והפרדה של כל שאריות לכלוך, רטיבות ושמןוניות. בדיקה יומית "Blotter Test" תעשה לפי תקן ASTM D-4285 בכל התחלת פעילות של מערכת האוויר הדחוס (לפחות פעם ביום).

3.5. הכנת שטח לפני צביעה באבקה

לפי הוראות היצרן בדף הטכני של צבעי האבקה

3.6. ניקוי אבק

לפני הצביעה השטח יהיה יבש, חפשי מאבק, שומנים, מלחים ומחלודה טרייה. חשד לאבק ייבדק על פי תקן ISO 8205-3, נדרשת רמה 1.

3.7. מיסוך מקומי – הגנה מפני נזקי צבע

לפני הצביעה באתר, הקבלן יכסה/יגן מפני הצבע - שלטים, חלונות, פנסי תאורה וסימונים שונים (בתיאום עם המפקח). לאחר הצביעה הקבלן יסיר את ההגנה/מיסוך ויבצע תיקוני צביעה מקומיים על פי דרישת המפקח.

4. משטחי אספלט ובטון – הכנה לצביעה

- איכות סלילה גבוהה של האספלט הינה תנאי בסיסי להצלחת היישום. הציפוי יתבצע על אספלט נקי מכל זהום, בדרוג צפוף, מהודק היטב. הכנת שטח וציוד נדרש – לפי הנחיות יצרן מערכת הציפוי של הסימונים על משטחי אספלט ובטון. בכל מקרה חובה לבצע:
- שטיפה במים + מסיר שומנים, שטיפה נוספת לסילוק המים המזוהמים.
 - השטיפה תבוצע בציוד מתאים להנחיות יצרן הצבע.
 - ניקוי במטאטא ושאיבת אבק.

5. צביעה

5.1. הדגשים

- כל מערכות הצבעים והטיפול בהם יהיה לפי הוראות היצרן.
כל הצבעים יהיו מוכנים מראש ויסופקו לאתר כשהם ארוזים באריזתם המקורית.
את הצבעים יש לשמור במכלים סגורים היטב, במקומות מאווררים שאינם חשופים לקרני השמש, לעשן ולטמפרטורות גבוהות מדי.
- כל הצבעים והמדללים במערכת הצבע יהיו של יצרן יחיד.
- כל שכבה בגוון שונה ! כל הגוונים הסופיים לפי תוכנית אדריכלית.
- כל הצבעים והמדללים יהיו מאושרים ע"י יצרן הצבע ובעלי תעודת תוקף של היצרן COC.
- יש להקפיד על חלונות הזמן המותרים בין השכבות לפי הוראות היצרן.
- הצביעה תעשה תחת סככה עם ריצפת בטון או בטון אספלט נקייה, ובמקום נפרד ומרוחק מאזור ניקוי הגרירים. אין לצבוע בשטח פתוח. החלק התחתון של החלקים לצביעה יהיו בגובה 40-60 ס"מ מהרצפה הנקייה.
- הצביעה תהיה תוך 4 שעות מחשיפת המתכת לסביבה, ובזמן שטמפי' המצע גבוהה מנקודת הטל -ב- 3°C לפחות! בזמן הצביעה הלחות היחסית תהיה נמוכה מ- 85%.
- יש לצבוע במקום מקורה ומוצל בלבד. טמפרטורת המתכת לא תעלה על 35°C.
- בכל הפינות החדות ובאזורים רגישים נדרש ליישם Strip Coat במברשת, בכל שכבה.
ה- Strip Coat יהיה למרחק 5 ס"מ לפחות מהקצה ובגוון שונה משכבת הצבע שמעליו.
- דילול הצבע - מותר לדלל לפי הוראות היצרן בלבד, במדלל מקורי בלבד מאושר ע"י היצרן.
חובה להשתמש בכלי מדידה מסומן להוספת כמות מבוקרת ומדודה.
- זמן ייבוש/ הקשיה לפני הובלת חלקים לאתר - 4 ימים לפחות.

5.2. תיקוני צבע מקומיים

נדרש להסיר חלקים רופפים ולהשחין פאזה חלקה בקצה הצבע הישן, עד ל-5 ס"מ מהקצה (במגע עדין באצבע לא תורגש פינה חדה). יש לשחוק את הצבע הישן ולחספס עד לעמימות מוחלטת.



הצביעה בצבע יסוד ובצבע עליון תתבצע עד לקבלת משטחים מישוריים אחידים ובעלי גוון אחיד.
לפני יישום צבע חדש מעל צבע ישן, יש לבדוק את חוזק ההדבקות של הצבע הישן למצע. הבדיקה תהיה לפי תקן ISO 16276 x-cut test. נדרשת רמה "1" לפחות.
בניקוי מכני – ליטוש אחיד ועדין של הצבע הישן, אפשר בנייר לטש.
לפני הצביעה נדרש למדוד את עובי הצבע הקיים כדי לוודא בסוף את עובי הצבע החדש.

5.3. דרישות ביצועים ממערכות הצבע לאחר יישום

- עובי צבע יבש DFT – ייבדק לפי תקן ISO 19840.
- עמידה בבדיקת שליפה Pull Off Test לפי תקן ASTM D-4541 ב- 5 MPa לפחות. הבדיקה תבוצע כשבוע לפחות מסיום הצביעה.
- השטח הצבוע יהיה חופשי מנזילות, קמטים, או פגמים אחרים ויהיה במראה אחיד ומכוסה היטב כנדרש. איכות העבודה תהיה גבוהה לפחות כפי שמתואר במסמך SSPC-PA1.

6. מערכות הצבעים – מה צובעים – איך

כל האלמנטים מפלדה יהיו מפלדה-פחמנית מגולוונת באמבט אבץ חס לפי ת"י 918, עובי גליון 70 מ. כל העוביים המצוינים בטבלה הינם עוביים מינימאליים ליישום.

מערכת	מה צובעים		צביעה	
	שם צבע	שכבה #	min DFT [μ]	Total DFT [μ]
A	פרגולה (מגולוונת), מבנה פלדה ומוטות מגולוונים, עמודים, שלטים	1# 2#	70 50	120
B1	רשת אלומיניום "אקספנדד". צביעה דקורטיבית עליונה: ע"י צבע על בסיס ממש, באישור יצרן צבע היסוד.	1# 2#	70 60	130
B2	"מטוסים" – לוחות אלומיניום	1#	60	60
C	צביעת סימונים מעל אספלט חדש	מערכת	x4 x1	700
D	צביעת סימונים מעל בטון ומעל אספלט ישן	מערכת	x1 x4 x1	700
E	צביעת קיר בטון (חדש, אחרי 28 יום) מערכת מתאימה ל- ת"י 1920 חלק 2	מערכת		לפי הוראות היצרן.
F	תיקוני גליון מקומיים	1#	100	100

כל הגוונים הסופיים – לפי תכנית אדריכלית.

6.1. דרישות מערכת הציפוי לסימוני אספלט

מערכת הציפוי תהיה מיועדת ליישום במשטחים חיצוניים, חשופים לשמש בטמפי גבוהות ויבשות. הציפוי יהיה מסיווג רב-רכיבי הכולל מרכיב אפוקסי. נדרשת עמידה בתנאי איכות סביבה בהתאמה לתקן האמריקאי לבניה ירוקה LEED @credits (מדד המראה את יכולת החומר לדחות אנרגיה סולרית להפחתת התחממות המשטח). מערכת הציפוי מעל אספלט תתאים לשימוש "הולכי רגל וכלי-תחבורה קלים".

המערכת תהיה מחומרים גמישים (בדומה לאספלט) ובעלת התחברות מצוינת לתשתית אספלט ישן וחדש, ותהיה בעלת ניסיון מוכח ועמידות בתנאי מזג אוויר זהים לאלו הקיימים באילת (טמפי גבוהות עם קרינת UV חזקה במיוחד) בחורף ובקיץ, ביום ובלילה. המערכת תאפשר תחזוקה קלה ע"י שטיפה במים וסבון בלבד, להסרת השחרה משימוש סביר של הולכי רגל ותחבורה קלה.

המוצר יאפשר גיוון בהתאם לתוכנית האדריכלית לסימון.

קיים המערכת 5 שנים לפחות. הקבלן ייתן אחריות ביחד עם יצרן הציפוי לעמידות המוצר הסופי. הספק/קבלן יציג הוכחת ניסיון מוצלח ביישום המערכת ב-3 שנים האחרונות, בסביבה אזרחית/ציבורית בשימוש דומה. הקבלן יספק מידע של אנשי קשר להוכחת שביעות רצון מהמערכת. הקבלן/ספק יגישו:

- מפרט יישום מפורט
- מפרט אחזקה
- נספח אחריות

הקבלן יציג כל נתון נוסף שאינו מופיע במפרט ע"מ לעמוד באיכות הנדרשת – אחריות נוספת אם יש, יתרונות נוספים או כל מידע משלים נוסף.

תכונות מינימאליות נדרשות ממערכת הציפוי:

תקן	ערך נדרש	תכונה
ASTM D-303	במטוטלת בריטית (BPN) - 45 לפחות	מקדם חיכוך למניעת החלקה. (נדרשת עמידות באחד התקנים המפורטים)
תקן הישראלי 2279	עמידות בדרגה R11 בבדיקת כבש, או בדרגת P4 בבדיקת מטוטלת.	באחריות הקבלן לבצע בדיקה על פי התקן על דוגמה, ולספק דו"ח.
ASTM D-4060 Taber Abrasion H-10 Wheel	0.35 גר' מקסי', לכל 1000 סיבובים	עמידות בשחיקה
ASTM D-4541 (Dolly 20 mm)	1.5 MPa לפחות, נדרש כשל בתשתית.	בדיקת שליפה מהתשתית
ASTM D-522	ב 23°C, עובר 3 מ"מ.	גמישות הציפוי Mandrel Bend Test
ASTM D-2697	55 לפחות	אחוז מוצקים לפי נפח Vs

7. חומרים מאושרים

כל הצבעים והמדללים במערכת יהיו של ספק יחיד. גוון סופי – לפי תוכנית ארכיטקט.

7.1. מוצרים מאושרים לצביעה רטובה מעל גלון – מערכת A

פוליאוריתן	יסוד אפוקסי לצביעה מעל גלון	יצרן	ספק
טמגלס PE	אפוגל	טמבור	טמבור
Interthane 990 / 870	INTERGARD 269	International	
אוניקריל / אוניספיד	נירוקוט HB	נירלט	נירלט
Sigma Dur HB	Sigma Cover Prim 7413	PPG	
אפוגלס	אפומרין S 400	אפולק	אפולק
HEMPATHANE TOPCOAT 55210	Hempadur 15553	Hempel	ערד הנדסה

חתימה וחותמת הקבלן:

7.2. מוצרים מאושרים לצביעה אלקטרוסטטית באבקה – מערכת B1

יצרן	יסוד אפוקסי לצביעה מעל גליון	עליון פוליאסטר
טמבור	יסוד אפוקסי-פנולי	עליון פוליאסטר TGIC
נירלט/ אוניברקול	סדרה 9000 - אפוקסי פנולי או סדרה 9400 - אפוקסי רב שכבתי	סדרה 7000 – פוליאסטר או סדרה 7100 – פוליאסטר קריסטל
AkzoNobel	Interpon BPP 330 AL117X	Interpon D1500 R22974

7.3. מוצרים מאושרים לצביעה אלקטרוסטטית באבקה – מערכת B2

יצרן	עליון פוליאסטר סופר-דור
טמבור	פוליאסטר TGIC FREE סופר דור
נירלט/ אוניברקול	סדרה 7700 – (מפרט AL-15) פוליאסטר סופרדור 20
AkzoNobel	D-1500

מוצרים מאושרים לצביעת סימונים מעל אספלט חדש – מערכת C

יצרן	ספק/מיישם	מוצר	ציפוי עליון
GAF	אספלטפרינט	מערכת StreetBond 150 (מגוון על פי דרישה)	סילר WB שקוף

7.4. מוצרים מאושרים לצביעת סימונים מעל בטון ומעל אספלט ישן – מערכת D

יצרן	ספק/מיישם	מוצר	ציפוי עליון
GAF	אספלטפרינט	Water Base Primer מערכת StreetBond 150 (מגוון על פי דרישה)	סילר WB שקוף

7.5. מוצרים מאושרים לצביעת קיר בטון – מערכת E

גוון ומרקם סופי – לפי תוכנית אדריכלית
הקבלן יציע לאישור מערכת של יצרן יחיד העונה על הדרישות.

7.6. מוצרים מאושרים לתיקוני גליון מקומיים – מערכת F

יצרן	צבע
טמבור	אפוקסי עשיר אבץ SSPC
נירלט	אפוקסי עשיר אבץ
אפולק	אפומרין SSPC 690S
ערד בנדסה	HEMPADUR AVANTGUARD 750

8. בקרת איכות

8.1. תיאור כללי

הקבלן אחראי על איכות היישום והמוצר הסופי, ועל עמידתם בדרישות האיכות. לשם כך הקבלן ימנה מבקר איכות מוסמך מטעמו שיהיה אחראי לביצוע כל הבדיקות הנדרשות במפרט ובתקנים הישימים. מבקר האיכות של הקבלן ילווה את העבודה באופן שוטף ורציף. המזמין ימנה מפקחים ומבקרי איכות נוספים לפי בחירתו, ללא פגיעה באחריות הקבלן לאיכות.

חתימה וחותמת הקבלן: _____

כל הבדיקות ילוו ברישומים ותיעוד להוכחת העמידה בדרישות.
"כרטיס ניתוב" (כרטיס תהליך ליחידת שטח) – טופס המתאר את תהליכי העבודה בכל יחידת שטח, מכיל את תיעוד הבדיקות והתוצאות וכן נקודות עצירה לאישור המפקח.
בטופס יתועדו פעולות ההכנה, בדיקות האיכות ויישום הצבע ע"י הקבלן והמפקח.
מבנה הכרטיס יבחן בשטח ההסמכה בתחילת העבודה. יש צורך להתאים לשיטת העבודה בפועל.
ציוד בקרת איכות - הקבלן אחראי להביא את כל ציוד הבדיקה הנדרש במפרט.
הציוד יהיה תקין, מכויל (כולל תעודות) וזמין לשימוש בכל רגע נתון במשך הפרויקט במפעל או באתר.
על הקבלן לתקן את כל המקומות בהם יבוצעו בדיקות הורסות !

8.2. ציוד בקרת איכות

באחריות הקבלן להביא את כל ציוד המדידה לאתר ולהעמידו תקין ומכויל (כולל תעודות) לטובת הפרויקט.
כל ציוד הבדיקה והמדידה יהיה זמין לשימוש באתר החל מביצוע הניסוי המוקדם ועד סוף הפרויקט ברציפות.
* ניתן יהיה להשתמש במכשירי מדידה תקינים מקבילים של יצרן אחר, בתנאי שיצורפו להם ספר הוראות, תעודות כיול תקפות ומדידים לכיול עצמאי.

8.3. תכנית מינימום לבקרת איכות

- חומרים: מצב האריזות, התאמה למפרטים כיו"ב.
- כלים: כל הכלים יהיו במצב תקין ומתאימים לסוג העבודה.
- טיב עבודה: המפקח יוודא שהצביעה נעשית ברמה מקצועית לפי תקן SSPC PA-1. השטח הצבוע יהיה חופשי מנזילות, קמטים, או פגמים אחרים וייראה אחיד, ומכוסה היטב כנדרש.

8.4. בדיקות איכות נדרשות

- לפני כל התחלת צביעה, בדיקת תנאי סביבה – לחות, טמפר' אוויר ומתכת, נקודת טל.
- בדיקות הכנת השטח – שטיפות במים, רמת ניקיון ועומק חספוס.
- בדיקת עובי צבע רטוב (על ידי הצבע בזמן היישום) ועובי צבע יבש של כל שכבה.
- בדיקות קושיות/אשפרה Solvent Rub Test לפי תקן ASTM D5402.
- הדבקות הצבע למצע.
- בדיקה ויזואלית למראה אחיד ונאה, העדר נזילות וכיסוי מלא.

8.5. בקרת איכות לצבעים מעל אספלט ובטון

איכות יישום: פיקוח צמוד לתהליך – הכנת החומרים ויישום לפי הוראות היצרן.
מעקב כמויות ליח' שטח.
בדיקות הורסות – הקבלן נדרש לתקן מקומית את כל הבדיקות ההורסות שיבוצעו בציפויים.

8.6. נקודות עצירה

בנקודות עצירה יפגשו נציגי הקבלן עם המפקח מטעם המזמין. המפקח יבחן את העבודה ואת התיעוד.
נקודות עצירה מינימאליות:

- **בסיום הכנת שטח (לפני צביעת יסוד)** - התאמה לתקן חזותי (בניקוי אברזיבי - מדידת חספוס וניקיון), התאמה לדרישות המפרט.
- בחינה חזותית להיעדר חלודה טרייה או לחות/אבק על שטחים שהוכנו, קיום תנאים סביבתיים שנדרשים לצביעה נכונה, קיום stripe coats.
- **לפני יישום שכבות צבע** - קיום תנאים סביבתיים שנדרשים לאבטחת צביעה נכונה, קיום stripe coats, עובי השכבה הקודמת, מראה כללי ומוכנות השטח לצביעה.

חתימה וחותמת הקבלן: _____

- **רציפות הציפוי -** בדיקת רציפות בשיטת Pinhole Detector לפי תקן NACE RP0188 בשיטת Wet Sponge. הבדיקה תבצע לאחר יישום שכבת האפוקסי, לפני יישום השכבה העליונה. תיקונים מקומיים יבוצעו ע"י השחזה קלה של המקום, חספוס הצבע הקיים ויישום שכבה נוספת של צבע האפוקסי. לאחר התיקון (לפני יישום השכבה העליונה) נדרש לבדוק שוב רציפות.
 - 8.7. כרטיס ניתוב ליחידת שטח – צביעת אלמנטים מפלדה מגולוונת.
- יש להתאים את הכרטיס כך שיתאים למערכת הצבע המיושמת בפועל על פי המפרט.

דוגמה לכרטיס ניתוב:

<p>יש לערוך את הכרטיס ולהתאימו למערכות הציפוי ולשיטת העבודה בפועל, בתיאום עם המפקח. (קובץ הטבלה ב"וורד" - אצל כותב)</p>	1	שם / תיאור החלק	תיאור נוסף:
	2	פעילות	דרישה
	3	הכנת השטח	
	4	הסרת פטריות חלודה בכלים מכניים	
	5	שטיפה במים + דטרגנט, מים בלבד	
	6	ניקוי אברזיבי (וודא עומק חספוס)	חספוס עדין מעל גלוון
	7	טיפול בריתוכים ובפינות חדות.	מושחז חלק לדרגה C לפחות.
	8	ניקוי אבק	רמת ניקיון "1"
		צביעה יסוד	לפני יישום יסוד יש למדוד עובי גלוון:
		בדוק תנאי סביבה (ורשום): RH = Ts = Ta = Td = ΔT =	נדרש $\Delta T > 3^{\circ}C$ אם לא מתקיים – אין לצבוע!
		אישור המפקח ליישום צבע יסוד	תאריך ושעה:
		יסוד - יצרן הצבע ושם המוצר:	בדוק פגות תוקף של הצבע והתאמת המדלל למוצר.
		מס. אצווה חלק א':	הקפד על דילול נכון, ערבוב והמתנה כנדרש.
		מס. אצווה חלק ב':	
		Strip Coat במברשת	
		יישום שכבת יסוד	גוון שונה
		מדידות עובי	
		אישור המפקח ליישום שכבה עליונה RH = Ts = Ta = Td = ΔT =	נדרש $\Delta T > 3^{\circ}C$ אם לא מתקיים – אין לצבוע!
		צבע עליון - יצרן הצבע ושם המוצר:	בדוק פגות תוקף של הצבע והתאמת המדלל למוצר.
		מס. אצווה חלק א':	הקפד על דילול נכון, ערבוב והמתנה כנדרש.
		מס. אצווה חלק ב':	
		יישום צבע עליון	גוון שונה
		מדידות עובי	לפי המפרט
		בדיקות מוצר סופי	
		עובי צבע יבש	
		בדיקות רציפות הציפוי	Wet Sponge
		דיווח תקלות ופתרונות	
		דיווח בדיקות נוספות:	
		אישור סופי:	

חתימה וחותמת הקבלן:

מפרט טכני - קווי מים, ביוב, פארק הטרמינל

פרק 57: קווי מים וביוב שדה התעופה המפונה אילת במסגרת פרויקט "פארק הטרמינל"

57.00 כללי

57.00.01 תיאור העבודה

- 57.00.01.1 הנחת קווי מים וביוב בשדה תעופה המפונה באילת במסגרת פרויקט "פארק הטרמינל"
- 57.00.01.2 קווי מים מפוליאתילן מצולב בקוטר 32 מ"מ - 160 מ"מ דרג 12 באורך 1160 מ'.
- 57.00.01.3 קווי ביוב מ-P.V.C בקוטר 160 מ"מ באורך כולל של כ- 264 מ'.
- 57.00.01.4 החלפת קו ביוב P.V.C בקוטר 160 מ"מ באורך כולל של כ- 35 מ'.
- 57.00.01.5 התקנת שוחות בקרה לביוב בקוטר 100-150 ס"מ ובעומקים שבין 1.25 מטר ועד 4.75 מטר.
- 57.00.01.6 התקנה של אביזרים כגון מגופים, נקודות אויר, ברזי כיבוי אש וכדומה בקטרים שבין 2" ועד 6".

57.00.02 פיקוח

- 57.00.02.1 התאגיד עין נטפים יהיה מפקח "על" על עבודות המים והביוב וסיום הביצוע מותנה באישורו.
- 57.00.02.2 כל הצינורות והאביזרים יאושרו ע"י התאגיד לפני תחילת הביצוע.
- 57.00.02.3 בהשלמת העבודות יגיש הקבלן לתאגיד תיק מסירה הכולל:

- תוכניות עדות (MADE AS)
- אישור שרות שדה להנחת צינורות
- אישור שרות שדה לאספקה חול למילוי התעלה
- תעודות בדיקת הידוקים בתעלת הצינור
- תעודות בדיקת רשציפות חשמלית של סרט הסימון
- תעודות חריות לצינור ולאביזרי הצנרת ל10 שנים
- תעודות ואחריות לציוד הידראולי (לכל אביזר)
- אישור חיטוי ובדיקה בקטריוולוגית של קווי מים
- דו"ח בדיקת לחץ
- דוח צילום ווידאו של מערכת הביוב + דיסק
- אישור בדיקת אטימות לקווי ביוב
- מסמכים ותעודות אחרות לפי התנאים המיוחדים של עבודה זו

57.00.03 תכנית בדיעבד (AS MADE)

- 57.00.03.1 על הקבלן להכין על חשבונו תכנית לאחר ביצוע. את התכנית יש להכין בפורמט GIS.
- 57.00.03.2 . התכנית תכלול תיאור מדויק של כל העבודות שבוצעו בפועל כולל מידות. התכנית תבוצע באופן ממוחשב. יש לציין על גבי התכניות את הנתונים בהתאם להנחיות כדלקמן:
- 57.00.03.2 תכניות עדות יוכנו בסיום הביצוע על בסיס המתכונת המפורטת בנספחים למכרז/חוזה זה. הנספחים כוללים הנחיות להגשת תכניות עדות על פי מערך ה-GIS של תאגיד המים והביוב לעריכת תכניות.
- 57.00.03.3 התכניות יוכנו באותה מתכונת ובאותו קנה מידה, על רקע התכניות המקוריות לביצוע כפי שהוגשו לקבלן לביצוע.

- 57.00.03.4** על התכניות לכלול נתונים בסיסיים על העבודות כפי שבוצעו כגון:
- תוואי הצינורות והשוחות
 - סוגי החומרים מהם עשויים הצינורות והשוחות
 - קוטר ועובי הדופן של הצינורות
 - שנת הנחת הצינורות
 - פרטים בדבר מפלסי הקרקע לאחר כיסוי
 - המפלסים ומיקומם הסופי של כל המערכות, הצינורות וכו'
 - רשימת קואורדינטות של מיקום פריטים, ציוד, שוחות, מגופים וכו'
 - דרכים סלולות
 - מבנים
 - מפגשים וחציות עם תשתיות קיימות כולל מפלסים, סכמות ואיורים של פרטים מיוחדים שאילצו שינויים מהמתוכנן במהלך הביצוע, מידות וקואורדינטות
 - מתקני תקשורת
 - מתקני חשמל
 - תשתיות תחבורה, כבישים ומסילות רכבת
 - גדרות
 - אתרי עתיקות וכו'
- 57.00.03.5** בתכניות יצינו קואורדינטות ומרחקים לעצמים קיימים בשטח על מנת לאפשר איתור הקו לצורך אחזקה שוטפת, תיקונים שינויים וכו'.
- 57.00.03.6** שוחות ומבנים אחרים ישורטטו בקנ"מ אמיתי.
- 57.00.03.7** **התכניות תישאנה אישור וחתימה של מודד מוסמך ומאושר.**
- 57.00.03.8** הקבלן נדרש לבצע את המדידות להכנת תכניות העדות במהלך ביצוע העבודה, לפני כיסוי התעלות. לפיכך יהיה מנהל הפרויקט רשאי לקבל מהקבלן את פרטי הביצוע בכל שלב משלבי העבודה.
- 57.00.03.9** על תכניות העדות להתקבל אצל המפקח לפחות שבוע לפני תחילת התהליך של קבלת העבודה.
- 57.00.03.10** עריכת התוצרים המגנטיים של תכניות העדות as made תעשה על פי הוראות GIS של תאגיד המים והביוב.
- 57.00.03.11** התכניות יוגשו ב-5 העתקים קשיחים (הדפסת התכניות) כמפורט לעיל ובתוספת מידע מגנטי על גבי CD המשורטט וערוך על פי הנחיות המפרט המיוחד לרבות שכבות המידע, אופן סימון ושם.
- 57.00.03.12** **הגשת תכנית העדות בפורמט דיגיטלי כנדרש ו-5 העתקים ואישורם ע"י נציג התאגיד, הנם תנאי לקבלת העבודה ואישור חשבון סופי לקבלן.** על הקבלן יהיה לתקן על חשבונו ועל אחריותו כל סטיות ופגמים בבצוע העבודות בזמן שיקבע המפקח, והעבודה תחשב כמושלמת רק לאחר אישור המפקח שהעבודה נעשתה בהתאם לתכניות ולמפרט, וכי האתר נוקה ונמסר מתאים למטרתו ולשביעות רצונו של המפקח.
- 57.00.03.13** עבודות תיקונים כנ"ל לא תהיינה עילה לעיכוב לוח הזמנים או לדחיית תאריך גמר העבודות. הקבלן ימלא יומן עבודה ובו תיאור העבודות שבוצעו בכל יום וסוג הפועלים שהועסקו בעבודה. היומן ייחתם ע"י המפקח אחת לשבוע והעתק יועבר למהנדס התאגיד.

57.01 עבודות עפר

57.01.01 כללי

- 57.01.01.1** רואים את הקבלן כמי שבדק באופן יסודי את תנאי המקום והשטח, בדק דרכי גישה והובלה, כבישים ומדרכות קיימים, גדרות, מבנים, צנרת מים, חשמל, טלפון, ביוב, הפרעות קיימות לכלים מכניים וכו'

חתימה וחתימת הקבלן: _____

ועל יסוד כל זה ביסס הצעתו. לא תוכר כל תביעה מהקבלן בגין אי הכרת השטח וההפרעות שבו או טעות בהבחנה מצידו.

- 57.01.01.2** רואים את הקבלן כמי שבדק באופן יסודי את טיב הקרקע. לא תוכר כל תביעה מהקבלן בגין טעות באבחנה לגבי טיב הקרקע, ברטיבות וכו' גם אם התבטא השוני בשכבות הקרקע התחתונות.
- 57.01.01.3** פני הקרקע שישמשו כבסיס לעבודה ולחישובי הכמויות יהיו פני הקרקע כפי שהם מסומנים בתכניות המדידה שיסופקו לקבלן על פי בקשתו. רום פני הקרקע בכל נקודה ייקבע בהתאם לגבהים ו/או לקוי הגובה המסומנים בתכניות או ע"י אינטרפולציה בין גבהים ו/או קווי גובה הסמוכים לנקודה. הרשות בידי הקבלן לבצע מדידה מחודשת של פני הקרקע הטבעית, ומדידה זו תחשב כנכונה ועל פיה יחושבו עבודות העפר לאחר אישורם ע"י המפקח. מדידה זו תעשה ע"י הקבלן ועל חשבונו, באמצעות מודד מוסמך. אם לא ביצע הקבלן כאמור, מדידה מחדש בתוך שבועיים מיום קבלת צו התחלת העבודה יהיו פני הקרקע הטבעיים כמסומן בתכניות המדידה שנמסרו לקבלן.
- 57.01.01.4** הקבלן אחראי באופן בלעדי למתקנים על ותת-קרקעיים כגון צינורות מים, ביוב, חשמל, טלפון וכו'. לפיכך, על הקבלן לנקוט בשיטות חפירה כאלו אשר יבטיחו את שלמותם של המתקנים הנ"ל, לרבות תמיכות זמניות, חפירה בידיים, ובחירת ציוד מתאים (לחפירה, מילוי והידוק). כל ההוצאות למילוי תנאי זה יחולו על הקבלן וימצאו את ביטוי במחירי היחידה. המפקח רשאי להורות לקבלן על ביצוע העבודה בכלים או בשיטות הנראות לו כנחוצות.
- 57.01.01.5** על הקבלן לנקוט בכל האמצעים, על חשבונו, שבכל זמן לא יעמדו או יזרמו מים בתעלות או החפירות (לא תשולם תוספת כלשהי על עבודה במי תהום או מי שופכין או מי נגר ושאיבת המים תהיה ע"ח הקבלן). אם איכות העבודה תפגע בשל היקוות המים, רשאי המפקח להורות על תיקון העבודה על חשבון הקבלן.
- 57.01.01.6** הקבלן הוא האחראי הבלעדי לבטיחות באתר העבודה, לפיכך עליו לוודא שחפירת תעלות, מחפורות וכדומה עבודות החפירה ומלוי תעשינה באופן בטוח. הקבלן יבצע דיפון לחפירה במידת הצורך. הוראות המתכנן או המפקח אינן פוטרות את הקבלן מאחריות זו.
- 57.01.01.7** יש לגדר או לחסום חפירות פתוחות וכן מכשול המהווה סכנה על מנת שלא תקרינה תאונות. יש להאיר את השטח או לסמנו בפנסי סימון לפי הצורך. התמורה לביצוע כל הפעולות הנ"ל כלולה במחירי היחידה שבכתב הכמויות.

57.01.02 עבודות עפר ומילוי בהנחת צינורות

- 57.01.02.1** החפירה תיעשה בכלים מכאניים ו/או בעבודות ידיים, לפי הצורך והנסיבות. עיצוב הקרקעית ייעשה בדיוק של $2 \pm$ ס"מ, והדפנות בדיוק של $5 \pm$ ס"מ.
- 57.01.02.2** בכל מקום בו יש להדק את החפירה או המילוי הידוק מבוקר, הכוונה היא להידוק וכבישה בתחום של $2\% \pm$ מהרטיבות האופטימלית ולהשגת צפיפות העולה על 100% הצפיפות המכסימלית כפי שנקבעה בניסוי מעבדתי בשיטת מודיפייד א.א.ש.ה., אלא אם כן יצוין אחרת.
- 57.01.02.3** מצע ועטיפת חול יותקנו לפי החתך הטיפוסי לכל אורך התוואי (פרט אם יצוין אחרת), החול יהיה חול נקי וחופשי מכל חומר אורגני. על קרקעית החפירה תפוזר שכבת חול בעובי 20 ס"מ (אלא אם יצוין אחרת) שתהודק היטב בתוספת מים. מצע החול יהיה לכל רוחב החפירה אך לא פחות מרוחב 20 ס"מ משני צידי הצינור לקווים עד קוטר 250 מ"מ ו-30 ס"מ מכל צד בקווים שמעל קוטר 250 מ"מ.
- 57.01.02.4** עטיפה סביב הצינור תעשה ע"י חול מחצבה, העטיפה תונח באופן שיוצר מגע לכל היקף ואורך הצינור ותהודק היטב ותהודק היטב לפי המפורט בסעיף 57.01.02.02 לעיל. עובי העטיפה יהיה כמצוין בתכניות, בכתב הכמויות ו/או לפי הוראות המפקח, אולם לא פחות מאשר 30 ס"מ מעל קודקוד הצינור לכל רוחב החפירה ו15 ס"מ מתחת לצינור.

- 57.01.02.5** כיסוי התעלה לאחר הנחת הצינורות יבוצע רק לאחר קבלת אישור בכתב מהמפקח. הכיסוי ייעשה מאדמה מקומית מובחרת, בשכבות שעוביין לאחר ההידוק יהיה 20 ס"מ כל אחת. שתי השכבות הראשונות מעל פני הצינור תהיינה מחומר נקי מכל אבנים וגושי חומר מוקשה.
- 57.01.02.6** ציוד ההידוק לתעלות ולמילוי התעלות יהיה :
- 57.01.02.6.1** פלטה ויברציונית במשקל 100 ק"ג לפחות עם לוח במידות 50/50 ס"מ ומספר תנודות של לפחות 2000 לדקה.
- 57.01.02.6.2** מהדק "צפרדעי", "קובר" וכו'. הכלים טעונים אישור מפקח.
- 57.01.02.6.3** המפקח רשאי לדרוש הידוק ידני בתוך התעלה בהתאם לתנאי חפירה בשטח.
- 57.01.02.7** אין לעלות בכלי מכאני על מילוי החפירה אלא לאחר שהמילוי הגיע לרום הסופי המתוכנן וגם אז אחראי הקבלן לכל נזק שייגרם לצינור בשל כך.
- 57.01.02.8** הקבלן ימלא את החפירה עד לגובה המתוכנן בשכבות בעובי 20 ס"מ בהידוק 100% מודיפייד א.א.ש.הו.
- 57.01.02.9** כל עודפי האדמה החפורה, השבר והפסולת יעברו לבעלות הקבלן, והקבלן ירחיקם, על חשבוננו, אל מחוץ לשטח השיפוט של הרשות המקומית לאתר פסולת מאושר ע"י המשרד להגנת הסביבה, ללא הגבלות מרחק, הנ"ל כולל גם עודפי אדמה הנובעים מהחלפת חומר המילוי.
- 57.01.02.10** אם האדמה הנחפרת אינה יכולה להיות מאוחסנת ברחוב באופן שישמרו התנאים הנדרשים לשמירת דרכי גישה, או בגלל דרישות המשטרה, דרישות המפקח, או חוסר מקום או בהתאם להוראות כל דין, יוביל הקבלן את האדמה הדרושה לצרכי מלוי חוזר, יאחסנה במקום שיאושר ע"י המפקח, ויובילה בחזרה לצרכי המילוי. על הקבלן ללמוד היטב – לפני תחילת העבודה, את אפשרויות האחסון לאדמה החפורה. כל זאת על חשבון הקבלן ולא תהיה לו כל עילה לתביעה בנוגע למרחקי הובלה
- 57.01.02.11** במקומות מוגבלים בהם יהיה מעבר כלי חפירה מכאניים בלתי אפשרי, או שהשימוש בכלים מכאניים יהיה בלתי מעשי או בלתי רצוי מכל סיבה שהיא, תבוצע חפירת התעלה בעבודת ידיים. לא תשולם תוספת בעבור עבודות ידיים. כל הדרישות המפורטות מעלה לגבי חפירה באדמה רגילה יחולו גם על חפירת התעלה בידיים.
- 57.01.02.12** בביצוע הקו בקרבת מבנים קיימים או עמודי חשמל ובמידה שהמרחק מדופן התעלה לקצה המבנה יהיה פחות מ-1 מטר יבוצע דיפון מקומי של התעלה בעת העבודה.
- 57.01.02.13** בכל מקום בו צפויה סכנה למבנים שכנים או לעובדים, ולפי הוראות הבטיחות, יתכנן ויבצע הקבלן דיפונים. על הקבלן להגיש תכניות דיפון חתומות ע"י קונסטרוקטור לאישור המפקח, בטרם תחילת הביצוע. עבור הדיפון לא ישולם בנפרד ומחירו יהיה כלול במחיר הנחת הצינורות.

57.01.03 עבודה במי תהום

במקומות שתחתית החפירה הנדרשת תימצא מתחת למפלס מי התהום, יהיה על הקבלן להוציא את המים כדי שתתאפשר עבודה ביבש.

57.01.03.1 כללי

הקבלן רשאי לבחור בשיטה הרצויה לו, כדי לסלק את מי התהום ולהחזיק את החפירות יבשות (לפי המתואר להלן, או בשיטה אחרת, או בשילוב מספר שיטות), ובכל מקרה חייבת שיטת הביצוע להוכיח את יעילותה ולקבל את אישור המפקח. תיאור שיטות הניקוז הניתן להלן הוא לשם הנחיה כללית, והקבלן יישא בכל מקרה באחריות ובכל ההוצאות לסילוק מי התהום ולעבודה ביבש. המפקח יהיה רשאי להורות (והקבלן חייב לפעול בהתאם) על החלפת שיטת העבודה גם אם הקבלן קיבל אישור מוקדם לשיטה כלשהי. הקבלן לא יהיה זכאי לקבל כל פיצוי עבור הוצאות או הפסדים הקשורים בהחלפת השיטה.

57.01.03.2 הרחקת המים על ידי ניקוז

באדמות חרסיתיות יחפור הקבלן בדרך כלל תעלות ושווחות איסוף, וירפדם במצע גרנולארי חדיר מנקז, כגון חצץ או צרורות נחל וכיו"ב. עובי השכבה המנקזת לא יהיה פחות מ-15 ס"מ. יש לשים לב, שתעלת הניקוז לא תיסתם בטין מעבודות החפירה או מסחף מי התהום, ויש להחזיקה במצב תקין בכל זמן

חתימה וחותמת הקבלן:

העבודה. מתוך השוואת מוציאים בעזרת משאבות את מי התהום תוך הקפדה על מניעת נזקים כאמור להלן. במקום תעלות איסוף יוכלו לשמש גם צינורות ניקוז, המונחים בעטיפת חצץ עם חיבורים פתוחים. ניתן לשלב צינור שרשורי עטוף בד גאוטכני לניקוז המים.

57.01.03.3 הרחקת המים על ידי "נקודות שאיבה" (WELL POINTS)

באדמות חוליות בדרך כלל ינוקזו המים בעזרת מערכת "נקודות שאיבה". את המערכת מתקינים כאשר מתגלים מים בעת הפירה (או לפני עשיית החפירה, באם התנאים ידועים מראש) לשם ניקוז השטח שיש לחפרו, עד מתחת לתחתית החפירה. מערכת זו כוללת סדרות של צינורות מנוקבים, הנתקעים לתוך הקרקע לעומק של כ- 2.0 מ' בערך מתחת למפלס תחתית החפירה. החדרת הצינורות נעשית בעזרת סילון מים בלחץ. המערכת המקובלת מורכבת מנקודות שאיבה בקוטר "2 מסועפות לצינורות יניקה בקוטר "6 המחברים למשאבה צנטריפוגלית.

57.01.03.4 יציבות מבנים

הקבלן ייקח בחשבון, כי "מבנה" יהיה יציב לגבי כוחות העילוי הנגרמים ע"י מי תהום רק לאחר השלמתו. לכן, יש להמשיך בשאיבה לאחר יציקת הבטון ברצפה עד לאחר התקשותו, ואח"כ להבטיח את "המבנה" המושלם חלקית בפני הצפה באחת משתי השיטות הבאות: ע"י המשכת השאיבה של מי התהום עד להשלמת "המבנה" כולו, או ע"י מילוי חלק "המבנה" התת-קרקעי במים, עד השלמת "המבנה" כולו.

57.02 צינורות לקוי ביוב, תיעול ומים

57.02.01 צינורות מפ.וי.סי. לביוב

57.02.01.1 צינורות מפ.וי.סי. יהיו מסוג "קשיח" SN-8 לביוב בעלי תו תקן 884. אורך הצינורות המסופקים לא יעלה על 3.0 מטר.

57.02.01.2 האביזרים יהיו מפ.וי.סי. קשיח כמו הצינורות.

57.02.01.3 מעבר בקירות בטון ייעשה ע"י מחבר שוחות המסופק ע"י יצרן הצנרת.

57.02.01.4 התקנת צינורות בשוחות תעשה ע"י מחבר צנרת המיוצר ע"י יצרן השוחות דוגמת "איטוביב" או ש"ע. לא יותר שימוש במחברי פי.ו.סי.

57.02.01.5 יש לכסות צינורות המונחים באתר למניעת פגיעת שמש. הצינורות יהיו בעלי הגנת UV.

57.02.01.6 הצינורות והאביזרים שיסופקו על ידי הקבלן יהיו מיצרן שמערכת ניהול איכות שלו מאושרת על פי תקן ISO 9002.

57.02.01.7 חיבור בין הצינורות יהיה באמצעות מחברי שקע/תקע (מצמד פעמון) ואטם גומי מיוחד מסופק ע"י יצרן הצנרת. האטמים יהיו טבעות גומי המתאימות לשפכים גולמיים, כיוון הנחת הצנרת תהיה יחד עם כיוון הזרימה, כלומר פעמון בצידו העליון של הזרימה.

57.02.01.8 אחסנת צינורות באתר ובמחסני הקבלן תהיה בתנאים של הנחה על גבי אדני עץ במקום מוצל מעת הגעתם לאתר ועד הנחתם בתעלה חפורה.

57.02.01.9 אביזרים/ספחים (כגון: ברך, הסתעפות, וכד') יהיו מאותו הסוג ממנו עשוי הצינור. אין לעשות שימוש במחברים מסוגים או מחומרים אחרים.

57.02.01.10 מחברים בין צינורות לבין שוחות יהיו תעשייתיים ויסופקו על ידי יצרן הצינורות ו/או השוחות. המחברים יאפשרו קבלת גמישות לתזוזה דיפרנציאלית בין השוחה לבין הצינור ואטימות מלאה. בשוחות טרומיות המחברים יהיו עשויים מגומי המחובר בקצהו האחד אל הפתח בדופן תא הבקרה ובקצהו החופשי אל הצינור הנכנס לתא הבקרה. הסטיות האנכיות והאופקיות תאפשרנה גמישות של עד 25 מ"מ. כדוגמת אטם גומי "איטוביב", "Press Seal F-905".

57.02.02 צינורות פוליאיתילן

57.02.02.1 צינורות פוליאיתילן, בעלי תו תקן ת"י 4427, יהיו מסוג SDR-17 PE-100 ע"פ המצוין בתכניות ובכתב הכמויות. הצינורות ילוו בתעודות משלוח מהיצרן וכן אישור מכון התקנים ליצור החומר לכל משלוח ומשלוח.

חתימה וחותמת הקבלן:

57.02.02.2	הצינורות יסופקו בגלילים או במוטות, באורך כפי שייקבע בין הקבלן ליצרן הצינור ובאישור המפקח. יודגש במיוחד כי מפרטי היצרן מהווים חלק בלתי נפרד ממפרט זה.
57.02.02.3	לא יאושרו צינורות ללא סימון (מוטבע) של פרטי היצרן והצינור על גבי הצינור הקבלן חייב להיות בעל הרשאה מיצרן הצינורות להנחת צנרת פלסטית תוצרת המפעל. הקבלן מחויב להגיש מכתב משרות השדה של יצרן הצינורות בו מדגיש שרות השדה שנתן הדרכה לקבלן או לצוות העובדים הנוכחי של הקבלן בהנחת וריתוך צינורות המסופקים לאתר עבודה זה.
57.02.02.4	הקבלן לא יורשה להתחיל בעבודות הנחת קווים, עד אשר יציג את כל המסמכים וההוכחות להכשרתו לשביעות רצון המפקח. כל ההוצאות שייגרמו עקב כך יהיו על חשבון הקבלן.
57.02.02.5	הצינורות והאביזרים שייסופקו על ידי הקבלן יהיו מיצרן המנהל מערכת ניהול איכות מאושרת על פי תקן ישראלי ISO-9002.
57.02.02.6	צנרת לביוב תסופק במוטות באורך עד 6 מ'. חיבור צנרת ביוב תעשה באביזרי אלקטרופיוזין.
57.02.02.7	אביזרי פוליאיתילן יהיו זהים לסוג ודרג הצינור. ניתן לחבר צנרת פוליאיתילן לסוגי צנרת אחרים באמצעות אביזר מתאם אוגן או הברגה.
57.02.03	<u>שרוול פוליאיתילן</u>
57.02.03.1	השרוול יותאם בתו התקן והסוג לצינור המותקן.
57.02.03.2	בקצוות השרוול יותקנו אטמים אשר ימנעו חדירת מי תהום או יציאת שפכים מחוץ לשוחות הביוב.
57.02.04	<u>צינורות למים</u>
57.02.04.1	<u>צינורות פוליאיתילן מצולב</u>
57.02.04.2	צינורות המים יהיו מסוג פוליאיתילן מצולב דרג 12, שחור עמיד U.V, לפי תקן ישראלי 1519 כמפורט בתכניות ובכתב הכמויות. הספחים לצינורות פוליאיתילן מצולב יהיו בריתוך בשיטת " ELECTRO FUSION " תוצרת "פלסאון" או ש.ע.א ספחים עשויים נירוסטה לפי הנדרש.
57.02.04.3	כל חיבורי המים למגרשים יהיו מצינורות פוליאיתילן מצולב (PEX) עפ"י תקן 1519
57.02.04.4	צנרת מים בקוטר 110-355 מ"מ יהיו מדרג 12 ויוטמנו בעומק מינימלי של 100 ס"מ
57.02.04.5	צנרת מים בקוטר 400-500 מ"מ יהיו מדרג 12 ויוטמנו בעומק מינימלי של 120 ס"מ
57.02.04.6	הנחת קו מים חדש בקוטר 160 מ"מ, התקנת ברז כיבוי אש 3" עם זקיף חרושתי בקוטר 4"
57.02.04.7	<u>הנחת קווי פוליאיתילן (לחץ)</u>
57.02.04.8	הנחת הצינורות תבוצע כמפורט במפרט הכללי. אין להתחיל
57.02.04.9	בהנחת הקווים לפני שהמפקח יאשר את החפירה כמשביעת רצון. הנחת צינורות הפוליאיתילן מצולב, תבוצע בהתאם למפרט הכללי
57.02.04.10	פרק 5707, הוראות יצרן הצינורות ות.י. מס' 1083.
57.02.04.11	הספחים עבור צינורות מפוליאיתילן מצולב יהיו מרותכים על פי הנחיות יצרן הצינורות והספחים.
57.02.04.12	לפני הביצוע, יציג הקבלן בפני המפקח את שיטת הביצוע והנחיות המפעל המייצר שעל-פיהם מתכוון הקבלן לעבוד ועליו לקבל את אישור המפקח. ביצוע ההנחה, בדיקת הלחץ וכו' יהיו בהשגחת שירות השדה של יצרן הצינורות. עם גמר העבודה, ימציא הקבלן אישור שאכן ביצוע המערכת נעשה בהשגחת שרות השדה של היצרן ותעודות אחריות ל-10 שנים מאת יצרן הצינורות והספחים על המערכת המשולבת.
57.02.04.13	האישור הנ"ל מאת שירות השדה אינו מחייב את המפקח וכל דרישה לתיקון וכו' שתידרש ע"י המפקח, תבוצע ע"י הקבלן.
57.02.04.14	עומק החפירה יהיה בהתאם לחתכים בתכניות.

57.02.04.15 כאשר אין חתכים, כיסוי מינימלי לצינורות במדרכות יהיה 80 ס"מ, כיסוי מינימלי לצינורות בכבישים יהיה 100 ס"מ.

57.02.04.16 שתית התעלה תהודק הידוק מבוקר ל-95% מודיפייד א.א.ש.ה.ו. בצידו מכני מתאים.

57.02.04.17 פסולת ועודפי החפירה יורחקו לאתר מאושר ע"י הרשות המקומית בתחום השיפוט של הרשות ללא תשלום נוסף.

57.03 הנחת קווים ואיזונים

57.03.01 הנחת קווים גרביטציוניים - כללי

57.03.01.1 הקווים בין שתי שוחות סמוכות או שתי נקודות בחתך לאורך יהיו ישרים לחלוטין (הן במישור האופקי והן במישור האנכי). הכיוון ישמר בעזרת מכוון לייזר בכיוון מקביל ובגובה קבוע מעל לרום קרקעית הצינור (I.L) הרומים ישמרו על ידי ביקורת מתמדת במאזנת.

57.03.01.2 הרומים הסופיים יבדקו במאזנת בשני קצות כל קטע ובמספר נקודות ביניים. הסטיות המותרות מהרום המתוכנן הן ± 0.5 ס"מ בקצוות ו- ± 1.0 ס"מ בנקודות הביניים.

57.03.01.3 ישירות הקו במישור האופקי תיבדק וישירות הקו במישור האנכי תיבדק באמצעות מכוון לייזר.

57.03.01.4 אם ידרוש זאת המפקח (לצורך מעבר כלים או מסיבה אחרת כלשהי), בתום כל יום עבודה יכסה הקבלן את כל קטעי הקווים שנחפרו והונחו באותו יום, בשלמותם או בחלקם. במידת אפשר לא תושארנה תעלות לצנרת בלתי מכוסות. לא ישולם עבור כך בנפרד, והמחיר יהיה כלול במחיר הנחת הצינורות. כמו כן יסגור הקבלן פתחי צנרת בפקקים, בגמר כל יום עבודה על מנת למנוע כניסת מים או עפר. המחיר יהיה כלול במחיר הנחת הצינורות.

57.03.01.5 קביעת הצינור במקומו המדויק תעשה בעזרת התחפרות קטנה מתחת לצינור או בעזרת תוספת חול מתחתיו ולא על ידי הרמת הצינור. לאחר שיונח הצינור במקומו הנכון, ייקבע מיד על ידי הידוק חול מצידו לכל אורכו. אין להתחיל בהנחת הצינורות עד שהמפקח יאשר החפירה לשבעות רצונן.

57.03.02 כיסוי התעלה

57.03.02.1 לאחר השלמת הנחת הקו והבדיקות ובאישור המפקח תכוסה התעלה. הכיסוי ייעשה בהתאם למפרט סעיף 57.01.02.

57.03.02.2 לאחר המילוי ייבדק הקו בשיטה אופטית לקבוע אם חלה בו תזוזה או שקיעה או אם נגרם לו נזק כלשהו.

57.03.03 הנחה וטיפול בצנרת פי.וי.סי

57.03.03.1 הטיפול בצינורות פי.וי.סי יהיה זהיר. הפריקה תבוצע באמצעות מנוף. אין לזרוק את הצינורות ואין לגרור אותם על פני הקרקע. הקבלן יכשיר שטח בו יאוחסנו הצינורות.

57.03.03.2 אין להשאיר צינורות פי.וי.סי באתר לתקופת זמן העולה על שבועיים ימים מיום יצורם על מנת למנוע דפורמציות בלתי רצויות.

57.03.03.3 התקנה תת קרקעית של צינורות פי.וי.סי תעשה בתעלה שהוכנה מראש באופן כזה שיוצר מגע רצוף לכל אורך קו תחתית הצינור.

57.03.04 פקוח שרות שדה

הקבלן יזמין את שרות השדה של יצרן הצינורות לצורך הערכת אופן הביצוע של הקו. כל ביקור של שרות השדה הספציפי ילווה בדו"ח פקוח עליון מטעם היצרן. שרות שדה יהיה כלול במחירי היחידה של הקווים.

57.03.05 יציקת גושים, תושבות ותמיכות מבטון

- 57.03.05.1** במקומות המסומנים בתכנית ובמקומות בהם ידרוש זאת המפקח, יצוק הקבלן גושים תחת או סביב לצינורות.
- 57.03.05.2** יציקת הגושים תבצע בהתאם לתכניות כאשר כמות הצמנט למ"ק בטון מוכן תהיה 300 ק"ג.

57.03.06 עבודה בקווי ביוב פעילים

- 57.03.06.1** יש לתאם עם התאגיד כל פעולה הנוגעת לתשתיות פעילות
- 57.03.06.2** במהלך העבודה יעבוד הקבלן באזורים בהם קווי ביוב פעילים. יחסום וישאב אותם או יחבר אותם לקווים שבמסגרת המכרז.
- 57.03.06.3** על הקבלן לדאוג לכך שהקווים הפעילים לא יציפו את הקווים שבביצוע ולדאוג לרציפות העבודה של מערכת הביוב.
- 57.03.06.4** פעולות אלו יעשו על ידי חסימות קטעים נדרשים ושאיבת BY-PASS אל קווים פעילים בהמשך.
- 57.03.06.5** על הקבלן לספק את החומרים הזמניים כגון: משאבות, קווי סניקה, חשמל להפעלה (גנרטור או אחר), פקקים לחסימה וכיו"ב.
- 57.03.06.6** העבודות המפורטות לעיל הינן ע"ח הקבלן וכלולות במחירי היחידה.

57.03.07 חיבור למערכת אספקת המים

- 57.03.07.1** חיבור למערכת אספקת המים יעשה בתאום מראש עם התאגיד.
- 57.03.07.2** בנוסף לסעיפי המפרט הכללי יעשה החבור לרשת האספקה בהפסקת הזרימה ע"י סגירת המגוף החוצץ הקרוב ביותר תוך כדי הפרעה מינימלית למערכת.
- 57.03.07.3** לצורך בצוע החבור יאותר הקו הקיים, ינוקה היטב ויבוצעו ריתוכים נקיים לפי כלל המקצוע;
- 57.03.07.4** יש להבטיח שהפסקת המים תהיה לפרק זמן מינימלי ואך ורק לזמן הדרוש לעצם בצוע החיבור.

57.03.08 בדיקה הידראולית לקוי ביוב גרביטציונים ושוחות

- 57.03.08.1** כל קטע וקטע בין שתי שוחות סמוכות אשר יכול לל את השוחה המעלית ייבדק בנפרד בבדיקה הידראולית לגילוי נזילות ודליפות.
- 57.03.08.2** הבדיקה תעשה ע"י סתימת קצוות הקו בפקקים מיוחדים ובעומק (עומד לחץ) של 1.0 מ' לפחות אך לא יותר מאשר 5.0 מ'.
- 57.03.08.3** משך הבדיקה 24 שעות.
- 57.03.08.4** במהלך הבדיקה, לאחר ספיגת המים בבטון בשוחות יסומן הגובה של המים, והמים יעמדו שלוש שעות ללא ירידת המפלס.
- 57.03.08.5** אם הופיעה נזילה, דליפה או הזעה במחבר או בצינור כלשהו יתוקן הטעון תיקון בהתאם לדרישות המהנדס ותבוצע בדיקה חוזרת עד שהקטע הנבדק ימצא תקין לשביעות רצונו המלאה של המפקח.
- 57.03.08.6** הבדיקות כלולות במחיר היחידה ולא תשולם עבורן כל תוספת.
- 57.03.08.7** לאחר השלמת מערכת הצינורות והאביזרים וגמר כל העבודות והבדיקות הקשורות בכך ולפני הפעלת המערכת תבוצע על ידי הקבלן שטיפה פנימית של כל המערכת - צינורות ואביזרים.
- 57.03.08.8** השטיפה תעשה על ידי הזרמת מים לתוך הנקודות הגבוהות של המערכת והוצאתם מן הנקודות הנמוכות.
- 57.03.08.9** כמות המים שתוכנס לכל קטע תספיק לכך שבמערכת תיווצר מהירות זרימה של לא פחות מאשר 1.0 מ"ש/שניה. השטיפה תימשך עד אשר המים היוצאים יהיו נקיים לחלוטין לשביעות רצונו המלאה של המפקח, אך לא פחות מאשר מחצית השעה. לפני ביצוע השטיפה יגיש הקבלן למפקח לאישור את תכנית

השטיפה ובה יפרט את נקודות הכנסת המים, הוצאתם, מקורות המים, גודל החיבורים המוצעים וצורת סילוק המים, רק לאחר אישור המפקח יוכל הקבלן לבצע את השטיפה.

57.03.09 בדיקה הידראולית לקוי מים

- כל קטע וקטע, בנפרד, ייבדק בדיקה הידראולית לגילוי נזילות ודליפות.
- 57.03.09.1** בדיקת הלחץ מטרתה לבדוק את המחברים מתוך הנחה כי הצינורות עברו בדיקת לחץ בביהח"ר וכי הקבלן ימציא תעודה המאשרת את בדיקת הלחץ של הצינורות.
- 57.03.09.2** לפני הכנסת המים לקו יש לוודא את תקינותם של נקודות האוויר והניקוז שלאורך קטע הקו הנבדק.
- 57.03.09.3** לא תבוצע בדיקת לחץ בטרם חלפה תקופת ההבשלה של הבטון בגושי העיגון והתושבות (לפחות 15 יום), אם אכן קיימות.
- 57.03.09.4** הבדיקה תעשה בלחץ פנימי של 12 אט"מ אלא אם נדרש בכתב הכמויות או ע"י המהנדס לחץ בדיקה אחר. הלחץ ייבדק בנקודה הנמוכה של הקו.
- 57.03.09.5** את הקצוות הפתוחים של קטע הקו הנבדק יש לסגור באוגנים אטומים ולעגנם באופן כזה שיעמדו בלחץ הבדיקה. פרטי העיגון יוגשו למפקח לאישור.
- 57.03.09.6** מילוי הקו במים יעשה באיטיות מבלי להשאיר כל כמות אויר בקו.
- 57.03.09.7** לאחר מילוי כל הקו במים יש להעלות את הלחץ בהדרגה עד ללחץ הבדיקה הנדרש. לחץ הבדיקה יוחזק בקו במשך הזמן שנקבע ע"י המפקח כדי לאפשר בדיקת קטע הקו הנבדק לכל אורכו.
- 57.03.09.8** אם לא תמצא נזילה או הזעה בין הצינורות ובין המחברים, יאשר המפקח את הקו. אם יימצאו ליקויים, על הקבלן לבצע את התיקונים הנדרשים על ידי המפקח ולחזור על הבדיקה עד שהקו יימצא תקין ולשביעות רצונו המלאה של המפקח.
- 57.03.09.9** לאחר גמר הנחת הקו, על הקבלן לבצע מבחן לחץ, בקטעים שאורכם ייקבע ע"י המפקח, לבדיקת תקינות הקו ואיכות הריתוכים והחיבורים של הקו כולל אביזריו.
- 57.03.09.10** לשם כך על הקבלן להשאיר את כל המחברים ומקומות הריתוך הגלויים, להתקין חיזוקים מתאימים ליד הפניות האופקיות של הקו, להבטיח את כל החיזוקים שיוכלו לעמוד בפני לחץ הבדיקה ולמלא את התעלה בעפר עד לגובה 40-50 ס"מ מעל הקו במרכז הצינורות.
- 57.03.09.11** לפני בדיקת הלחץ על הקבלן לקבל אישור מהמפקח להתחבר לרשת המים העירונית. התשלום עבור המים אשר ידרשו לבדיקה, יחול על הקבלן.
- 57.03.09.12** אם הקו מצופה בטון מבפנים, יש לחכות 24 שעות לפני עשיית בדיקת לחץ,
- 57.03.09.13** באם קיימים מבני בטון ובלוקים לאורך הקו, יש לחכות 7 ימים לפני התחלת בדיקת הלחץ.
- 57.03.09.14** לאחר מתן ההוראה יש להתחיל במילוי הקו באיטיות, לשם מניעת הלם מים, כאשר כל הניקוזים פתוחים לשם שטיפת הקו מלכלוך שנצטבר בו והוצאת האוויר בקו. לאחר מכן יש לסגור את הניקוזים ולהמשיך במילוי הקו עד ללחץ העבודה או ללחץ כפי שיוורה המפקח. במשך כל זמן המילוי יעבור בא כוחו של הקבלן לאורך הקו ויבדוק באם אין נזילות באביזרים או בחיבורים.
- 57.03.09.15** הקו צריך להיות בלחץ העבודה המתוכנן כ – 24 שעות. לאחר כ-24 שעות ובכל מקרה רק לפי הוראת המפקח, יש להרים את לחץ הקו ל- 1.5 פעמים לחץ העבודה של הצינור למשך זמן שיוורה המפקח.
- 57.03.09.16** בדיקת הלחץ תעשה בהתאם לדרישות בפרק 57 של המפרט הכללי לכל סוג צנרת.
- 57.03.09.17** בדיקת הלחץ וכל הציוד והחומרים כגון: רשמי לחץ, מדי מים, משאבות וכו' יסופק ויתוקן ע"י הקבלן ועל חשבונו.
- 57.03.09.18** כל מקום דולף יסומן ויתוקן בהתאם להוראות המפקח לאחר הורקתו של הקו.
- 57.03.09.19** במקרה של אי הצלחת הבדיקה יתקן הקבלן המציע על חשבונו את כל הליקויים והנזקים שנגרמו לרבות ניקוי תעלות ממים ובוצ, אספקת צינורות ומחברים, ויבצע בדיקה חוזרת.

57.03.09.20 המשך כיסוי הקו, הטעון אישור המפקח, ייעשה רק לאחר שהצינור עבר את בדיקת הלחץ, נערך רישום ותיעוד הבדיקה ביומן העבודה ונתקבלה תעודה מהיצרן המאשרת את בדיקת הלחץ ותקפות האחריות על הצינור כפי שתוגדר במפרט הטכני המיוחד.

57.03.10 שטיפת קוי מים וביוב

- 57.03.10.1** לאחר השלמת מערכת הצינורות והאביזרים וגמר כל העבודות והבדיקות הקשורות בכך ולפני הפעלת המערכת תבוצע על ידי הקבלן שטיפה פנימית של כל המערכת - צינורות ואביזרים.
- 57.03.10.2** השטיפה תעשה על ידי הזרמת מים לתוך הנקודות הגבוהות של המערכת והוצאתם מן הנקודות הנמוכות.
- 57.03.10.3** כמות המים שתוכנס לכל קטע תספיק לכך שבמערכת תיווצר מהירות זרימה של לא פחות מאשר 1.0 מ"ש/שניה. השטיפה תימשך עד אשר המים היוצאים יהיו נקיים לחלוטין לשביעות רצונו המלאה של המפקח, אך לא פחות מאשר מחצית השעה. לפני ביצוע השטיפה יגיש הקבלן למפקח לאישור את תכנית השטיפה ובה יפרט את נקודות הכנסת המים, הוצאתם, מקורות המים, גודל החיבורים המוצעים וצורת סילוק המים, רק לאחר אישור המפקח יוכל הקבלן לבצע את השטיפה.
- 57.03.10.4** לפני בצוע השטיפה יגיש הקבלן למפקח לאישור את תכנית השטיפה ובה יפרט את נקודת הכנסת המים, הוצאתם, מקורות המים וכמות המים הנדרשת.
- 57.03.10.5** **רק לאחר אישור המפקח לתכנית השטיפה יוכל הקבלן לבצע את השטיפה.**
- 57.03.10.6** כל הוצאות הקבלן בקשר לשטיפת הקווים, כולל מחיר המים, כלולות במחירי היחידה השונים ולא ישולם בעבורם בנפרד.
- 57.03.10.7** הקבלן יחויב בעלות כמות המים התאורטית בהם ישתמש לעבודות השונות (הידוק, שטיפה, חיטוי וכיו"ב).

57.03.11 חיטוי קווי מים

- 57.03.11.1** עם גמר בצוע השטיפה בקווי המים, ולאחר שהמפקח יקבע כי המים היוצאים מכל נקודה הם צלולים, יותר ביצוע חיטוי קווי המים.
- 57.03.11.2** **מודגש בזה, שהחיטוי יבוצע ע"י קבלן משנה המאושר ע"י משרד הבריאות. ועליו להגיש בסוף העבודה מסמך המפרט את הקטעים בהם בוצע חיטוי ואת תוצאות בדיקות המעבדה לאיכות המים.**
- 57.03.11.3** חיטוי קווי המים יבוצע על פי חוזר ראש שירותי בריאות הציבור "הנחיות לניקוי מערכת אספקת מי שתיה, נובמבר 2013".

57.04 תאי בקרה

57.04.01 שוחות בקרה לביוב

- 57.04.01.1** שוחות הבקרה לביוב תהיינה מחוליות גליליות או מלבניות מבטון טרום ותקרות טרומיות ותוצבנה על גבי שכבת מצע סוג א' מהודק בעובי 20-30 ס"מ ורחב ממידות התא בכ- 30 ס"מ לפחות מסביב. לאחר התקנת התא על שכבת המצע יש למלא מסביב לתא באופן אחיד ושווה תוך כדי הידוק עם הגובה הנדרש. בשוחות בקרה בחוליה התחתונה תתבצע יציקה עם רצפת בטון מוכנה עפ"י הזמנה לרבות פתחים לכניסת ויציאת הצנרת המתוכננת. הקבלן אחראי למסור למפעל נתונים מדויקים של כווני הכניסות והיציאות מכל שוחה, לאחר סימון התוואי בשטח ואישורו ע"י המפקח.
- 57.04.01.2** תחתית השוחה תהיה טרומית דוגמת תוצרת "וולפמן" דגם MB או שווה ערך, עם פתחים קדוחים לצנרת.
- 57.04.01.3** בצינורות בקוטר עד 350 מ"מ חיבורי צנרת יהיו באמצעות מחברי שוחה גמישים מסוג "איטוביב" תוצרת "וולפמן" או שווה ערך, מורכבים במפעל. בצינורות מקוטר 400 מ"מ ומעלה חיבורי השוחה יהיו מסוג "CONTOUR SEAL" תוצרת "וולפמן" או שווה ערך.
- 57.04.01.4** החוליות תהיינה בעלות תו תקן לפי ת"י מס' 658 שקע-תקע במידות ועומק לפי התכניות עם משטח פנימי חלק ביותר. אם המשטח הפנימי לא יהיה מספיק חלק יחליקו הקבלן ע"י טיח צמנטי ביחס צמנט לחול דק של 1:1, ההחלקה תבוצע ע"י כף טייחים. הקבלן ידאג לאיטום החבורים בין החוליות.
- 57.04.01.5** התקרה תהיה טרומית, שטוחה, מבטון, לעומס 12.5 טון. בשוחות המותקנות בכבישים תהיה התקרה לעומס 40 טון.
- 57.04.01.6** בין החוליות הטרומיות יונח אטם דוגמת "איטופלסט" או ש"ע מאושר.
- 57.04.01.7** בשוחות המותקנות בכבישים יהיה סוג המכסה לעומס 40 טון. מסגרת המכסה תהיה מברזל יציקה. בשוחות המותקנות בכביש או במדרכה תותקן המסגרת מעל פני התקרה כמפורט להלן.
- 57.04.01.8** בשוחות שעומקן 0.80 מ' ויותר יותקנו שלבי ירידה מיציקת ברזל לפי ת"י 631.
- 57.04.01.9** הצבת החוליות תהיה אנכית ובאופן כזה ששלבי הירידה, אם יהיו כאלה, יתקבלו בטור אנכי.
- 57.04.01.10** רצפת השוחה תעובד לתעלות ולשיפועים מוחלקים היטב בטיח צמנט, בתוספת דבק אקרילי.
- 57.04.01.11** השוחות יהיו אטומות ולא יחדרו לתוכן מי תהום ו/או מי נגר.
- 57.04.01.12** בדיקת אטימות השוחות תבוצע ע"י מילוי השוחה במים עד מעל לחיבור החוליה האחרונה למשך 3 שעות מבלי שתהיה ירידה במפלס המים.
- 57.04.01.13** מפלים בשוחות בקרה יבוצעו לפי תכניות סטנדרט וכמפורט להלן:
- מפלים עד גובה 45 ס"מ יבוצעו ע"י עבוד פנימי.
 - מפלים בגובה מעל 45 ס"מ יבוצעו ע"י מפל חיצוני.
- 57.04.01.14** לא יותקנו מפלים פנימיים בשוחות משולבות. במקומות בהם יש להתקין מפל פנימי לא יותקנו שוחות משולבות.
- 57.04.01.15** חלקי המתכת בשוחות (ברגים, סולמות, מעקות וכו') יהיו מנירוסטה L316.
- 57.04.01.16** המכסים יהיו עם כתובות יצוקות בגוף המכסה "ביוב", "מים", סמל התאגיד, סוג המכסה ושנת ייצור.

57.04.02 תאים ושוחות לצנרת מים

57.04.02.1 חל איסור מוחלט על יציקת תחתיות, טבעות, מכסים ותקרות לשוחות באתר. כל השוחות על כל מרכיביהם חייבים להיות מייצור טרומי במפעל מאושר בעל ת"י.

57.04.02.2 שוחות בקרה, תאי בקרה ותאי אביזרים לצנרת מים

57.04.02.2.1 שוחות מגופים תהיינה מחוליות גליליות מבטון טרום ותקרות טרומיות.

57.04.02.2.2 החוליות תהיינה בהתאם לדרישות ת"י 658 שקע-תקע בקוטר ועומק לפי תכניות עם משטח פנימי חלק ביותר. אם המשטח הפנימי לא יהיה מספיק חלק, יחליקו הקבלן ע"י טיח צמנטי ביחס צמנט לחול דק 1:1. ההחלקה תבוצע ע"י כף טייחים. ההחלקה תבוצע על חשבון הקבלן ועל ידו.

57.04.02.2.3 התקרה תהיה טרומית שטוחה מבטון.

תקרות לשוחות המותקנות בכביש תהיינה לעומס כבד (מסוג D400).
תקרות המותקנות במדרכה או באי-תנועה תהיינה לעומס בינוני (מסוג B-125).
57.04.02.2.4 שוחה טלסקופית דגם "אילן", עם סמל התאגיד מוטבע באמצע לפי ת"י 489, מהסוג המאושר על-ידי התאגיד.

57.04.02.2.5 במדרכה המכסים יהיו לעומס בינוני מסוג B125.

בשוחות המותקנות בכביש או במפריץ חניה יהיו התקרה והמכסה לעומס כבד D-400.
57.04.02.2.6 קוטר הפתח בתקרה בשוחות בעומק שמעל 1.26 מ' יהיה 60 ס"מ.

57.04.02.2.7 רום פני המכסה (T.L) בשוחות המותקנות בכבישים או מדרכות יהיה רום פני הכביש או המדרכה.

57.04.02.2.8 בשטחים פתוחים יהיה רום פני המכסה גבוה ב- 30 ס"מ מפני הקרקע הסופיים. או לפי דרישת המפקח.

57.04.02.2.9 המכסים יגורזו לאחר גמר העבודות ובדיקת הקווים.

57.04.02.2.10 המכסים יהיו עם הכתוביות יעוד המכסה: "מים", עם סמל התאגיד, מין המכסה, ושנת הייצור. יש לקבל את אישור התאגיד למכסה.

57.04.02.2.11 מכסים באספלט יהיו עם מסגרת עגולה, מכסים בריצוף אבנים משתלבות יהיו עם מסגרת מרובעת.

57.04.02.2.12 הקבלן יקבל אישור המפקח לפרטי המכסה לפני אספקתו.

57.04.02.3 אטם איטופלסט-TM

אטם איטופלסט-TM מיועד לאטימה:

בין החוליות לבין עצמן.

בין החוליה לתחתית.

בין התקרה לחוליה.

אטם איטופלסט-TM הנו אטם אלסטי על בסיס ביטומני, כאשר מניחים אותו בחיבור הוא נמעך ממשקל החוליה המונחת עליו ואוטם את החיבור.

חבור האלמנטים השונים של תאי הבקרה ייעשה ע"י סרטי איטופלסט בלבד. יישום הבצוע בהתאם להנחיות היצרן.

אספקת סרטי האיטופלסט נכללת במחירי הנחת השוחות.

בפנים השוחה יבוצע איטום בין החוליות ע"י בטון.

57.04.02.4 במידה וידרשו שוחות אטומות, האיטום יבוצע ע"י פוליאוריטן דו-קומפוננטי Corropipe II Waste Liner

בעובי 500 מיקרון המתאים ל-100% V type 16 d astm מוצקים (ללא סולבנט) Polyisocyanate resin

and polyol resin של חברת Madison Chemical Industries Inc.

57.04.02.5 שלבי ירידה, מדרגות

בשוחות בעומק 0.8 מ' ויותר יותקנו שלבי ירידה. המדרגות תהיינה מסוג מדרגות רחבות לפי C-478 ASTM.

רוחב המדרג של המדרגה יהיה 25 ס"מ מינימום. משני צידי המדרג תהיינה בליטות למניעת החלקה לצדדים. המדרגה תבלוט מקיר תא הבקרה פנימה לפחות 1/2 13 ס"מ.

המדרגות תהיינה מורכבות בדפנות זו מעל זו במרווח אנכי של 35 ס"מ במבנה סולם.

השלבים יותקנו ע"י יצרן החוליות בבית החרושת ועיגונם יבדק לפי הוראות ת"י 658.

הצבת החוליות תהיה אנכית ובאופן כזה ששלבי הירידה אם יהיו כאלה יתקבלו בשני טורים אנכיים.

57.04.03 מכסים ותקרות לתאי ביקורת

57.04.03.1 המכסים לתאי ביקורת יהיו עגולים, מאיכות משובחת ויהיו בעלי תו תקן ת"י 489 כאשר סוג המכסה

יהיה D-400 (40 טון) עבור תאי הביקורת הנמצאים בתחום הכביש, ומסוג B-125 (12.5 טון) עבור תאי

הביקורת הנמצאים בתחום המדרכה. כל המכסים יהיו מפלדה עם סימון ביוב או תיעול.

- 57.04.03.2** קוטר הפתח במכסה יהיה 50 ס"מ. בתאי בקרה בעומק העולה על 1.26 מטר יותקן מכסה בקוטר 60 ס"מ. בשוחות המותקנות בכביש או במדרכה תותקן המסגרת מעל פני התקרה. המכסים יגורזו לאחר גמר העבודות ובדיקת הקווים.
- 57.04.03.3** בתאי בקרה בעומק מעל 2.50 מ' תותר התקנת חוליה עליונה קונית. התקרות יהיו בעלות תו תקן ת"י 489.
- 57.04.03.4** המכסים יהיו עם כתובות יצוקות בגוף המכסה "ביוב" או "מים", סוג המכסה ושנת ייצור.

57.04.04 ספחים ואביזרים לקוי מים

57.04.04.1 כללי

במידה והקבלן מעוניין לספק אביזרים אחרים מאלה המצוינים במפרט ובכתב הכמויות עליו להעביר את כל החומר הטכני לנושא האביזרים החלופיים לאישור המפקח והתאגיד טרם תחילת בצוע העבודה. אביזרים אשר יסופקו לאתר ללא אישור המפקח ייפסלו, ועל הקבלן יהיה לפרקם על חשבונו ולהביא לאתר אביזרים כנדרש במפרט.

57.04.04.2 ספחים וחיבור צינורות פוליאתילן מצולב

חיבור בין הצינורות יבוצע ע"י ספחים לריתוך חשמלי (אלקטרופיוז'ן). ספחים לאורך קו הצינורות יהיו כולם לפי הנחיות היצרן ומחוברים בריתוך חשמלי. לא יורשה שימוש ברוכבים מכל סוג למעט חריגים מיוחדים באישור מוקדם ובכתב של המתכנן. ספחים מיוחדים, מסעפים לחיבור מגוף מקוים ראשיים מקוטר גדול לקוטר קטן, הצרויות מקוטר גדול לקוטר קטן יוצרו במפעל מ – P.E100 דרג 15 וירותכו לצינורות הפוליאתילן באמצעות מופות לריתוך חשמלי. טיב החומרים, ההובלה, השינוע, הבקרה, ביצוע הקווים והחיבורים, הבדיקות וכו' יהיו ע"פ המפרט הכללי פרק 5707 ומפרטי והנחיות היצרן. לפני הביצוע יציג הקבלן בפני המפקח את שיטת הביצוע ונוהל הפיקוח והבקרה ע"י שרות השדה של ביהח"ר על פיהם הוא מתכנן לעבוד ועליו לקבל אישור על כך. אי אישור הצעת הקבלן לא יהיה עילה לשינוי במחיר הספקה והנחת הצינור כפי שיידרש ע"י המפקח ובכתב הכמויות. הסתעפויות לקווים קיימים יהיו מסוג רוכב מסעף. הסתעפויות לקווים חדשים יהיו מסוג הסתעפות מאוגן ו/או הסתעפות מעבר לקווים חדשים. לא יותר שימוש במחברי נירוסטה, דרסרים מחברי קראוס וכו'. קשתות, הסתעפויות ואביזרים יהיו של אותו יצרן, בעלי אותו הרכב חומר ואותו חוזק של הצינורות ולהם אותה שיטת חיבור שבין הצינורות עצמם. קשתות, הסתעפויות ואביזרים יהיו מייצור תעשייתי בלבד.

57.04.04.3 מגופים

תוצרת "הכוכב" או "רפאל" גוף המגוף עשוי מיצקת ספראודלית 16 לחץ PN עם צירי נירוסטה 316 מדף EPDM וגוף פנימי מגופר. המגופים יהיו מותאמים לעמידה במי תהום מליחים (תמסורת אטומה כדוגמת) ATV. עם המגוף יסופקו ע"י הקבלן ועל חשבונו: אטמים, ברגים, גלגל סגירה, מוטות ואוזני עיגון חרושתיים. מגופים לצינורות בקטרים מ- 1" עד 2" - יהיו מגופים אלכסוניים תוצרת "דורות", "יועם" בטיב מאושר, מחוברים בהברגה. כל המגופים יתאימו ללחץ עבודה 16 אטמ". כל מגוף יותקן עם רקורד.

57.04.04.4 הידרנטים (ברז שריפה)

- 57.04.04.4.1** זקף ההידרנט (ברז השריפה) יהיה עשוי מצינור פלדה בקוטר 4" עם צפוי פנים. במקרים מיוחדים ובאישור המתכנן והמפקח בכתב הזקף יהיה 3".
- 57.04.04.4.2** הקטעים התת-קרקעיים של ההידרנט יהיו מבודדים מבחוץ עם עטיפה מסוג TRIO או APC.
- 57.04.04.4.3** הקטעים הגלויים ייצבעו לאחר ניקויים היטב כמפורט במפרט הכללי והבינמשרדי. זקף ההידרנט ייצבע בצבע מסוג סופרלק בגוון המקובל בעיר ו/או על פי הנחיות נציג מזמין.
- 57.04.04.4.4** ברזי הכבוי יהיו בקוטר 3" מאוגנים, תוצרת "רפאל" או "הכוכב", עם מצמד שטורץ.
- 57.04.04.4.5** ברזי השריפה יתאימו ללחץ עבודה 16 אטמ" ויהיו תוצרת "רפאל" או "הכוכב"
- 57.04.04.4.6** התקנת הברז תהיה בסמוך לגדר / קו מגרש והפתח יופנה כלפי הכביש.

57.04.04.5 נקודת אויר "Ø2"

נקודת אויר תכלול:

- 1) שסתומי האוויר יהיו שסתומי אוויר משולבים דוגמת מדגם D-050 בקוטר "Ø2" לחץ עבודה 16 אטמי תוצרת "א.ר.י." או שווה ערך.
- 2) מגוף אלכסוני "Ø2" תוצרת "דורות", "יועם" או "איקון".
- 3) אספקת והתקנת כל יתר האביזרים הדרושים, כגון: מופות, ניפלים זוויות, ברגים, אומים וכו'.
- 4) שסתום האוויר והמגוף יסופקו ע"י התאגיד.

57.04.04.6 ניתוק קו מים

ניתוק קו וסתימתו יעשה ע"י חיתוך ההסתעפות או המופה, וריתוך אוגן עורר או פלטה בעובי דופן הזהה לפחות לעובי דופן הצינור הראשי.

57.04.04.7 פירוק מגופים, ברזי כיבוי, תאים

כל תאי המגוף המפורקים יסולקו מהשטח לאתר פסולת מאושר. המגופים וברזי הכיבוי המפורקים ימסרו למחסן התאגיד (על הקבלן לצרף את טופס ההחזרה החתום ע"י המחסנאי (נספח ז' – ריכוז חומרים שסופקו ע"י התאגיד), לחשבון המוגש בעבור העבודה).

57.05 הגנה נגד קורוזיה

57.05.01.1 כללי

כל חלקי המתכת הגלויים, כגון: עבודות מסגרות, צנרת פלדה שאינה טמונה בקרקע או בבטון, מסגרות למכסים, מכסים, שלבי ירידה מיצקת ברזל וכד', יעברו טיפול בהגנה נגד קורוזיה ע"י צביעה.

57.05.01.2 צביעה

מבני פלדה, אלמנטים או חלקים העשויים פלדה יוגנו כנגד קורוזיה באמצעות צביעה. הצביעה תיעשה לאחר החיבור וההתקנה ולאחר ניקוי בחול עד לקבלת ברק. הצביעה תיעשה בשתי שכבות צבע יסוד ושתי שכבות צבע עליון.

צבע יסוד:

- צבע יסוד יהיה שתי שכבות מינימום סינטטי. גוון השכבה העליונה יהיה שונה מזה של התחתונה.
- היישום: במברשת שתי וערב.
- הדילול: בטורפנטין מינראלי.
- הייבוש: בין שכבה לשכבה 24 שעות, סופי 16-24 שעות.
- עובי הפילם יבש: 30-35 מיקרון לכל שכבה, עובי הפילם היבש של השכבות 60 מיקרון לפחות.

צבע עליון:

- צבע עליון יהיה שתי שכבות צבע סינטטי. גוון השכבה העליונה ייקבע על-ידי המפקח ו/או נציג המזמין. גוון השכבה התחתונה יהיה שונה מזה של העליונה.
- היישום: במברשת או בריסוס.
- הדילול: בטורפנטין או מינראלי להברשה או במדלל מותאם לריסוס.
- הייבוש: בין שכבה לשכבה 24 שעות, סופי 12 שעות.
- עובי הפילם: 30 מיקרון מינימום לכל שכבה. עובי הפילם היבש של שתי השכבות 80 מיקרון לפחות. צביעה בצבע יסוד ובשכבה התחתונה של צבע עליון של אלמנטים המיוצרים בבית המלאכה תיעשה בבית המלאכה. השכבה העליונה תיעשה באתר לאחר גמר ההתקנה. צביעת אלמנטים אחרים, כאלה שאינם מותקנים בבית המלאכה, תעשה כולה באתר.

57.05.01.3 אופני מדידה ותשלום לעבודות הגנה נגד קורוזיה

התשלום עבור עבודות הגנה כנגד קורוזיה ע"י צביעה יהיה כלול במחיר היחידה של אותם מבנים, חלקים או המתקנים שחלקי המתכת מהווים חלק מהם, כולל אספקת והובלת כל החומרים, חומרי העזר והאביזרים, ביצוע עבודות ההכנה, כגון: ניקוי וכן ביצוע העבודה בהתאם למפרט.

57.06 צילום צנרת גרביטציונית

57.06.01 כללי

57.06.01.1 לשם הבטחת ביצוע תקין של עבודות הנחת הצנרת בהתאם לנדרש במפרט הכללי ובמפרט המיוחד, על

הקבלן לבצע בדיקה חזותית באמצעות פעולת צילום לאורך הקו המונח, לאחר סיום העבודות. הצילום ייערך באמצעות מצלמת טלוויזיה במעגל סגור, שתוחדר לצנרת לכל אורכה.

57.06.01.2 מטרת הבדיקה היא "להביט לתוך הצינור" ולתעד את מצב הצנרת ואופן ביצוע הנחתה.

חתימה וחתימת הקבלן:

57.06.01.3 מפרט זה מהווה חלק מהמפרט הכללי של מסמכי החוזה, ויש לקוראו ולפרשו באופן בלתי נפרד ממסמך זה.

57.06.01.4 פעולת צילום הצנרת אינה באה למלא מקומה של כל בדיקה אחרת, שמטרתה לוודא ולאשר את תקינות הביצוע לפי התכניות, המפרט ולפי הוראות נוספות של המפקח שניתנו במהלך הביצוע.

57.06.01.5 הוצאות השטיפה של הצנרת יהיו כלולים בהצעת הקבלן כחלק ממחירי היחידה השונים שהציע לביצוע העבודה ולא ישולם עבור פעולה זאת בנפרד.

57.06.01.6 הקבלן רשאי להעסיק קבלן משנה מיומן, בעל ציוד ונסיון לבצוע העבודה, שיעמוד בכל הדרישות המפורטות לעיל ובדרישות המפרט. אישור העסקת קבלן משנה דומה לאישור קבלני משנה, המפורט בחוזה הביצוע (חלק כללי). הקבלן יספק לקבלן המשנה תכניות ביצוע.

57.06.01.7 ביצוע צילום הצנרת ומסירת תיעוד מלא של פעולה זו למזמין הוא תנאי לקבלת העבודה לאחר ביצוע, ומסמכי הצילום יהוו חלק מתוך "תכנית בדיעבד".

57.06.01.8

57.06.02 ביצוע העבודה

57.06.02.1 שטיפה

לפני ביצוע הצילום על הקבלן לדאוג לכך שהצנרת שהונחה תהיה נקיה מכל חמרי בניה וחומרים אחרים כנדרש במפרט והעלולים גם לפגוע במהלך פעולת הצילום. הניקוי יבוצע באמצעות שטיפת לחץ באמצעות מכשור מתאים לכך, הכל בהתאם למפרט הכללי ולמפרט המיוחד המשלים אותו.

57.06.03 עיתוי העבודה

57.06.03.1 ביצוע הצילום יעשה לאחר הנחת הצנרת, והידוק שכבות העפר בהתאם לדרישות והשלמת כל העבודות הקשורות בביצוע השוחות.

57.06.03.2 הצילום ייערך בנוכחות נציג המזמין ויועציו והפיקוח באתר.

57.06.03.3 על הקבלן להודיע למפקח באתר על מועד ביצוע הצילום לא פחות מאשר שבעה ימים לפני ביצוע העבודה.

57.06.03.4 הקבלן לא יתחיל את ביצוע הצילום ללא נוכחות המפקח.

57.06.04 מהלך הביצוע

הצילום יבוצע באמצעות החדרת מצלמת טלוויזיה במעגל סגור בקטעי אורך מתאימים בהתאם למגבלות הציוד. מהלך העבודה יוקרן מעל גבי מסך טלוויזיה במהלך ביצוע הצילום.

57.06.05 תיעוד

57.06.05.1 הצילום על כל שלביו יתועד על גבי דיסק לשם רישום תמידי, וכן בעזרת תיעוד קולי, בעזרת מיקרופון, על גוף הסרט בצורת הערות המבצע לגבי מיקום מפגעים וכו'.

57.06.05.2 על מבצע הצילום לדאוג לסימון מספר השוחה בפנים ובחוץ לשם זיהוי ועל סימון במהלך התיעוד שיאפשר זיהוי חוזר מעל גבי דיסק.

57.06.06 תיקון מפגעים

57.06.06.1 במידה ובמהלך פעולת הצילום ו/או במהלך הבדיקה החוזרת של הדיסק המתועד, יתגלו מפגעים ולחווה-דעת המפקח יש לתקנם, הקבלן יהיה חייב לבצע התיקונים הדרושים לשביעות רצונו המלאה של המפקח.

57.06.06.2 הקבלן יתקן הנזקים הישירים והבלתי ישירים.

57.06.06.3 לאחר תיקון המפגעים יבוצע צילום חוזר של קטעי הקו המתוקנים. תהליך הצילום החוזר יהיה בהתאם לנאמר בסעיף 57.06.02 "ביצוע העבודה".

57.06.07 הצגת ממצאים

קבלת העבודה ע"י המזמין תהיה בהתאם לתנאי המכרז ובנוסף רק לאחר מסירת תיעוד הצילום שיכלול קלטת וידאו ודו"ח מפורט לגבי ממצאים.

57.06.08 מדיה מגנטית (דיסק)

דיסק, שישאר ברשות המזמין, יכלול תיעוד מצולם של הקו לכל אורכו, ויכלול סימון זיהוי שוחות. פס קול של הדיסק יכלול הערות מבצע העבודה תוך כדי ביצוע הצילום.

57.06.09 דו"ח צילום

במצורף לקלטת יוגש דו"ח מפורט, אשר יוכן ע"י מבצע עבודה זו. דו"ח צלום אינו מבטל את הדרישה להכנת תכניות "בדיעבד". הדו"ח יהיה כתוב בצורה ברורה ופשוטה ויכלול לפחות את הפרטים הבאים: מרשם מצבי (סכמה) של הצינור, שוחות בקרה וקטעי הקו בהתאם לסימוניהם בתכניות הביצוע, וכל סימון ותאור אחר על פני השטח כדי לאפשר זיהוי הקו ומיקומו.

57.06.09.1

57.06.09.2 דו"ח שוטף של הצילום בצורת טבלה שתכלול: קטע הקו, נקודת וידאו, תיאור המפגע הערות וציון מיקום המפגע ב"מרחק רץ" לאורך הקו משוחה סמוכה.

57.06.09.3 סיכום ממצאים וחוות-דעת מומחה הצילום לגבי מהות המפגעים.

57.06.09.4 מסקנות והמלצות.

57.06.09.5 רצוי שהדו"ח ילווה בתמונות של התקלות האופייניות תמונות אלה יצולמו מעל גבי מסך הטלוויזיה בעזרת מצלמה מתאימה.

57.06.10 אחריות הקבלן

בנוסף לאמור בסעיף "תיקון מפגעים" שומר המזמין לעצמו זכות לערוך צילום חוזר לפני פקיעת תוקף האחריות של הקבלן במידה ויתגלו נזקים שנגרמו לצינור כתוצאה מעבודות עפר, הכנת תשתית הצנרת או כל עבודות אחרות הקשורות בביצוע הנחת הצינור אשר באחריות הקבלן. עלות הצילום הנוסף, במידה ויתגלו נזקים הדרושים תיקון, תחול על הקבלן. המפגעים יתוקנו על-ידי הקבלן לפי דרישת המזמין, ואז ע"י המזמין על חשבונו של הקבלן. בהמשך ייערך, על חשבון הקבלן, צילום חוזר של הקטע אשר תוקן. כל זאת כפוף לתנאים הכלליים של החוזה.

57.07 אופני מדידה ותשלום

57.7.01 אופני מדידה ותשלום לעבודות עפר

מחירי היחידה לעבודות עפר כלולים במחירי היחידה השונים וכוללים את כל המרכיבים הכלולים בסעיף 57.07.01.1 כללי להלן. עבור עבודות העפר לא ישולם בנפרד.

57.07.01.1 כללי

57.07.01.1.1 אופני המדידה והתשלום לעבודות עפר מתייחסות לכל סוגי הקרקע כולל סלע, תוך שימוש בכל סוגי הכלים שידרשו, לרבות עבודות ידיים במקומות שהדבר ידרש ע"י נציג המזמין, וכן ביצוע עבודות עפר בשטחים קשים ומוגבלים.

57.07.01.1.2 כמו כן כוללים מחירי היחידה את כל פעולות ההכנה כגון: גישוש לצורך גילוי מערכות תת קרקעיות קיימות, ניקוי, סימון, מדידות, הקמת מבנים זמניים והסרתם לאחר תום העבודה, ביצוע דרכים זמניות ודרכים עוקפות אם ידרשו, נקיטת כל אמצעי הזהירות והתקנת כל הדרוש למניעת תאונות כגון: גידור, שילוט, סימון, תאורה, דיפון התעלות וכיו"ב.

57.07.01.1.3 ביצוע כל הנדרש למניעת היקוות וזרימה של מי גשמים, מים עיליים, מי ביוב או מי תהום כולל ניקוז, שאיבה ושמיירת השטח במצב יבש כל זמן העבודה.

57.07.01.1.4 בנוסף לאמור לעיל לגבי סוג קרקע ופעולות הכנה, כוללים מחירי היחידה גם את כל המפורט להלן:

57.07.01.1.4.1 מיון וסיווג החומר המתאים לשמש כחומר מילוי והכשרתו, אם יש צורך, לשמש כחומר מילוי.

57.07.01.1.4.2 סילוק עודפי חומר חפור, אדמה שנפסלה לשימוש ופסולת אל מחוץ לאתר העבודה לאתר סילוק פסולת מאושר ע"י המשרד לאיכות הסביבה, בכל מרחק שהוא.

- 57.07.01.1.4.3** כל ההוצאות הכרוכות באיתור שטחים שאליהם תסולק הפסולת ו/או עודפי האדמה שנפסלה לשימוש כולל כל ההוצאות הכרוכות בתיאום, רישוי אגרות, מיסים וכיו"ב.
- 57.07.01.1.4.4** איתור האתרים להפקת חומר למילוי המופק ממחפורות השאלה כולל בדיקות הקרקע, מיון, סיווג והכשרת החומר, הובלתו לאתר העבודה, פיזורו והידוקו כנדרש וכן כל ההוצאות הכרוכות בתיאום, רישוי, אגרות, מיסים וכיו"ב.
- 57.07.01.1.4.5** כל ההוצאות הכרוכות בתיקון עבודות שנעשו באופן לא מקצועי או שאיכות הביצוע אינה עונה לדרישות המפרט.
- 57.07.01.1.4.6** תיקון כל נזק שנגרם וכל ההוצאות הכרוכות בתיקון הנזק שנגרם למבנה ו/או מערכת על או תת-קרקעית בין שהיה ידוע עליה מראש ובין שלא והחזרתם למצב שהיה טרם גרימת הנזק, הכל בתאום עם הרשויות ו/או בעלי הרכוש הניזוק ולשביעות רצון המפקח.

57.7.02 אופני מדידה ותשלום לעבודות עפר להנחת צינורות

- 57.7.02.1** המדידה לתשלום בגין הנחת הצינורות תהיה במחיר למטר אורך מסווג לסוג הצינור, קוטר הצינור ועומק הנחת הצינור. המחיר כולל את כל הפעולות הנדרשות להנחה מושלמת והפעלת הצינור ובין היתר (כמפורט במפרט הבין משרדי סעיף 5700.04):
- 57.7.02.2** תיאום תשתיות כולל איתור תשתיות בתחום העבודה (ישולם בסעיף מיוחד).
- 57.7.02.3** חיתוך/פירוק אספלט/ריצוף פינוי לאתר מורשה (ישולם בסעיף מיוחד).
- 57.7.02.4** חפירת תעלת הצינור לפי החתך הטיפוסי כולל חציבה.
- 57.7.02.5** הכנת תשתית התעלה ומצע חול מחצבה מאושר/סומסום בעובי 15 ס"מ.
- 57.7.02.6** הזמנת צינורות מהמפעל, תיאום, תזמון, אספקה וקבלת הצנרת והספחים באתר העבודה.
- 57.7.02.7** התקנה של כל הספחים הנדרשים להנחה מושלמת של הצינור.
- 57.7.02.8** הרכבת הצינור והנחתו המלאה בתעלה.
- 57.7.02.9** מילוי התעלה בהתאם לחתך הטיפוסי כולל חול מחצבה/סומסום לעטיפת הצינור עד 30 ס"מ מעל קדקודו.
- 57.7.02.10** אספקה והנחת של סרט סימון.
- 57.7.02.11** מילוי חומר מקומי ממוין ללא חומר אורגני בשכבות של 20 ס"מ והידוק ועד לגובה של 40 ס"מ ממפלס הדרך/מדרכה.
- 57.7.02.12** הספקה ומילוי מצע סוג א' בעובי 40 ס"מ שכבה ראשונה ושנייה, בהידוק מבוקר בשכבות של 20 ס"מ כ"א (באישור מפקח).
- 57.7.02.13** לקווי ביוב צילום טלוויזיה של פנים הצינור, בקטעים על פי הנחיות המפקח וטסט אטימות.
- 57.7.02.14** לקווי מים טסט לחץ כולל אספקת המים.
- 57.7.02.15** הכנת תוכנית עדות מאושרת על ידי מודד מוסמך (משולם במסגרת עבודת המדידה).

57.7.03 עבודות עפר למבנים ושוחות

- 57.7.03.1** במחיר היחידה למבנים ושוחות כלולה החפירה וביצוע המילוי החוזר סביב למבנה מונח ומהודק בשכבות.
- 57.7.03.2** עבור דיפון החפירה לא ישולם בנפרד, ומחירו כלול במחירי היחידה.
- 57.7.03.3** וכן את המפורט בסעיף 57.07.01.1 כללי, לעיל.

57.7.04 אופני מדידה ותשלום להנחת קוי ואביזרי ביוב ומים

- מחירי היחידה לעבודות הנחת קוים וצינורות כוללים את כל המרכיבים הכלולים בסעיף 57.07.04.1 – כללי להלן:

חתימה וחותמת הקבלן:

57.7.04.1 כללי

אופני המדידה והתשלום לאספקה והנחת קווים מתייחסים לאספקת, והנחת הצינורות והספחים, חפירה ו/או חציבה אלא אם צוין אחרת בכתב הכמויות, ביצוע כל החיתוכים, החיבורים והתקנתם בשוחות ובמבנים והם כוללים:

- 57.7.04.1.1** את כל ההוצאות הכרוכות בסימון, איזון ומדידות, כולל מדידות לבדיקת איכות הביצוע והתאמן לתכנון.
- 57.7.04.1.2** את כל ההוצאות הכרוכות בביצוע בדיקות הידראוליות ושטיפת קווים, לרבות המים, אספקתם והובלתם, הציוד והאביזרים.
- 57.7.04.1.3** כל ההוצאות הנובעות מביצוע שאינו מקצועי ו/או אינו עונה על דרישות המפרט.
- 57.7.04.1.4** תיקון כל נזק שייגרם וכל ההוצאות הכרוכות בתיקון הנזק שנגרם למבנה, מתקן ו/או מערכת עילית או תת קרקעית, בין שהיה ידוע על קיומה מראש ובין שלא, וכן ביצוע כל הדרוש להחזרתם למצבם כשהיה טרם גרימת הנזק. הכל בתיאום עם בעלי הרכוש הניזוק ולשביעות רצון המפקח.
- 57.7.04.1.5** את כל התמורה בגין אספקה, הנחה, פילוס והידוק חול לצורך עטיפה וריפוד צנרת.
- 57.7.04.1.6** את כל ההוצאות הכרוכות בסילוק צנרת ושוחות הנמצאים בתוואי המתוכנן, לרבות עבודה במי ביוב וסילוק הפסולת לאתר סילוק מאושר.

57.7.05 צינורות פי.וי.סי

- 57.7.05.1** יחידת המידה לאספקה, הובלה והנחת צינורות פי.וי.סי תהיה מטר אורך ומסווגת בהתאם לסוג, לקוטר ולעומק. מחיר היחידה כולל גם את הטיפול הכרוך בהזמנת הצינורות ופריקתם, אחסונם באתר כולל הגנה מפני תנאי מזג האוויר, שמירה על הצינורות, ופיזור הצינורות לאורך התוואי. מחיר היחידה יכלול גם פחת.
- 57.7.05.2** בקווי הביוב ימדד האורך בין הדפנות הפנימיות של השוחות ו/או מבנים סמוכים.
- 57.7.05.3** מחירי היחידה להנחת צינורות כוללים גם את האספקה, הובלה וההתקנה של ספחים, קשתות, הסתעפויות וכיו"ב אלא אם כן צוין אחרת בכתב הכמויות.
- 57.7.05.4** מחיר היחידה להנחת צינורות כוללת אספקת, הובלת, הנחת והידוק ריפוד ועטיפת חול.
- 57.7.05.5** וכן את כל המפורט בסעיף 57.07.04.1 כללי לעיל.

57.7.06 צינורות פוליאיתילן לקווי סניקה

- 57.7.06.1** יחידת המידה לאספקה, הובלה והנחת צינורות פוליאיתילן לסניקה תהיה מטר אורך ומסווגת בהתאם לסוג ולקוטר. מחירי היחידה כוללים גם את הטיפול הכרוך בהזמנת הצינורות ופריקתם, אחסונם באתר, כולל הגנה מפני מפגעי מזג האוויר, שמירה על הצינורות ופיזור הצינורות לאורך התוואי. מחיר היחידה יכלול גם פחת.
- 57.7.06.2** מחירי היחידה יכללו גם סרט סימון ניתן לאיתור מפוליאיתילן. הסרט יהיה בצבע אדום ועליו יודפס הכיתוב "זהירות קו ביוב" בעברית, אנגלית וערבית ובעל שני חוטי נירוסטה שזורים.
- 57.7.06.3** מחירי היחידה יכללו גם בדיקות הידראוליות ושטיפת הקווים.

57.7.07 צינורות פלדה

- 57.7.07.1** יחידת המידה לאספקת, להובלת והנחת צינורות פלדה תהיה מ"א מסווגת בהתאם לקוטר, עובי הדופן והציפוי החיצוני. המחיר זהה לכל עומק.
- 57.7.07.2** עומק הצינור ימדד מפני הקרקע בפועל (לאחר ביצוע עבודות החפירה ויישור לכבישים/מדרכות), ועד תחתית הצינור.
- 57.7.07.3** העומק יקבע כעומק הממוצע בין שתי נקודות או שוחות סמוכות.
- 57.7.07.4** מדידת האורך תעשה לאורך ציר הצינור. מחיר היחידה כולל גם את אספקת הצינורות והובלתם, פריקתם ופיזור הצינורות לאורך התוואי. מחיר היחידה יכלול גם פחת.
- 57.7.07.5** בקווי מים ימדד האורך ברציפות כולל אורך האביזרים, הספחים והשוחות שלאורך קווי המים.
- 57.7.07.6** בקו לחץ לא ינוכו המבנים שבתוואי הצינורות ויכללו גם את אורך האביזרים המחוברים.

חתימה וחותמת הקבלן:

- 57.7.07.7** מחירי היחידה כוללים כל אמצעי העזר והחומרים : כגון אדנים ותמיכות זמניות, אלקטרודות, חומרי ציפוי ובידוד, חומרי אטימה לראשי הצינורות וכו'.
- 57.7.07.8** מחירי היחידה כוללים גם אספקה והתקנה של קו זמני במידה ויידרש כולל חיבורו לכל הצרכנים הקיימים, פירוקו והוצאתו מהאתר.
- 57.7.07.9** במקרה של צינורות פלדה על קרקעיים לא יכלול מחיר היחידה את כל הכרוך בהטמנת הצינור, אולם כן יכלול יישור הקרקע בגבולות של 30 ס"מ. מחיר האדנים והרפידות ימדדו וישולם עליהם בנפרד.
- 57.7.07.10** כדי למנוע ספק יכלול המחיר את כל החיתוכים, הישרים והאלכסוניים, ריתוכי אוגנים, אוגנים וריתוכי החדירה.
- 57.7.07.11** אביזרים כגון : מחברי דרסר, מחברי אוגן, מגופים, שסתומים וכו' ימדדו בנפרד. במחירם יהיו כלולים גם אוגנים נגדיים, אטמים, אומים, ברגים וכיו"ב.
- 57.7.07.12** מחירי הספחים כגון : קשתות, הסתעפויות וכו' כלולים במחיר היחידה של הצינורות.
- 57.7.07.13** בדיקות רדיוגרפיות של ריתוכים כמתואר במפרט, יהיו על חשבון הקבלן ומחירן יהיה כלול במחירי היחידה להנחת צינורות.
- 57.7.07.14** פירוק קו מים ואביזרים בקו המים קיים יכלול חפירה, פירוק הקו ו/או האביזרים והעברתם למחסן העירייה.
- 57.7.07.15** בצינורות מושחלים בשרוול ישולם כאילו הונחו באדמה דהיינו לפי עומק, קוטר וסוג הצינור. המחיר יכלול אספקה, הובלה, ריתוכים וכיו"ב.
- 57.7.07.16** וכן את כל המפורט בסעיף א' כללי לעיל.

57.7.08 שוחות בקרה לבניב ואביזרים

- 57.7.08.1** השוחות תימדדנה לתשלום ביחידות שלמות ומוגמרות מסווגות בהתאם לטיפוס השוחה, קוטר, עומקה וסוג התקרה. מחיר השוחה יהיה בעבור עומק כמופיע בכתב הכמויות.
- 57.7.08.2** במחירי היחידה יהיה כלול ביצוע עבודות העפר הנדרשות והמפורטות במפרט המיוחד פרק 57.01, לרבות מצע מהודק בתחתית, עבודות פירוק אספלט או ריצוף והחזרת המצב לקדמותו או בהתאם למתוכנן. השטח לעבודות פירוק הכלול במחירי היחידה להנחת שוחות יהיה בהתאם למידות השוחה בתוספת 0.5 מטר מרחב עבודה מכל צד.
- 57.7.08.3** במחיר היחידה יהיה כלול גם מחיר אספקת והובלת החומרים, חומרי העזר, מכסים ומסגרות, יציקות החלקים העשויים מבטון, תבניות, ברזל הזיון מותקן במקומו וכן כל האלמנטים המרכיבים את השוחה, התקנת מחברי שוחה מסוג איטוביב שיסופקו ע"י הקבלן, עיבוד תעלות ושיפועים וכן גושי עיגון אם נדרשים. בשוחה יצוקה באתר יסופקו שלבי ירידה ע"י הקבלן.
- 57.7.08.4** מחיר היחידה כולל תקרה כבדה לעומס עד 40 טון ומכסה אלא אם צוין אחרת בכתב הכמויות.
- 57.7.08.5** מחיר היחידה כולל צביעת חלקי המתכת שבשוחה וגירוז המכסה.
- 57.7.08.6** בשוחות אביזרים יכלול המחיר גם פתחי אוורור וקרקעית חצץ במקום קרקעית מבטון ועיבוד תעלות ושיפועים.
- 57.7.08.7** בניגוד לאמור במפרט הכללי יחשב עומק השוחה כהפרש הגבהים שבין רום מכסה השוחה לתחתית צינור היציאה (בקווי ביוב) או לתחתית הצינור (בקווי סניקה).
- 57.7.08.8** מחיר עבור שוחה עם תחתית שוחה משולבת יהיה זהה למחיר עבור שוחה עם תחתית רגילה עם מתעל עשוי באתר.
- 57.7.08.9** עבור שוחות על קו קיים תשלום תוספת מחיר.

57.7.09 מילוי חוזר ב-CLSM

- 57.7.09.1** מילוי חוזר סביב תאים לרוחב מינימלי של 50 ס"מ ובעומק 0.6 מטר יבוצע עם חומר מצע – מלט דוגמת CLSM או שווה ערך דוגמת ב-5.

חתימה וחותמת הקבלן: _____

57.7.09.2	עבור מילוי חוזר ישולם בנפרד לפי קומפלט, על פי פרט סטנדרט לשוחת בקרה.
57.7.10	<u>מפל חיצוני או פנימי לביו</u>
57.7.10.1	מפלים חיצוניים ימדדו ביחידות שלמות מסווגות לפי קוטר וסוג הצינור לכל גובה.
57.7.10.2	מחיר היחידה יכלול את כל הספחים הדרושים לביצוע המפל עפ"י תכנית הסטנדרט (הסתעפות "טע", קשתות) הכנת תבניות ליציקת הבטון סביב המפל, ברזל זיון, אספקת הבטון, יציקתו וכל העבודות הדרושות.
57.7.10.3	עבור מפל פנימי עד גובה 45 ס"מ אשר יבוצע בעיבוד פנימי לא ישולם בנפרד ומחירו יהיה כלול במחירי היחידה להנחת תאי בקרה.
57.7.10.4	מפלים פנימיים אשר יבוצעו מצינורות ולא בעיבוד פנימי (כפוף לאישור מחלקת ביוב ותיעול) ימדדו ביחידות שלמות ומוגמרות לפי קוטר וסוג הצינור עד גובה 1 מטר. מעבר לגובה 1 מטר תשולם תוספת עבור כל 0.5 מטר נוסף בהתאם לקוטר וסוג הצינור. מחיר היחידה יכלול את כל הספחים הדרושים לביצוע המפל לפי תכנית סטנדרט לרבות אספקה והתקנת שלות לחיבור המפל לדופן השוחה.
57.7.11	<u>התחברות לשוחה קיימת</u>
	בהתחברות לשוחה קיימת ישולם בנפרד ויכלול את חשיפת השוחה, החדרת הקו, האיטום, הטיוח וכיסוי מחדש. כולל עבודות במי ביוב וסילוקם במידת הצורך.
57.7.12	<u>מגופים ואביזרים</u>
	מחיר היחידה עבור אביזרים כגון מגופים, הידרנטים ושסתומי אוויר ישולם ביחידות שלמות ויכלול אספקה והובלה והתקנה. המחיר כולל אוגנים נגדיים, מתקני שבירה, דרסרים, וכל חומרי העזר הנדרשים. בשוחת מגוף המחיר ימדד ביחידות ויכלול את השוחה, כל האביזרים הדרושים בשוחה, המכסה, התקרה, הובלה אספקה והתקנה.
57.7.13	<u>גושי בטון לעיגון</u>
	גושי בטון לעיגון צנרת לא ימדדו בנפרד ומחירים יכלול במחירי היחידה השונים. ביצוע גושי בטון לעיגון יכלול חומרי גלם (בטון, ברזל, תפסנות, שומרי מרחק), עבודות ידיים, התקנה ויציקה וספיקת חומרים.
57.7.14	<u>צילום טלויזיוני</u>
57.7.14.1	יחידת המידה לצילום טלויזיוני ממוחשב תהיה מ"א. המחיר יהיה זהה לכל הקטרים המצולמים ולכל סוגי הצנרת.
57.7.14.2	המחיר יכלול ניקוי, שטיפת הצנרת, צילום, הכנת דו"ח מצולם, אספקת דיסק ודו"ח בשני העתקים לפחות.
57.7.15	<u>אופני מדידה ותשלום לעבודות נגד קורוזיה</u>
	התשלום עבור עבודות הגנה כנגד קורוזיה, יהיה כלול במחיר היחידה של אותם מבנים חלקים או מתקנים שעליהם נאמר במפרט ו/או בכתב הכמויות שיש לבצע עבודות אלה.

מפרט טכני - מערכת ניקוז, פארק הטרמינל

58 הנחת מערכת ניקוז בפרוייקט שדה התעופה אילת- מתחם דרומי חבילה 2

58.00 כללי

58.00.01 תיאור העבודה

58.00.01.1 התקנת מערכת ניקוז מסוג שיח (SWALE) במתחם פארק הטרמינל

58.00.01.1.1 חפירת תעלת עפר ברוחב 60 ס"מ ובעומק 60 ס"מ מפני הקרקע במקביל למסלול הנחיתה בקצה המזרחי של מסדרון תשתיות.

58.00.01.1.2 חפירת תעלת עפר ברוחב 60 ס"מ ובעומק 60 ס"מ בין מתחמי היזמים ועד הגעה אל שוחות ניקוז בחניון דירבן.

58.00.01.1.3 התקנת צינור שרשורי 4" עטוף בעד גיאוטכני וחצצים בתחתית תעלות עפר.

58.00.01.1.4 התקנת צינור שרשורי 6" בתעלת עפר הדרומית ביותר בין מתחמי היזמים.

58.00.01.1.5 כיסוי צינור שרשורי באגרגט בקלש עד 10 ס"מ מפני הקרקע.

58.00.01.1.6 כיסוי אגרגט בקלש בשכבת אספלט גרוס עד גובה פני השטח.

58.00.02 תכנית בדיעבד (AS MADE)

58.00.02.1 על הקבלן להכין על חשבונו תכנית לאחר ביצוע. את התכנית יש להכין בפורמט GIS/CAD.

התכנית תכלול תיאור מדויק של כל העבודות שבוצעו בפועל כולל מידות.

התכנית תבוצע באופן ממוחשב.

יש לציין על גבי התכניות את הנתונים בהתאם להנחיות כדלקמן:

58.00.02.2 תכניות עדות יוכנו בסיום הביצוע על בסיס המתכונת המפורטת בנספחים למכרז/חוזה זה. הנספחים

כוללים הנחיות להגשת תכניות עדות על פי מערך ה-GIS של עיריית אילת / תאגיד המים והביוב

לעריכת תכניות (נספח ה' - הכנת תכניות מים, נספח ו' - הכנת תכניות תיעול).

58.00.02.3 התכניות יוכנו באותה מתכונת ובאותו קנה מידה, על רקע התכניות המקוריות לביצוע כפי שהוגשו לקבלן לביצוע.

58.00.02.4 על התכניות לכלול נתונים בסיסיים על העבודות כפי שבוצעו כגון:

- תוואי הצינורות והשוחות
- סוגי החומרים מהם עשויים הצינורות והשוחות
- קוטר ועובי הדופן של הצינורות
- שנת הנחת הצינורות
- פרטים בדבר מפלסי הקרקע לאחר כיסוי
- המפלסים ומיקומם הסופי של כל המערכות, הצינורות וכו'
- רשימת קואורדינטות של מיקום פריטים, ציוד, שוחות, מגופים וכו'
- דרכים סלולות
- מבנים
- מפגשים וחציות עם תשתיות קיימות כולל מפלסים, סכמות ואיורים של פרטים מיוחדים שאילצו שינויים מהמתוכנן במהלך הביצוע, מידות וקואורדינטות
- מתקני תקשורת

חתימה וחותמת הקבלן:

- מתקני חשמל
- תשתיות תחבורה, כבישים ומסילות רכבת
- גדרות
- אתרי עתיקות וכו'

58.00.02.5 בתכניות יצוינו קואורדינטות ומרחקים לעצמים קיימים בשטח על מנת לאפשר איתור הקו לצורך אחזקה שוטפת, תיקונים שינויים וכו'.

58.00.02.6 שוחות ומבנים אחרים ישורטטו בקני"מ אמיתי.

58.00.02.7 התכניות תישאנה אישור וחתימה של מודד מוסמך ומאושר.

58.00.02.8 הקבלן נדרש לבצע את המדידות להכנת תכניות העדות במהלך ביצוע העבודה, לפני כיסוי התעלות. לפיכך יהיה מנהל הפרויקט רשאי לקבל מהקבלן את פרטי הביצוע בכל שלב משלבי העבודה.

58.00.02.9 על תכניות העדות להתקבל אצל המפקח לפחות שבוע לפני תחילת התהליך של קבלת העבודה.

58.00.02.10 עריכת התוצרים המגנטיים של תכניות העדות as made תעשה על פי הוראות GIS של עיריית אילת / תאגיד המים והביוב לשכבות ממ"ג על פי הסמלים השמות וההקשרים הכלולים במפרט זה.

58.00.02.11 התכניות יוגשו ב-5 העתקים קשיחים (הדפסת התכניות) כמפורט לעיל ובתוספת מידע מגנטי על גבי CD המשורטט וערוך על פי הנחיות המפרט המיוחד לרבות שכבות המידע, אופן סימון ושם.

הגשת תכנית העדות בפורמט דיגיטלי כנדרש ו-5 העתקים ואישורם ע"י נציג התאגיד, הנם תנאי לקבלת העבודה ואישור חשבון סופי לקבלן. נספחי הממ"ג המצורפים למפרט זה מחייבים.

58.00.02.12 על הקבלן יהיה לתקן על חשבונו ועל אחריותו כל סטיות ופגמים בבצוע העבודות בזמן שיקבע המפקח, והעבודה תחשב כמושלמת רק לאחר אישור המפקח שהעבודה נעשתה בהתאם לתכניות ולמפרט, וכי האתר נוקה ונמסר מתאים למטרתו ולשביעות רצונו של המפקח.

58.00.02.13 עבודות תיקונים כנ"ל לא תהיינה עילה לעיכוב לוח הזמנים או לדחיית תאריך גמר העבודות. הקבלן ימלא יומן עבודה ובו תיאור העבודות שבוצעו בכל יום וסוג הפועלים שהועסקו בעבודה. היומן ייחתם ע"י המפקח אחת לשבוע והעתק יועבר למהנדס התאגיד.

58.01 עבודות עפר

58.01.01 כללי

58.01.01.1 רואים את הקבלן כמי שבדק באופן יסודי את תנאי המקום והשטח, בדק דרכי גישה והובלה, כבישים ומדרכות קיימים, גדרות, מבנים, צנרת מים, חשמל, טלפון, ביוב, הפרעות קיימות לכלים מכניים וכו' ועל יסוד כל זה ביסס הצעתו. לא תוכר כל תביעה מהקבלן בגין אי הכרת השטח וההפרעות שבו או טעות בהבחנה מצידו.

58.01.01.2 רואים את הקבלן כמי שבדק באופן יסודי את טיב הקרקע. לא תוכר כל תביעה מהקבלן בגין טעות באבחנה לגבי טיב הקרקע, ברטיבות וכו' גם אם התבטא השוני בשכבות הקרקע התחתונות.

58.01.01.3 פני הקרקע שישמשו כבסיס לעבודה ולחישובי הכמויות יהיו פני הקרקע כפי שהם מסומנים בתכניות המדידה שיסופקו לקבלן על פי בקשתו. רוס פני הקרקע בכל נקודה ייקבע בהתאם לגבהים ו/או לקוי הגובה המסומנים בתכניות או ע"י אינטרפולציה בין גבהים ו/או קווי גובה הסמוכים לנקודה. הרשות בידי הקבלן לבצע מדידה מחודשת של פני הקרקע הטבעית, ומדידה זו תחשב

חתימה וחתימת הקבלן: _____

כנכונה ועל פיה יחושבו עבודות העפר לאחר אישורם ע"י המפקח. מדידה זו תעשה ע"י הקבלן ועל חשבונו, באמצעות מודד מוסמך. אם לא ביצע הקבלן כאמור, מדידה מחדש בתוך שבועיים מיום קבלת צו התחלת העבודה יהיו פני הקרקע הטבעיים כמסומן בתכניות המדידה שנמסרו לקבלן.

58.01.01.4 הקבלן אחראי באופן בלעדי למתקנים על ותת-קרקעיים כגון צינורות מים, ביוב, חשמל, טלפון וכו'. לפיכך, על הקבלן לנקוט בשיטות חפירה כאלו אשר יבטיחו את שלמותם של המתקנים הנ"ל, לרבות תמיכות זמניות, חפירה בידיים, ובחירת ציוד מתאים (לחפירה, מילוי והידוק). כל ההוצאות למילוי תנאי זה יחולו על הקבלן וימצאו את ביטוי במחירי היחידה. המפקח רשאי להורות לקבלן על ביצוע העבודה בכלים או בשיטות הנראות לו כנחוצות.

58.01.01.5 על הקבלן לנקוט בכל האמצעים, על חשבונו, שבכל זמן לא יעמדו או יזרמו מים בתעלות או החפירות (לא תשולם תוספת כלשהי על עבודה במי תהום או מי שופכין או מי נגר ושאיבת המים תהיה ע"י הקבלן). אם איכות העבודה תפגע בשל היקוות המים, רשאי המפקח להורות על תיקון העבודה על חשבון הקבלן.

58.01.01.6 הקבלן הוא האחראי הבלעדי לבטיחות באתר העבודה, לפיכך עליו לוודא שחפירת תעלות, מחפורות וכל עבודות החפירה ומילוי תעשינה באופן בטוח. הקבלן יבצע דיפון לחפירה במידת הצורך. הוראות המתכנן או המפקח אינן פוטרות את הקבלן מאחריות זו.

58.01.01.7 יש לגדר או לחסום חפירות פתוחות וכן מכשול המהווה סכנה על מנת שלא תקרינה תאונות. יש להאיר את השטח או לסמנו בפנסי סימון לפי הצורך. התמורה לביצוע כל הפעולות הנ"ל כלולה במחירי היחידה שבכתב הכמויות.

58.01.02 עבודות עפר ומילוי בהנחת צינורות

58.01.02.1 החפירה תיעשה בכלים מכאניים ו/או בעבודת ידיים, לפי הצורך והנסיבות. עיצוב הקרקעית ייעשה בדיוק של $2 \pm$ ס"מ, והדפנות בדיוק של $5 \pm$ ס"מ.

58.01.02.2 כיסוי התעלה לאחר הנחת הצינורות יבוצע רק לאחר קבלת אישור בכתב מהמפקח. הכיסוי ייעשה מאדמה מקומית מובחרת, בשכבות שעוביין לאחר ההידוק יהיה 20 ס"מ כל אחת. שתי השכבות הראשונות מעל פני הצינור תהיינה מחומר נקי מכל אבנים וגושי חומר מוקשה.

58.01.02.3 ציוד ההידוק לתעלות ולמילוי התעלות יהיה :

58.01.02.3.1 פלטה ויברציונית במשקל 100 ק"ג לפחות עם לוח במידות 50/50 ס"מ ומספר תנודות של לפחות 2000 לדקה.

58.01.02.3.2 מהדק "צפרדע", "קובר" וכו'. הכלים טעונים אישור מפקח.

58.01.02.3.3 המפקח רשאי לדרוש הידוק ידני בתוך התעלה בהתאם לתנאי חפירה בשטח.

58.01.02.4 אין לעלות בכלי מכאני על מילוי החפירה אלא לאחר שהמילוי הגיע לרום הסופי המתוכנן וגם אז אחראי הקבלן לכל נזק שייגרם לצינור בשל כך.

58.01.02.5 כל עודפי האדמה החפורה, השבר והפסולת יעברו לבעלות הקבלן, והקבלן ירחיקם, על חשבונו, אל מחוץ לשטח השיפוט של הרשות המקומית לאתר פסולת מאושר ע"י המשרד להגנת הסביבה, ללא הגבלות מרחק, הנ"ל כולל גם עודפי אדמה הנובעים מהחלפת חומר המילוי.

58.01.02.6 אם האדמה הנחפרת אינה יכולה להיות מאוחסנת ברחוב באופן שישמרו התנאים הנדרשים לשמירת דרכי גישה, או בגלל דרישות המשטרה, דרישות המפקח, או חוסר מקום או בהתאם להוראות כל דין, יוביל הקבלן את האדמה הדרושה לצרכי מילוי חוזר, יאחסנה במקום שיאושר ע"י

חתימה וחותמת הקבלן: _____

המפקח, ויובילה בחזרה לצרכי המילוי. על הקבלן ללמוד היטב – לפני תחילת העבודה, את אפשרויות האחסון לאדמה החפורה. כל זאת על חשבון הקבלן ולא תהיה לו כל עילה לתביעה בנוגע למרחקי הובלה

58.01.02.7 במקומות מוגבלים בהם יהיה מעבר כלי חפירה מכאניים בלתי אפשרי, או שהשימוש בכלים מכאניים יהיה בלתי מעשי או בלתי רצוי מכל סיבה שהיא, תבוצע חפירת התעלה בעבודת ידיים. לא תשולם תוספת בעבור עבודות ידים. כל הדרישות המפורטות מעלה לגבי חפירה באדמה רגילה יחולו גם על חפירת התעלה בידיים.

58.01.02.8 בביצוע הקו בקרבת מבנים קיימים או עמודי חשמל ובמידה שהמרחק מדופן התעלה לקצה המבנה יהיה פחות מ-1 מטר יבוצע דיפון מקומי של התעלה בעת העבודה.

58.01.02.9 בכל מקום בו צפויה סכנה למבנים שכנים או לעובדים, ולפי הוראות הבטיחות, יתכנן ויבצע הקבלן דיפונים. על הקבלן להגיש תכניות דיפון חתומות ע"י קונסטרוקטור לאישור המפקח, בטרם תחילת הביצוע. עבור הדיפון לא ישולם בנפרד ומחירו יהיה כלול במחיר הנחת הצינורות.

58.01.03 עבודה במי תהום

במקומות שתחתית החפירה הנדרשת תימצא מתחת למפלס מי התהום, יהיה על הקבלן להוציא את המים כדי שתתאפשר עבודה ביבש.

58.01.03.1 כללי

הקבלן רשאי לבחור בשיטה הרצויה לו, כדי לסלק את מי התהום ולהחזיק את החפירות יבשות (לפי המתואר להלן, או בשיטה אחרת, או בשילוב מספר שיטות), ובכל מקרה חייבת שיטת הביצוע להוכיח את יעילותה ולקבל את אישור המפקח. תיאור שיטות הניקוז הניתן להלן הוא לשם הנחיה כללית, והקבלן יישא בכל מקרה באחריות ובכל ההוצאות לסילוק מי התהום ולעבודה ביבש. המפקח יהיה רשאי להורות (והקבלן חייב לפעול בהתאם) על החלפת שיטת העבודה גם אם הקבלן קיבל אישור מוקדם לשיטה כלשהי. הקבלן לא יהיה זכאי לקבל כל פיצוי עבור הוצאות או הפסדים הקשורים בהחלפת השיטה.

58.01.03.2 הרחקת המים על ידי ניקוז

באדמות חרסיתיות יחפור הקבלן בדרך כלל תעלות ושוחות איסוף, וירפדם במצע גרנולארי חדיר מנקז, כגון חצץ או צרורות נחל וכיו"ב. עובי השכבה המנקזת לא יהיה פחות מ-15 ס"מ. יש לשם לב, שתעלת הניקוז לא תיסתם בטין מעבודות החפירה או מסחף מי התהום, ויש להחזיקה במצב תקין בכל זמן העבודה. מתוך השוחות מוציאים בעזרת משאבות את מי התהום תוך הקפדה על מניעת נזקים כאמור להלן. במקום תעלות איסוף יוכלו לשמש גם צינורות ניקוז, המונחים בעטיפת חצץ עם חיבורים פתוחים. ניתן לשלב צינור שרשורי עטוף בד גאוטכני לניקוז המים.

58.01.03.3 הרחקת המים על ידי "נקודות שאיבה" (WELL POINTS)

באדמות חוליות בדרך כלל ינוקזו המים בעזרת מערכת "נקודות שאיבה". את המערכת מתקינים כאשר מתגלים מים בעת חפירה (או לפני עשיית החפירה, באם התנאים ידועים מראש) לשם ניקוז השטח שיש לחפרו, עד מתחת לתחתית החפירה. מערכת זו כוללת סדרות של צינורות מנוקבים, הנתקעים לתוך הקרקע לעומק של כ- 2.0 מ' בערך מתחת למפלס תחתית החפירה. החדרת הצינורות נעשית בעזרת סילון מים בלחץ. המערכת המקובלת מורכבת מנקודות שאיבה בקוטר 2" מסועפות לצינורות יניקה בקוטר 6" המחוברים למשאבה צנטריפוגלית.

58.01.03.4 יציבות מבנים

הקבלן ייקח בחשבון, כי "מבנה" יהיה יציב לגבי כוחות העילוי הנגרמים ע"י מי תהום רק לאחר השלמתו. לכן, יש להמשיך בשאיבה לאחר יציקת הבטון ברצפה עד לאחר התקשותו, ואח"כ להבטיח את "המבנה" המושלם חלקית בפני הצפה באחת משתי השיטות הבאות: ע"י המשכת השאיבה של מי התהום עד להשלמת "המבנה" כולו, או ע"י מילוי חלק "המבנה" התת-קרקעי במים, עד השלמת "המבנה" כולו.

58.02 צינורות לקווי תיעול

58.02.01 צינורות HDPE שרשריים

58.02.01.1 צינורות מ-HDPE. יהיו מדרג SN-8 לביוב בעלי תו תקן 884. אורך הצינורות המסופקים לא יעלה על 3.0 מטר.

58.02.01.2 האביזרים יהיו מ-HDPE כמו הצינורות.

58.02.01.3 מעבר בקירות בטון ייעשה ע"י מחבר שוחות המסופק ע"י יצרן הצנרת.

58.02.01.4 התקנת צינורות בשוחות תעשה ע"י מחבר צנרת המיוצר ע"י יצרן השוחות דוגמת "איטוביב" או ש"ע. לא יותר שימוש במחברי פי.ו.סי.

58.02.01.5 יש לכסות צינורות המונחים באתר למניעת פגיעת שמש. הצינורות יהיו בעלי הגנת UV.

58.02.01.6 הצינורות והאביזרים שיסופקו על ידי הקבלן יהיו מיצרן שמערכת ניהול איכות שלו מאושרת על פי תקן ISO 9002.

58.02.01.7 חיבור בין הצינורות יהיה באמצעות מחברי שקע/תקע (מצמד פעמון) ואטם גומי מיוחד מסופק ע"י יצרן הצנרת. האטמים יהיו טבעות גומי המתאימות לשפכים גולמיים, כיוון הנחת הצנרת תהיה יחד עם כיוון הזרימה, כלומר פעמון בצידו העליון של הזרימה.

58.02.01.8 אחסנת צינורות באתר ובמחסני הקבלן תהיה בתנאים של הנחה על גבי אדני עץ במקום מוצל מעת הגעתם לאתר ועד הנחתם בתעלה חפורה.

58.02.01.9 אביזרים/ספחים (כגון: ברך, הסתעפות, וכד') יהיו מאותו הסוג ממנו עשוי הצינור. אין לעשות שימוש במחברים מסוגים או מחומרים אחרים.

58.02.01.10 מחברים בין צינורות לבין שוחות יהיו תעשייתיים ויסופקו על ידי יצרן הצינורות ו/או השוחות. המחברים יאפשרו קבלת גמישות לתזוזה דיפרנציאלית בין השוחה לבין הצינור ואטימות מלאה. בשוחות טרומיות המחברים יהיו עשויים מגומי המחובר בקצהו האחד אל הפתח בדופן תא הבקרה ובקצהו החופשי אל הצינור הנכנס לתא הבקרה. הסטיות האנכיות והאופקיות תאפשרנה גמישות של עד 25 מ"מ. כדוגמת אטם גומי "איטוביב", "Press Seal F-905".

58.02.02 צינורות בטון

58.02.02.1 צינורות בטון, בעלי תו תקן ת"י 27, בדרג 4 להתקנה בתת קרקע בעומק של 1 מ' ע"פ המצוין בתכניות ובכתב הכמויות. הצינורות ילוו בתעודות משלוח מהיצרן וכן אישור מכון התקנים ליצור החומר לכל משלוח ומשלוח.

58.02.02.2 הצינורות יסופקו בגלילים או באורך כפי שייקבע בין הקבלן ליצרן הצינור ובאישור המפקח. יודגש במיוחד כי מפרטי היצרן מהווים חלק בלתי נפרד ממפרט זה.

58.02.02.3 לא יאושרו צינורות ללא סימון של פרטי היצרן והצינור על גבי הצינור הקבלן חייב להיות בעל הרשאה מיצרן הצינורות להנחת צנרת תוצרת המפעל. הקבלן מחויב להגיש מכתב משרות השדה של יצרן הצינורות בו מדגיש שרות השדה שנתן הדרכה לקבלן או לצוות העובדים הנוכחי של הקבלן בהנחת וריתוך צינורות המסופקים לאתר עבודה זה.

58.02.02.4 הקבלן לא יורשה להתחיל בעבודות הנחת קווים, עד אשר יציג את כל המסמכים וההוכחות להכשרתו לשביעות רצון המפקח. כל ההוצאות שייגרמו עקב כך יהיו על חשבון הקבלן.

58.02.02.5 הצינורות והאביזרים שיסופקו על ידי הקבלן יהיו מיצרן המנהל מערכת ניהול איכות מאושרת על פי תקן ישראלי ISO-9002.

58.03 הנחת קווים ואיזונים

חתימה וחותמת הקבלן: _____

58.03.01 הנחת קווים גרביטציוניים - כללי

- 58.03.01.1** הקווים בין שתי שוחות סמוכות או שתי נקודות בחתך לאורך יהיו ישרים לחלוטין (הן במישור האופקי והן במישור האנכי). הכיוון ישמר בעזרת מכוון לייזר בכיוון מקביל ובגובה קבוע מעל לרום קרקעית הצינור (I.L.) הרומים ישמרו על ידי ביקורת מתמדת במאזנת.
- 58.03.01.2** הרומים הסופיים יבדקו במאזנת בשני קצות כל קטע ובמספר נקודות ביניים. הסטיות המותרות מהרום המתוכנן הן ± 0.5 ס"מ בקצוות ו- ± 1.0 ס"מ בנקודות הביניים.
- 58.03.01.3** ישירות הקו במישור האופקי תיבדק וישירות הקו במישור האנכי תיבדק באמצעות מכוון לייזר.
- 58.03.01.4** אם ידרוש זאת המפקח (לצורך מעבר כלים או מסיבה אחרת כלשהי), בתום כל יום עבודה יכסה הקבלן את כל קטעי הקווים שנחפרו והונחו באותו יום, בשלמותם או בחלקם. במידת אפשר לא תושארנה תעלות לצנרת בלתי מכוסות. לא ישולם עבור כך בנפרד, והמחיר יהיה כלול במחיר הנחת הצינורות. כמו כן יסגור הקבלן פתחי צנרת בפקקים, בגמר כל יום עבודה על מנת למנוע כניסת מים או עפר. המחיר יהיה כלול במחיר הנחת הצינורות.
- 58.03.01.5** קביעת הצינור במקומו המדויק תעשה בעזרת התחפרות קטנה מתחת לצינור או בעזרת תוספת חול מתחתיו ולא על ידי הרמת הצינור. לאחר שיונח הצינור במקומו הנכון, ייקבע מיד על ידי הידוק חול מצידו לכל אורכו. אין להתחיל בהנחת הצינורות עד שהמפקח יאשר החפירה לשבעות רצונן.

58.03.02 כיסוי התעלה

- 58.03.02.1** לאחר השלמת הנחת הקו והבדיקות ובאישור המפקח תכוסה התעלה. הכיסוי יעשה בהתאם למפרט סעיף 51.01.02.
- 58.03.02.2** לאחר המילוי ייבדק הקו בשיטה אופטית לקבוע אם חלה בו תזוזה או שקיעה או אם נגרם לו נזק כלשהו.

58.03.03 פקוח שרות שדה

הקבלן יזמין את שרות השדה של יצרן הצינורות לצורך הערכת אופן הביצוע של הקו. כל ביקור של שרות השדה הספציפי ילווה בדו"ח פקוח עליון מטעם היצרן. שרות שדה יהיה כלול במחירי היחידה של הקווים.

58.03.04 בדיקה הידראולית לקוי תיעול גרביטציוניים ושוחות

- 58.03.04.1** הבדיקות כלולות במחיר היחידה ולא תשולם עבורן כל תוספת.
- 58.03.04.2** לאחר השלמת מערכת הצינורות והאביזרים וגמר כל העבודות והבדיקות הקשורות בכך ולפני הפעלת המערכת תבוצע על ידי הקבלן שטיפה פנימית של כל המערכת - צינורות ואביזרים.
- 58.03.04.3** השטיפה תעשה על ידי הזרמת מים לתוך הנקודות הגבוהות של המערכת והוצאתם מן הנקודות הנמוכות.
- 58.03.04.4** כמות המים שתוכנס לכל קטע תספיק לכך שבמערכת תיווצר מהירות זרימה של לא פחות מאשר 1.0 מ"ש. השטיפה תימשך עד אשר המים היוצאים יהיו נקיים לחלוטין לשביעות רצונו המלאה של המפקח, אך לא פחות מאשר מחצית השעה. לפני ביצוע השטיפה יגיש הקבלן למפקח לאישור את תכנית השטיפה ובה יפרט את נקודות הכנסת המים, הוצאתם, מקורות המים, גודל החיבורים המוצעים וצורת סילוק המים, רק לאחר אישור המפקח יוכל הקבלן לבצע את השטיפה.

58.03.05 שטיפת קוי מים ותיעול

- 58.03.05.1** לאחר השלמת מערכת הצינורות והאביזרים וגמר כל העבודות והבדיקות הקשורות בכך ולפני הפעלת המערכת תבוצע על ידי הקבלן שטיפה פנימית של כל המערכת - צינורות ואביזרים.
- 58.03.05.2** השטיפה תעשה על ידי הזרמת מים לתוך הנקודות הגבוהות של המערכת והוצאתם מן הנקודות הנמוכות.
- 58.03.05.3** כמות המים שתוכנס לכל קטע תספיק לכך שבמערכת תיווצר מהירות זרימה של לא פחות מאשר 1.0 מ"שנייה. השטיפה תימשך עד אשר המים היוצאים יהיו נקיים לחלוטין לשביעות רצונו המלאה של המפקח, אך לא פחות מאשר מחצית השעה. לפני ביצוע השטיפה יגיש הקבלן למפקח לאישור את תכנית השטיפה ובה יפרט את נקודות הכנסת המים, הוצאתם, מקורות המים, גודל החיבורים המוצעים וצורת סילוק המים, רק לאחר אישור המפקח יוכל הקבלן לבצע את השטיפה.
- 58.03.05.4** לפני בצוע השטיפה יגיש הקבלן למפקח לאישור את תכנית השטיפה ובה יפרט את נקודת הכנסת המים, הוצאתם, מקורות המים וכמות המים הנדרשת.
- 58.03.05.5** רק לאחר אישור המפקח לתכנית השטיפה יוכל הקבלן לבצע את השטיפה.
- 58.03.05.6** כל הוצאות הקבלן בקשר לשטיפת הקווים, כולל מחיר המים, כלולות במחירי היחידה השונים ולא ישולם בעבורם בנפרד.
- 58.03.05.7** הקבלן יחויב בעלות כמות המים התאורטית בהם ישתמש לעבודות השונות (הידוק, שטיפה, חיטוי וכיו"ב).

58.04 אופני מדידה ותשלום

57.7.16 אופני מדידה ותשלום לעבודות עפר

מחירי היחידה לעבודות עפר כלולים במחירי היחידה השונים וכוללים את כל המרכיבים הכלולים בסעיף 57.07.01.1 כללי להלן. עבור עבודות העפר לא ישולם בנפרד.

- 58.04.01.1 כללי**
- 58.04.01.1.1** אופני המדידה והתשלום לעבודות עפר מתייחסות לכל סוגי הקרקע כולל סלע, תוך שימוש בכל סוגי הכלים שידרשו, לרבות עבודות ידיים במקומות שהדבר ידרש ע"י נציג המזמין, וכן ביצוע עבודות עפר בשטחים קשים ומוגבלים.
- 58.04.01.1.2** כמו כן כוללים מחירי היחידה את כל פעולות ההכנה כגון: גישוש לצורך גילוי מערכות תת קרקעיות קיימות, ניקוי, סימון, מדידות, הקמת מבנים זמניים והסרתם לאחר תום העבודה, ביצוע דרכים זמניות ודרכים עוקפות אם ידרשו, נקיטת כל אמצעי הזהירות והתקנת כל הדרוש למניעת תאונות כגון: גידור, שילוט, סימון, תאורה, דיפון התעלות וכיו"ב.
- 58.04.01.1.3** ביצוע כל הנדרש למניעת היקוות וזרימה של מי גשמים, מים עיליים, מי ביוב או מי תהום כולל ניקוז, שאיבה ושמירת השטח במצב יבש כל זמן העבודה.
- 58.04.01.1.4** בנוסף לאמור לעיל לגבי סוג קרקע ופעולות הכנה, כוללים מחירי היחידה גם את כל המפורט להלן:
- 58.04.01.1.4.1** מיון וסיווג החומר המתאים לשמש כחומר מילוי והכשרתו, אם יש צורך, לשמש כחומר מילוי.
- 58.04.01.1.4.2** סילוק עודפי חומר חפור, אדמה שנפסלה לשימוש ופסולת אל מחוץ לאתר העבודה לאתר סילוק פסולת מאושר ע"י המשרד לאיכות הסביבה, בכל מרחק שהוא.
- 58.04.01.1.4.3** כל ההוצאות הכרוכות באיתור שטחים שאליהם תסולק הפסולת ו/או עודפי האדמה שנפסלה לשימוש כולל כל ההוצאות הכרוכות בתיאום, רישוי אגרות, מיסים וכיו"ב.
- 58.04.01.1.4.4** איתור האתרים להפקת חומר למילוי המופק ממחפורות השאלה כולל בדיקות הקרקע, מיון, סיווג והכשרת החומר, הובלתו לאתר העבודה, פיזורו והידוקו כנדרש וכן כל ההוצאות הכרוכות בתיאום, רישוי, אגרות, מיסים וכיו"ב.
- 58.04.01.1.4.5** כל ההוצאות הכרוכות בתיקון עבודות שנעשו באופן לא מקצועי או שאיכות הביצוע אינה עונה לדרישות המפרט.
- 58.04.01.1.4.6** תיקון כל נזק שנגרם וכל ההוצאות הכרוכות בתיקון הנזק שנגרם למבנה ו/או מערכת על או תת-קרקעית בין שהיה ידוע עליה מראש ובין שלא והחזרתם למצב שהיה טרם גרימת הנזק, הכל בתאום עם הרשויות ו/או בעלי הרכוש הניזוק ולשביעות רצון המפקח.

57.7.17 אופני מדידה ותשלום לעבודות עפר להנחת צינורות

- 57.7.17.1** מחירי היחידה עבור עבודות עפר להנחת צינורות, חפירת התעלה והידוק קרקעיתה, מצע ועטיפה יהיו כלולים במחיר היחידה להנחת הצינורות ולא ישולם עבורם בנפרד, אלא אם נקבעו בכתב הכמויות סעיפים מיוחדים לכך, וכן מילוי חוזר מסודר.
- 57.7.17.2** עבור סילוק הקרקע העודפת למקום מאושר לא ישולם בנפרד, והמחיר יהיה כלול במחירי היחידה.
- 57.7.17.3** עבור דיפון – תכנונו וביצועו לא ישולם בנפרד, והוא יכלל במחירי היחידה. חתימה וחותמת הקבלן:

- 57.7.17.4 התשלום עבור אספקת חול לצורך עטיפה וריפוד יהיה כלול במחירי הנחת הקווים.
- 57.7.17.5 עומק החפירה עבור הנחת צנרת ימדד מפני הקרקע בפועל (לאחר ביצוע עבודות פירוק אספלט או ריצוף בניכוי עובי הפירוק) ועד תחתית פנים הצינור לאורך ציר הצינור (I.L). העומק יקבע כעומק ממוצע בין שתי נקודות או שתי שוחות סמוכות.

57.7.18 עבודות עפר למבנים ושוחות

- 57.7.18.1 במחיר היחידה למבנים ושוחות כלולה החפירה וביצוע המילוי החוזר סביב למבנה מונח ומהודק בשכבות.
- 57.7.18.2 עבור דיפון החפירה לא ישולם בנפרד, ומחירו כלול במחירי היחידה.
- 57.7.18.3 וכן את המפורט בסעיף 57.07.01.1 כללי, לעיל.

57.7.18.4 כללי

- אופני המדידה והתשלום לאספקה והנחת קוים מתייחסים לאספקת, והנחת הצינורות והספחים חפירה ו/או חציבה אלא אם צוין אחרת בכתב הכמויות, ביצוע כל החיתוכים, החיבורים והתקנתם בשוחות ובמבנים והם כוללים:
- 57.7.18.4.1 את כל ההוצאות הכרוכות בסימון, איזון ומדידות, כולל מדידות לבדיקת איכות הביצוע והתאמן לתכנון.
- 57.7.18.4.2 את כל ההוצאות הכרוכות בביצוע בדיקות הידראוליות ושטיפת קוים, לרבות המים, אספקתם והובלתם, הציוד והאביזרים.
- 57.7.18.4.3 כל ההוצאות הנובעות מביצוע שאינו מקצועי ו/או אינו עונה על דרישות המפרט.
- 57.7.18.4.4 תיקון כל נזק שייגרם וכל ההוצאות הכרוכות בתיקון הנזק שנגרם למבנה, מתקן ו/או מערכת עילית או תת קרקעית, בין שהיה ידוע על קיומה מראש ובין שלא, וכן ביצוע כל הדרוש להחזרתם למצבם כשהיה טרם גרימת הנזק. הכל בתיאום עם בעלי הרכוש הניזוק ולשביעות רצון המפקח.
- 57.7.18.4.5 את כל התמורה בגין אספקה, הנחה, פילוס והידוק חול לצורך עטיפה וריפוד צנרת.
- 57.7.18.4.6 את כל ההוצאות הכרוכות בסילוק צנרת ושוחות הנמצאים בתוואי המתוכנן, לרבות עבודה במי ביוב וסילוק הפסולת לאתר סילוק מאושר.

מפרט טכני למתקני חשמל, תקשורת ומנ"מ, פארק הטרמינל.

פרק 08 – מתקני חשמל

מאמר XXI.א' – כללי

סעיף 21.01 פרק 08.002 - תיאור הפרויקט ונתוני בסיס לתכנון

א. תיאור העבודה

1. כללי

עבודות הקמת פארק הטרמינל

המבנה ישמש כפארק ויוקמו בו מתחמי אטרקציות, חניון ומעבר לכלי רכב, בריכות נוי ומבנה תפעול.

2. מערכת חשמל זמנית להקמת הפרויקט:

מערכת חשמל זמנית להקמת הפרוייקט תבוצע ע"י קבלן החשמל. הקבלן נדרש להקים ולתחזק ולשנות את המערכת ככל שיידרש לאורך כל הפרוייקט ולכל שלבי הבניה השונים. כולל בין השאר הזנות לקבלנים אחרים. קיים באתר לוח חשמל זמני לבניה ישן. במידה ולמזמין לא תהיה התנגדות הקבלן רשאי להתשמש בלוח זה לצורך הפרוייקט לאחר שביצע בו תחזוקה מלאה כולל בין השאר ניקוי, התאמה, חיזוק מוליכים וקיבל אישור בודק מוסמך ללוח זה. הקבלן נדרש לבצע את כל הבדיקות הנדרשות במסגרת החוק לכל אורך הפרוייקט ולתחזק את המערכת בצורה תקינה וטובה. באחריות הקבלן לדאוג למקור הזנה למתקן כולל בין השאר מקור הזנה – במידת האפשר חיבור ללוח חשמל ראשי של המוסד הקיים, מובילים וכבלים תקינים וכל שנדרש לצורך קבלת חיבור תקני ועובד. בסיום העבודה הקבלן יפרק את המערכת בצורה מסודרת ויחזיר את המצב לקדמותו ולמצב הסופי בו מתוכנן להיות המגרש.

3. מערכת הזנות חשמל:

הזנות החשמל לפרוייקט יבצעו במ"ג – לפי המפורט בהמשך.

4. מערכת חשמל

מערכת החשמל תכלול את הפריטים הבאים:

- חדר מיתוג חח"י.

- חדר מ"ג פרטי שיכלול 2 שנאים בהספק של 1000 קו"א כ"א + לוח מ"ג.
- לוחות ראשיים ומשניים במ"ג (0.4 ק"ו).
- מערכת כבלים ומובילים.
- מערכת תשתיות תת"ק.
- מערכת תאורת חוץ ועמודי תאורה.
- מערכת כוח והזנות לצרכנים
- מערכת הארקה יסודות

5. מערכת מ"ג (33 ק"ו) קבועה

ביצוע מתקן חשמל במתח גבוה 33 ק"ו מושלם, הכולל 2 שנאים והתחברות שלהם ללוח חשמל מ"ג חדש, כבלים וכל מה שנדרש לקבלת מערכת מושלמת.

6. מערכת גילוי עשן, וכיבוי אש בלוחות.

מערכות כיבוי אוטומטי בלוחות חשמל יבוצעו ע"פ דרישת יועץ הבטיחות והתקן וידרשו לעבור בדיקת מכון התקנים ..

ב. תאום בין קבלנים

מכיוון שהפרויקט מבוצע ע"י מספר קבלנים באחריות הקבלנים לתאם ביניהם את הבדיקות, החיבורים וההפעלות של הציוד לצורך קבלת מערכת מושלמת.

כמו כן הקבלן ידאג להתממשק ולתאם בין כל החלקים הדורשים תיאום מול שאר הקבלנים כגון קבלן הפיתוח, קונסטרוקטור, קבלן אינסטלציה וכו'

ג. תנאי סף לקבלן חשמל

תנאי הסף לקבלן החשמל הראשי והמשניים להלן:

קבוצת סיווג	ענף משנה	סוג
א	160- חשמלאות	5 – קבלן ראשי
א	240- הנחת קוי תקשורת	4 – קבלן ראשי או קבלן משנה
א	250 – הנחת קוי חשמל	4- קבלן ראשי או קבלן משנה
א	270- תאורת כבישים ורחובות	4 - קבלן ראשי או קבלן משנה

קבלן ראשי אשר ביצע מס' פרוייקטים בסדר גודל דומה ב 10 שנים האחרונות

כמו כן הקבלן יהיה עם תקן ISO 9001: 2008.

עבור מתקנים בהם מתיר חוק החשמל לביצוע העבודות ע"י מי שאינו חשמלאי בפיקוח חשמלאי – הפיקוח יכלול לפחות פיקוח צמוד באתר של חשמלאי בעל רשיון מתאים לביצוע העבודות.

ד. דוגמאות למתקן חשמל

הספק יספק לפי דרישת המפקח, יועץ החשמל ומנהל הפרויקט דוגמאות של חומרים, חלקי מלאכה ואביזרים בטרם יזמין את המוצרים ובטרם החל בביצוע העבודה באתר או בבית המלאכה. הדוגמאות יסופקו במועד המתאים להתקדמות העבודה אך לא פחות מ90 יום לפני התחלת הביצוע. הספק יספק בין השאר דוגמאות של ציוד עזר ואביזרים למיניהם. כל הציוד חייב את אישור האדריכל, יועץ החשמל ומנהל ביצוע הפרויקט באתר לפני הזמנתו וע"פ דוגמאות.

הדוגמאות ישמרו במשרד האתר עד לאחר גמר הביצוע וישמשו להשוואה לחומרים, למוצרים ואביזרים שיוספקו למערכות המותקנות, כל הדוגמאות יהיו רשות המזמין. המפקח, האדריכל, המזמין ו/או המהנדס היועץ שומרים לעצמם את הזכות לפסול כל דוגמת ציוד לפי ראות עיניהם. במקרה של פסילה יהיה על הקבלן להגיש דוגמא חדשה לאישור. לא ישולם כל תשלום לקבלן עבור הדוגמאות. הספק לא יקבל כל תשלום עבור ציוד אשר הוזמן ללא אישור.

אישור הדוגמאות ע"י המהנדס היועץ או האדריכל אינו פוטר את הקבלן מאחריות לטיב המוצרים.

הקבלן יספק ויבצע לדוגמא כל ציוד וחלקי עבודה ע"פ הפירוט כדלקמן:

- עד 15 ועד בכלל פריטים או חלקי עבודה ישתמש הקבלן בציוד המאושר ויבצע דוגמא לביצוע עם פריט אחד לאישור.
- מעל 15 פריטים או חלקי עבודה יבצע הקבלן מתקן או מערכת נפרדת לצורך האישור לפני שיבצע את שאר העבודה.
- פנסי תאורה – יוגשו לאישור פיזי בכל מקרה לפני ההתקנה.

ה. מוצר חשמלי שווה ערך

בכל מקום המצוין שם היצרן או שמו המסחרי של החומר או המוצר, מתייחס המחיר המוצג רק למוצר מסוים זה. חומר או מוצר אחר, שאושר ע"י המפקח, המהנדס כשווה ערך לראשון, מחירו יקבע בהתאם, וזאת אם בין החומר או המוצר הוחלף בשווה ערך ביוזמת הקבלן או ביוזמת המהנדס.

השימוש במוצר שווה ערך לזה המצוין במסמכי החוזה, טעון אישור מוקדם של המפקח לאחר שקיבל את אישור המתכנן והמזמין.

מחירו של מוצר או חומר שווה ערך אך מאושר יקבע לפני אספקתו לאתר.

היה וסיפק הקבלן מוצר שווה ערך אך מאושר לאתר לפני קביעת מחירו יהיה ראשי המפקח לקבוע את מחירו שרירותית ללא התחשבות בהצעת הקבלן. בכל מקרה כל חומר או מוצר אשר לא אושר יסולק מהאתר ע"י הקבלן ועל חשבונו.

1. חלקי חילוף ותחזוקה

בנוסף על חלקי החילוף והתחזוקה המצוינים בכל פרק, על הקבלן למסור למזמין את כל הציוד וחלקי החילוף המתכלים לכל תקופת האחראיות כולל כלי העבודה הדרושים להחלפתם ובאחריותו לפנות מהאתר את הציוד והחומרים המשומשים ע"פ הנוהל הדרוש.

2. פריטים עם זמן אספקה ארוך – (LONG LEAD ITEMS)

עבור פריטים בעלי זמן אספקה ארוך על הקבלן להגיש רשימה של פריטים אלו תוך 30 יום מחתימתו על החוזה.

הרשימה תכלול טבלה בה מצוינים בעמודות נפרדות נתונים כדלקמן:

1. שם הפריט
2. מקום התקנתו
3. פרק זמן להכנת תוכניות לביצוע (SHOP DRAWING).
4. פרק זמן לייצורו
5. פרק זמן להובלתו לאתר
6. פרק זמן להתקנתו, בדיקתו והפעלתו.

כמו כן יציין הקבלן מהו התאריך האחרון הנדרש לכל אחת מהפעולות הנ"ל לצורך עמידה בלוח הזמנים של הפרויקט.
בכל עדכון לוח זמנים ע"י הקבלן הראשי ואישורו ע"י המזמין יגיש הקבלן עדכון לרשימת התאריכים האחרונים הנדרשים לפריטים אלו.

ח. הגנות נגד קרינה אלקטרומגנטית בלתי מייננת וקבלת אישור רשויות

1. במסגרת העבודות על הקבלן לבצע סקר, לתכנן, להתקין, להגיש לאישור ולאשר את כל האמצעים הדרושים להגנה והפחתת קרינה בלתי מייננת ע"פ הפירוט כדלקמן:
 - א. הכנת והגשת דו"ח הערכת קרינה תיאורטית (סימולציה) של המתקן החשמלי על בסיס תוכניות החשמל והאדריכלות, לאישור המתכנן והמזמין.
 - ב. הגשת תוכניות מיגון וקבלת אישור המפקח לאחר שקיבל את אישור המתכנן והמזמין להתקנת המיגון הדרוש להפחתת הקרינה.
 - ג. הגשת בקשה למשרד להגנת הסביבה ולכל רשות אחרת הנדרשת לכך, מלווה בדו"ח הנ"ל לקבלת היתר הקמת מקור קרינה. הבקשה כוללת התחייבות להפחית את הקרינה לפי הדו"ח.
 - ד. קבלת היתר להקמת מקור קרינה ממשרד להגנת הסביבה ומכל רשות אחרת הנדרשת לכך לפני הקמת מקור הקרינה.
 - ה. הטמעת המיגון הדרוש של הפחתת הקרינה בביצוע המבנה והמתקן.
 - ו. הפעלת המתקן החשמלי בעומס אופייני.
 - ז. מדידת קרינה שמטרתה לוודא כי רמות הקרינה בפועל אינן עולות על הנדרש.
 - ח. הגשת בקשה למשרד להגנת הסביבה ולכל רשות אחרת הנדרשת לכך, מלווה בדו"ח מדידת הקרינה הנ"ל לשם קבלת היתר להפעלת מקור הקרינה.
 - ט. קבלת היתר להפעלת מקור הקרינה מהמשרד להגנת הסביבה ומכל רשות אחרת הנדרשת לכך תוך 3 חודשים מהפעלת מקור הקרינה ובתוך מסגרת לוח הזמנים של תכולת העבודה.
 - י. ביצוע מדידת קרינה שנתית בכל תקופת הבדק עם הגשת דו"ח המדידה.
 - יא. כל העבודה הנ"ל תבוצע ע"י מהנדס קרינה שמאושר ע"י המשרד לאיכות הסביבה, המפקח, המתכנן והמזמין.

מאמר XXII.

מאמר XXIII.

מאמר XXIV. ב' - מפרט טכני מיוחד

רשימת מסמכים

המסמכים להלן מהווים חלק מהמפרט

מס'	שם המסמך	מצורף/לא
1	חוק התכנון והבניה	לא מצורף
2	חוק החשמל	לא מצורף
3	קובץ התקנות והתקנים הרלוונטיים לחוק החשמל	לא מצורף
4	המפרט הכללי הבין-משרדי ע"פ הפרקים להלן במהדורתו העדכנית: מוקדמות עבודות עפר	לא מצורף

חתימה וחותמת הקבלן:

	עבודות בטון יצוק באתר	פרק 02
	מוצרי בטון טרום	פרק 03
	מתקני תברואה	פרק 07
	מתקני חשמל	פרק 08
	עבודות צביעה	פרק 11
	מתקני תקשורת	פרק 18
	מסגרות חרש	פרק 19
	בנייני בטון טרום	פרק 21
	מערכות גילוי וכיבוי אש	פרק 34
	מערכות בקרת מבנים	פרק 35
	סלילת כבישים ורחבות	פרק 51
	קווי מים, ביוב ותיעול	פרק 57
	וכל ההנחיות הכלליות של מפרט זה כולל ההפניות ממפרטים אלו לפרקים אחרים שלא מצוינים לעיל	
5	חוק הקרינה הבלתי מייננת והנחיות המשרד לאיכות הסביבה בנושא זה	לא מצורף
6	הוראות נציב כבאות ראשי, מדור כיבוי אש איזורי ו/או כל רשות וסמכות המותרת להוצאת הוראות כיבוי אש.	לא מצורף
7	קובץ התקנות של הנציבות הבינלאומית אלקטרו מכניקה IEC	לא מצורף
8	קובץ התקנות האירופאיות EUROPEAN NORM (EN)	לא מצורף
9	IEE WIRING REGULATIONS -17 th Edition	לא מצורף
10	VED-100-800	לא מצורף
11	תקן גרמני DIN 4102/12 למערכות אספקה עמידות אש	לא מצורף
12	הוראות והנחיות יועץ הבטיחות	לא מצורף
13	המפרט הטכני המיוחד	מצורף
14	רשימת תוכניות כולל סט תוכניות	מצורף
15	מפרט מיוחד תוכניות והנחיות של יועץ הקרינה	לא מצורף

א. הצהרת הקבלן:

הקבלן מצהיר בזה כי ברשותו נמצאים המסמכים הנוכחים במכרז זה, קראם והבין תוכם, קיבל את כל ההסברים אשר ביקש לדעת ומתחייב לבצע את עבודתו בכפיפות לדרישות בהם. כמו כן מצהיר הקבלן כי הוא בדק ובחן את מקום ביצוע העבודות וכי הוא מכיר את תנאי העבודות ולא תהיה לקבלן כל זכות תביעה איזו שהיא על יסוד טענת אי ידיעת איזה שהוא גורם הקשור בתנאים הנ"ל.

בכל מקרה של סתירה בין דרישות או מסמכים שונים, יחשבו הדרישות המחמירות מביניהם.

תאריך: _____ חתימת הקבלן: _____

ב. רמת ביצוע וטיב העבודה

כל העבודות תבוצענה בהתאם למפרטים הטכניים המיוחדים, התוכניות ובהתאם לחוק החשמל, הוראות ותקנות הרשויות המוסכמות, התקן הישראלי, המפרט הטכני הבין משרדי במהדורת העדכנית ויתקבלו ע"י בודק חשמל. חוקים, תקניים ותקנות אלו מהווים חלק בלתי נפרד מהחווה. כל החומרים והאביזרים יתאימו לדרישות התקנים הישראליים העדכניים. בהעדר תקן ישראלי יתאימו הדרישות לתקנים הגרמנים במידה ויתגלו סתירות בין הדרישות הרשויות המוסכמות ובין המפרט הטכני יביא הקבלן את הנושא לידיעת היועץ. החלטת היועץ על אופן הביצוע תהיה סופית. על הקבלן לבדוק ולבקר את התוכניות, המפרטים והמידות לפני התחלת העבודה. במקרה של אי התאמה במידות או בכמויות, יהיה הקבלן חייב להודיע למהנדס על כך בטרם התחיל ו/או ימשיך בעבודה (לפי המקרה). המהנדס יקבע לפי איזה מן המסמכים יש לבצע את העבודה וההחלטה תחייב את הקבלן ללא ערעור.

ג. בקרת איכות והבטחת איכות QC/QA

הקבלן מתחייב למסור למהנדס תוך 30 יום מחתימת החווה, סט תוכניות מושלם אשר יכללו את כל פרט התשתית ופירוט חיווט, ציון מיקום וגודל תיבות מעבר, הוראות בכתב לביצוע כל החיזוקים, הבסיסים וכל הגדלים של הצידודים השונים. הפרטים הנ"ל נדרשים לצורך בקרת האיכות והבטחת האיכות של הקבלן ובדיקת דרך ביצוע. על הקבלן להציג בפני הפיקוח באתר את נוהלי בקרת האיכות והבטחת האיכות וכן את כל דוחות הבדיקות ואי ההתאמה ע"פ תקנים אלו.

חתימה וחתימת הקבלן: _____

עם השלמת וסילוק כל ההערות המצוינות בדוחות אי ההתאמה על הקבלן להציג את כל דוחות ההתאמה המושלמים וכן הצהרה שכל הליקויים סולקו ע"פ הדוחות שנעשו על ידו ומאושרים ע"י ממונה הבטחת האיכות של הקבלן. הצגת דוחות אלו הן תנאי הכרחי לאישור החשבון הסופי.

ד. ספרי מתקן ותוכניות עדות

הקבלן ימסור למזמין עם סיום ההקמה ספרי מתקן.

ה. הדרכה, הוראות הפעלה ותחזוקה

הדרכת צוות התפעול והתחזוקה והוראות התפעול והתחזוקה יהיו ע"פ המצויין בתנאים הכלליים ובכל מקרה לא פחות מהמפורט מטה

הקבלן יתדרך את צוות התחזוקה של המבנה להפעלת המערכות ויסמך אותו בנוהל מאושר לבצע תפעול ואחזקה תקופתית למערכות.

לפני ההדרכה יעביר הקבלן אוגדן הוראות הפעלה ואחזקה אשר יאושר ע"י היועץ והמזמין ואשר יכלול סט תוכניות עדות, רשימת חלקי חילוף, צילומים של כל הדפים הקטלוגיים של הציוד המותקן כולל ציון דגם הציוד.

בנוסף, כל הקבצים של המסמכים הנ"ל ימסרו במדיה אלקטרונית בכמות שתצויין ע"י המזמין.

במסירת המתקן למזמין – הקבלן מתחייב כי העביר את כל הנדרש לצוות התחזוקה וקיבל את אישורו בכתב והוא מתחייב לצרף אישור זה לספר המתקן

ו. הוראות אחזקה

עד לאשור ספר המתקן והוראות האחזקה המונעת הנכללות בו, הטיפול בציוד יעשה ע"פ ההוראות המפורטות לכל פריט ופריט.

ז. מתקן חשמל מתח נמוך

כללי

המערכת המתוארת להלן תשמש כמתקן חשמל מושלם על כל תת-מערכותיו כולל:

- מתקן מתח נמוך
- מתקן מ"ג
- אספקת והתקנת גופי תאורה ועמודי תאורה.
- הזנות ועמודים למערכות ביטחון ומצלמות.
- מערכת הארקות הגנה מלאה ומערכת בפני פגיעות ברק.
- התחברות וביצוע מערכת גילוי אש.
- כל שאר המערכות הנדרשות והמופיעות בתוכניות או בכל מסמך אחר ו/או הנדרשו לתפעול המתקן

מפרט זה בא להשלים ו/או להדגיש סעיפי המפרט הכללי 08 במהדורתו המעודכנת ביותר למועד הגשת הצעת המחיר לביצוע העבודה.

כוונת המפרטים הכלליים היא לקבוע את הדרישות המינימליות מן הקבלן המבצע מתקני חשמל. 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.

תוכן המפרט

י.

העבודות אליהן מתייחס מפרט זה הן :

1. אספקה, התקנה ו/או השחלה וחיבור כבלים
2. אספקה והתקנת סולמות, תעלות ומגשי כבלים
3. אספקה והתקנה של תיבות, קופסאות ואבזרים
4. אספקה והתקנת קונסטרוקציה מתכתית
5. אספקה והתקנת עמודי תאורה, גופי תאורה ועמודים למצלמות.

מפרטים, חוקים, תקנות

יא.

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

1. המפרט המיוחד.
2. המפרט הכללי הזה.
3. המפרט הכללי למתקני חשמל (מפרט 08) בהוצאת הועדה הבין משרדית המיוחדת במהדורתו האחרונה
4. חוק החשמל התשי"ד – 1954 ותקנותיו כולל הוראות ועדת פירושים.
5. התקנים הישראליים.
6. הנחיות חח"י כולל התנעות ישירות לקו למנועים.
7. 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.
8. התקנים הבינלאומיים, כמו IEC ו-DIN.

תנאי האקלים

יב.

טמפרטורה מקסימלית: 55°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 47 מ' לשניה.

הרמוניות

יג.

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 לתכנן ולהתקין, על חשבונו, מסנני הרמוניות.

(i) עיוות הרמוני (Harmonic Distortion) בגל המתח

טבלת הסטיות המותרות בעיוותי גל המתח

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

1. עיוות הרמוני כולל בגל המתח יש לחשב לפי

הנוסחה:

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

2. אסימטריה של מתח תלת פזי (Voltage Unbalance)

מקור עיקרי: העמסה לא סימטרית.

משך התופעה: 3 עד 3000 שניות.

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

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

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

3. 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 החיי 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 לחיי 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:

4. רמות עיוות גל הזרם

חתימה וחותמת הקבלן:

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 חחיי 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:

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

שונות . יד.

הקבלן לא יתחיל את עבודתו לפני שקיבל ממנהל הפרויקט/מפקח תדרוך בטיחותי 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.

טו.

הערות לביצוע מתקן חשמל, טלפון ומערכות מתח נמוך מאוד מתקני החשמל, ומערכות מתח נמוך מאוד יבוצעו ככלל בתשתיות תת"ק ועל גבי קירות אלא במקרה שיצויין/ידרש אחרת יש להקפיד על התקנת קופסאות מעבר במהלך הצינורות ובמרחקים שאינם עולים על המרחקים הנקובים בתקנות חוק החשמל. כל הציוד יהיה מוגן מים ומוגן UV גם אם לא צויין במפורש. כל הצינורות שיוכנו למערכות אחרות או צינורות שמורים יכללו סימון וחוטוי משיכה.

טז.

צבע הצינורות צבע הצינורות יתאים למערכות הכבלים שיותקנו בהם ובהתאם למפרט הכללי 08.

יז.

תוכניות עדות

לפני שיוזמין הקבלן את הבדיקה הסופית והכוללת של המיתקן והלוחות יסמן על תוכניות העבודה את מצב המיתקנים כפי שבוצעו למעשה, לרבות השינויים והסטיות שנעשו ביחס לתוכניות המקוריות על הקבלן לרשום בתוכניות עדות את רמת ההארה של כל החללים הפנימיים והשטחים החיצוניים כפי שיבדק בפועל ע"י איש מקצוע המומחה לתאורה. על הקבלן למדוד ולרשום בתוכניות עדות את המתח בסוף קו או מעגל בכל נקודת הזנה (עמודי תאורה/מכונות/משאבות/קופסאות שקעים וכו').

חתימה וחותמת הקבלן:

על הקבלן לסמן בתכניות העדות מיקומים של תוואי תשתיות תת"ק, ציודים, שוחות וכו' ולהטמיע זאת בתכניות עם רקע קורדינטיבי.
תוכניות אלה יכללו בין השאר את החיווט ואת כל הסימנים שעל גבי ברגי הציוד והאביזרים, המהדקים, המוליכים וכדומה. למפקח יימסרו 3 ערכות של תוכניות כאלה בנוסף לתוכניות הדרושות למסירה לחברת החשמל או לבודק לשם בדיקת המיתקן, וכן תוכניות הצריכות להימצא בתוך הלוחות. כמו כן ימסר עותק אחד נוסף מלא ומודפס וכן קובץ דיגיטלי ליועץ החשמל בתוך תיק מסודר. מחיר תוכניות העדות כלול במחיר העבודה ולא תשולם בעדו תוספת.

יח. בדיקת המיתקן
בגמר ביצוע המיתקן יערוך החשמלאי האחראי על הביצוע מטעם הקבלן את בדיקת המיתקן. הקבלן יתקן את כל הליקויים שיתגלו בעת הבדיקה, ויגיש "הצהרת חשמלאי מבצע" בה יציין שהמיתקן נבנה לפי התוכניות ובהתאם לחוק החשמל.
הקבלן ידאג שבדיקת המיתקן תיעשה על-ידי "חשמלאי בודק" שיאושר ע"י המפקח ויועץ החשמל. הקבלן יעביר את התוספת למתקן המ"ג בדיקת חשמל של בודק חברת החשמל ללא ליקויים. מחיר העבודה יכלול בין השאר את הכנת כל התכניות הנדרשות לרבות תכניות הארקה של המתקן החדש ללא ליקויים, ליווי ותיאומים עם חברת החשמל וכל שיידרש לקבלת מתקן מושלם. כל תשלום לבדיקה חוזרת מעבר לבדיקה לה משולם בחשבון ההזמנה הראשונית של חברת החשמל יהיה על חשבון הקבלן.

יט. הודעות
על הקבלן לתת למפקח הודעה מוקדמת של 15 ימי עבודה לפני שהוא עומד לכסות חלק כלשהוא מן העבודות, בכדי לאפשר לו לבקר באתר הבניה לפני הכיסוי, או באופן ההוצאה לפועל של העבודה הנדונה. במקרה והודעה כזאת לא תתקבל - רשאי המהנדס להורות לקבלן להסיר את הכיסוי מעל העבודה או להרוס כל חלק מהעבודה על חשבון הקבלן.

כ. פתחים ושרוולים והכנת מעברים אטומים
על הקבלן לבצע איטום לכל הצינורות והמעברים הן מפני אש והן מפני חדירת מים. הקבלן ישים לב ודגש על איטום צנרת היציאה לפילר החשמל ויבצע איטום בר קיימא שיאושר ע"י יועץ איטום. מחיר האיטום נגד מים כולל יועץ איטום כלול במחיר העבודה ולא תשולם בעדו תוספת.

סעיף 24.02 פרק 08.020 - אופני מדידה ותכולת מחירים
הערה כללית: תכולת המחירים המצוינת להלן כוללת בין השאר את כל המופיע במפרט זה ובכל מסמך אחר המחייב את הקבלן:

- א. תכולת המחירים למובילים לכבלים (תעלות, סולמות, צינורות וכו')
1. מחירי הצינורות כוללים בין השאר אספקה, התקנה והרכבה על הטיח במידה ודרוש או חיבור בתוך קיר גבס או חיזוק מעל תקרה אקוסטית או התקנה מתחת רצפה צפה או ביטון מתחת לריצוף וכל סוג התקנה אחר וכולל חיבור והתקנת קופסאות לחיבור אביזרים, הכל מבוצע באופן מקצועי וברמה גבוהה.
 2. הצינורות המדודים בפרק הינם צנורות שאינם כלולים במסגרת הנקודות.
 3. הצינורות בפרק זה ימדדו במטר אורך. המדידה תהיה מדידה נטו בהתאם לאורך הצינורות לאחר ההרכבה ומבלי להתחשב במקומות בהם הצינורות מורכבים. מחיר הצינורות כולל קופסאות סטנדרטיות, קשתות, מופות, חוטי משיכה וכד' וכן את הצינורות הגמישים בחיבורים. הצינורות יהיו כולם מסוג "כבה מאליו".
 4. מחיר הצינורות כולל בין השאר סימון בר קיימא של מיקום הצינורות בהתאם לתכניות AS MADE בשני קצוות הצינור סימון הצינור ע"פ המערכת אותה הצינור מספק וכן סימון של מיקום קופסת המעבר. קופסאות המעבר כולל בין השאר מחברים בין חלקי הצינורות. הנחת והתקנת הצינורות תכלול פתיחת וסגירת קירות תקרות ורצפות מכל סוג ומס' פעמים בלתי מוגבל במידה וידרש.
 5. מחיר הצינורות כולל בין השאר קשתות אורגינליות לצינורות וספייסרים.
 6. מחירי תעלה כולל בין השאר אספקה, התקנה וחיבור של האלמנטים, אמצעי החיזוק הדרושים ושאינם נמדדים בנפרד, כגון שלות, דיבלים, ברגי חיזוק, זרועות, פרופילים, קונסטרוקציית תליה מתוצרת מתועשת ומאושרת מראש קשתות, זוויות, ברגי חיזוק, תופסני כבלים ועוד, וכל חיבורי העזר הנדרשים עבור הרכבה והתקנה של התעלות. פינות וסופיות אורגינליות של יצרן התעלות, פרופילי Z לתפיסת הכבלים בתעלה וכו' הכל מבוצע באופן מקצועי וברמה גבוהה. תעלות PVC יהיו מתוצרת

- פלגל או שווייץ עד רוחב מכסה של 60 מ"מ. מרוחב מכסה של 60 מ"מ ומעלה יהיו תוצרת IBOCO או שווייץ מאושר מראש.
7. מחיר מובילי המתכת לרבות סולמות, תעלות פח, תעלות רשת, וכו' כולל בין השאר מוליך 16 ממ"ר נחושת לכל תוואי התעלה כולל חיבור גלווני בין המוליך לתעלה.
 8. מחיר התעלות כוללים בין השאר את כל אביזרי התעלות הנדרשים: (מחיצות, סופיות, מחזיקי כבל, זוויות מחברים כיסוי תעלה וכו').
 9. מחיר תעלות פח מכל סוג כולל בין השאר מכסה וצביעה בצבע עמיד מים מאושר ע"י האדריכל במידה ולא קיים סעיף מתאים בכתב הכמויות.
 10. צנרת באדמה: מחירי הצנורות כוללים בין השאר הספקה, התקנה, הרכבה, הנחת בתעלה חפורה הכל מבוצע באופן מקצועי וברמה גבוהה. מחיר הצנורות כולל בין השאר: מופות, אטמים, חוטי משיכה, ספייסרים וכד', סמון בר קימא של מיקום הצנורות בהתאם לתכנון בשני קצוות הצנור וכן סימון של מופות או תאים שבוצעו לצנורות באדמה.
 - הצנורות המדודים הינם צנורות שאינם כלולים במסגרת אחרת. הצנורות ימדדו במטר אורך, המדידה תהיה מדידה נטו בהתאם לאורך הצנורות לאחר ההרכבה. הצנורות עם תו תקן ישראלי.
 11. מחיר כל הצנורות והתעלות כולל בין השאר איטום בפני מים מזיקים ואש ב 2 הקצוות בצורה שניתן יהיה להסיר את האטימה בקלות ולהשחיל כבלים נוספים.
 12. צינורות ומובילים באדמה: מחיר הצנורות כולל בין השאר אטימות מוחלטת של הצנרת ואיטום קצוות הצנרת בפני חדירת עפר וכד', בצורה שניתן יהיה להסיר האטימה ולהשחיל כבלים או להוציאם מהצינורות, החיבורים בין הצנורות יבוצעו ע"י מופות או מחברים סטנדרטיים של יצרן הצנורות וגומיות אטימה. גמר צנרת בתאים יהיה בצורה קונית וחלקה ללא בליטות. לצורך הכנסת הצנרת יש לפתוח פתח בקיר בטון של תאים קיימים. מדובר בפרויקט חדש ולא בהשתבות עם מערכת קיימת.
- תאי בקרה (שוחות) כ.א.
מחירי שוחות כוללים בין השאר:
1. אספקת השוחה עם תחתית בטון, תקרה, מוצא לצנרת ניקוז או פתח ניקוז תחתון, איטום השוחה וכל הנדרש לרבות הנדרש במפרט בתוכניות בפרטים ובתאים תעשייתיים המשוקים ע"י החברות השונות.
 2. תיכנון קונס' מלא של השוחה ושל הביסוס והדיפון שלה ע"י קונסט' וקבלת אישור קונס' הפרוייקט.
 3. חפירת הבור לשוחה ודיפוני משטח בטון מזויין מתחת לשוחה, מילוי CLSM מסביב לשוחות, השלמת יציקת צווארון מעל התקרה, איטום חיצוני מלא לרבות בין חוליות של שוחה מודולרית, חיבור צינורות ואטימתם, הארקה, כיסוי המסגרת והמכסה בפני התזת בטון, אספלט, זפת וכיוב', ניקוי ושאיבת מים, פתיחת וסגירת מכסים, וכל הדרוש לקבלת שוחה מושלמת ומותאמת לסביבתה. יציאות ע"פ מס' הקנים הנדרשים, חיבור לתשתיות הקנים, כולל כל האביזרים הנלווים כגון עוגני קיר ורצפה, מתלים, סרג לבור ניקוז בתחתית התא ודלי פלסטיק, עוגנים, תמוכות ופסי מתלה, מערכת הארקות הכוללת בין השאר מוט וכבל הארקה לפי ת"י 1742, פס השוואת פוטנציאליים, חיבורי הארקה בשוחה וגישורים, וחיבור השוחה לכבל הארקה ראשי כולל כל הנדרש (הכבל הראשי ימדד בנפרד), סולם מגולוון עשוי פלדת אל חלד ברוחב 40 ס"מ ושלבים בקוטר 1.25 (1¼"), הכנה לפתחים מובנים ע"י היצרן וע"פ התכנון המפורט. מכסים לתאים ע"פ התוכניות. הקבלן ימציא תוכניות פתחים ותוכניות לכל שוחה שתותקן ורק לאחר אישור המפקח לאחר שהמפקח קיבל את אישורי המתכנן והמזמין בכתב ייגש לביצוע התקנת השוחה.
 4. תאי בקרה מכל סוג, שוחות עגולות או מלבניות ושאר התאים שאינם תאים סטנדרטיים יהיו חרושתיים למערכות תקשורת (טלפוניה ומחשוב)/מנ"מ חשמל מתח נמוך או חשמל מתח גבוה, עשויים בטון לפי ת"י 466 חלק 4,
 5. מסגרת ומכסה מיצקת ברזל לפי ת"י 489 ל עומס 40 טון (D400) או 60 טון (E600) או 90 טון (F900) מכסי השוחות יהיו יצוקים כולל הטבעה וכיתוב ע"פ הנחיות המזמין (כיתובים שונים לתאים שונים). כיתוב התא יהיה יציק במכסה ומספור השוחה יהיה ע"י שלט אלומיניום מאולגן עם חריטה וצבע במידות 25/25 ס"מ, לרבות ביצוע החפירה,
 6. הפרזול בשוחה (סולמות/ תעלות, פרופילי Z מגולוון, רשתות, פרופילים לכבלים ולמחברים, מסגרות שונה), סולם שירות.
 7. אספקת מסגרת (תושבת למכסה מלבני) ומכסה 3 חלקים.
 8. קיבוע כל הכבלים על פרופילי Z בתוך השוחה בצורה מסודרת וסימון מס' הכבלים וכיוון הזנה בתוך השוחה

9. התקנת המסגרת והמכסה כולל העיגון והתאמת גובה. לא ישולם בנפרד עבור הסרה ו/או הרכבה מחדש של מכסי שוחות מכל סיבה שהיא ומדרישה של כל אחד במהלך העבודות עד למסירתן למזמין, גם באם היה צריך לחזור על כך מספר פעמים.
13. כל מחירי השוחות כוללים בין השאר שוחות להתקנה במדרון כולל ביסוס ודיפון ע"פ הנחיות קונס' הקבלן ובאישור קונס' הפרויקט.

ב.

ג. תכולת המחירים לכבלים ומוליכים

מחירי הכבלים והמוליכים כוללים בין השאר הספקה, התקנה, השחלה וחיבור של הכבלים כולל מהדקי חיבור הדרושים, מבוצע בצורה מקצועית וברמה גבוהה, פתיחת מעבר לכבלים בקיר בלוקים או בקיר מפנל מבודד במידת הנדרש והשבת המצב לקדמותו ללא הגבלת מס' הפעמים שיידרש.

1. הכבלים והמוליכים המדודים בפרק כבלים ומוליכים בכתב הכמויות הינם כבלים ומוליכים שאינם כלולים במסגרת הנקודות.
2. הכבלים/מוליכים ימדדו במטר אורך.
3. כבלים חסיני אש כוללים בין השאר את כל התמיכות חסינות אש העומדים ל 90 דקות ע"פ תקן DIN4102 על כל חלקיו ובדגש על DIN4102/12 הנדרשות לצורך הכבלים. המובילים יהיו מאושרים ע"י ספק בכבלים לאחר שעמדו במבחן אש. TYPE TEST.
4. המחיר כולל בין השאר: פתיחה וסגירה מכסי תעלות, תקרות, מעברים במחיצות ובקירות ללא הגבלה במס' הפעמים, השחלתם בתוך צנורות או התקנתם על קונסטרוקציה או בתוך תעלות, כל חמרי ואביזרי העזר הדרושים, חמרי בידוד, מופות (רק באישור המפקח), חבור שלות, מהדקים, סרטי חביקה לקשירת הכבלים, קופסאות הסתעפות ומעבר, נעלי כבל, חיבורים בכל המקומות וכל שאר עבודות וחומרי העזר הדרושים עד להתקנה מושלמת, סימון של כל קופסאות המעבר בתוכניות AS MADE ע"פ מס' המעגל וע"פ ייעודם.

ד. חפירות

1. רואים את הקבלן כאילו בדק באופן יסודי את טיב האדמה וביסס את הצעתו בהתאם לסוגי הקרקע הקיימים. לא תוכר שום תביעה הנובעת מתנאי חפירה מיוחדים וכו'. יש לחפור תעלות ובורות בהיקף ובעומק הדרושים לשם ביצוע עבודות הנחת הכבלים, צנורות מגן, ובנית שוחות.
2. מחיר החפירות כולל בין השאר בדיקה מקדימה של תוואי החפירה, לרבות שימוש בדטקטור לגילוי קוים תת-קרקעיים, למניעת פגיעה בקוים. הבדיקה תכלול גם סקירה חזותית (בריכות וכד'), וסימון פיזי בשטח, של הקוים ותלווה במודד צמוד מטעם הקבלן שיבצע מדידות של אורך רוחב ועומק חפירה מחיר היחידה של הסעיפים השונים בכתב הכמויות כולל בין השאר: חפירה, דיפון במידה ונדרש, הידוק התשתיות, המילוי החוזר הנדרש לרבות ריפוד בשכבת חול ים מנופה בעובי 10 ס"מ, הנחת הכבלים ו/או צנרת עבורם משולם בנפרד, כיסוי שכבת חול עד מעל הצנרת בעובי דומה, סרט סימון פלסטי תקני, לבני מגן תקניות, מילוי חוזר של התעלה בשכבות, הידוק מלא, סילוק עודפי קרקע, כמפורט.
4. מחיר החפירה מתייחסת לכל סוגי הקרקע. מחיר החפירה כוללת בין השאר גם מילוי התעלה בחול נקי בעובי 20 ס"מ מעל הקצה העליון של הכבלים/צינורות, סרט סימון ופלטת פי.וי. סי עבור כבלי מתח גבוה, החזרת פני השטח למצבו הקודם וסילוק עודפי החפירה לאתר מסודר.
5. במקומות בהם קיימת חציית כבישים או עומסים חריגים מחיר העבודה כולל בין השאר ביטון הצנרת או ביצוע הגנות אחרות על הצנרת כפי שיוצא מהנדס היועץ/המפקח.
6. שוחה מכל סוג כוללת בין השאר את חפירת הבור ביסוס ופילוס השטח, מילוי חוזר מסביב שנדרש ע"פ הפרטים, תכנון קונסטרוקטיבי ואישורו ע"י מהנדס הקונסטרוקציה של הפרויקט, הארקה השוחה, מכסה לשוחה וכל חומרי העזר עד להשלמת השוחה והחזרת מצב השטח לקדמותו.
7. על הקבלן להביא בחשבון בהצעתו שהחפירות ומילוי כוללות בין השאר את כל הנדרש במפרטים הכלליים, במפרט המיוחד והתוכניות לפרויקט זה, לרבות; אספקת כל חומרי המילוי ועטיפת הצינורות, תיקון/איטום היריעה הביטומינית, פינוי חומרים שנחפרו, תמיכות למניעת התמוטטות, שאיבת מים, סרט אזהרה תיקני מעל הצינורות (לכל 40 ס"מ רוחב תעלה), ביצוע החפירה בתאום עם שלבי ביצוע שכבות ועבודות העפר והסלילה.

ה.

ו. תכולת מחירים לאיטום נגד מים

כל האיטומים נגד מים כלולים במחיר העבודה ולא ישולם בעדם בנפרד. על יציאות צינורות ממרתף – על הקבלן לקבל תכניות של יועץ איטום כיצד לאטום בצורה הרמטית לשנים רבות צינורות אלו. יש לבצע איטום צינורות מלא של כלל התשתיות בכל השוחות.

ז. תכולת מחירים לבדיקות

כל הבדיקות הנדרשות כולל בין השאר בדיקות חשמל, בדיקות מכון התקנים, בדיקות שנדרשות ע"י מכון התקנים או ע"י כל גורם אחר, לא ימדדו ומחירם כלול במחירי היחידה לרבות מס' בדיקות ושלביות בדיקות ככל שיידרש חוץ מהבדיקות המופיעות בכתב הכמויות.

חתימה וחותמת הקבלן: _____

א. כללי

1. יש לקרוא את פרק 08 של המפרט הכללי בצמוד למפרט מיוחד זה המורכב מתכולת העבודה בהקשר לעבודות החשמל ושיטות המדידה.
2. יש לקרוא בין השאר את פרק 34.002 – מערכות גילוי עשן, קשר כבאים וכריזת חירום בנוגע לגילוי וכיבוי אש בלוחות חשמל.
3. הקבלן נדרש להשתמש באבזרים מקוריים של יצרן המקור שלו לכל הציוד ועבודות העזר בלוח כולל בין השאר כיסויי ברגי מאמ"תים, כיסויי פס"צ, חיבורים בין פס"צ וכו' ולא יאושר שימוש בציוד שאינו מקורי
4. פרק זה עוסק באספקה בהובלה והתקנה של לוחות חשמל המפורטים להלן המחולקים לקבוצות העיקריות הבאות:
 - א. לוחות ראשיים של המתקן
 - ב. לוחות חלוקה לתאורה וחלוקת הספק להתקנה בתוך מבנה, שיותקנו בחדרי חשמל חדרי מכונות, חדרי משאבות, נישות או באזורים אחרים.
 - ג. לוחות חשמל למעגלים סופיים כולל בקרת הפעלות לשטחים מכל סוג.
 - ד. לוחות שרות מכל סוג לחיבורים ולמפסקים להזנת ציוד מיטלטל או ציוד קבוע.
 - ה. כל הלוחות יחויבו בעמידה בת"י 61439 על כל חלקיו.
 - ו. הלוחות יסומנו בתו תקן של מכון התקנים לפני הוצאתם מבית המלאכה עם מס' סידורי.
 - ז. המזמין שומר לעצמו את הזכות לספק את הלוחות ממפעל לוחות בעצמו וקבלן החשמל יהיה אחראי על ההרכבה של הלוח בלבד. במקרה זה קבלן החשמל יהיה אחראי לכל התיאומים הנדרשים עם מפעל הלוחות ולפגישות עם מפעל הלוחות מחד – וכן תהיה אחריות זהה למפעל הלוחות. לוחות לא ייוצרו ולא יצאו מהמפעל לפני ביצוע תיאום זה.

ב. הגדרות

1. "יצרן מקור" – מי שעסק בתכנון המקורי של שיטת בניית הלוח, תיעד אותו בשרטוטים, חישובים, קטלוגים, ובמסמכים דומים וביצע אימותים ובדיקות הדרושים בהתאם לתקן IEC-61439-1,2 להלן "יצרן מקור"
2. " יצרן-מרכיב " – מי שמרכיב לוחות חשמל ממערכות שפותחו נבדקו ותועדו על ידי יצרן מקור, להלן "יצרן".

ג. חומר להגשה לאישור תוכניות ביצוע (SHOP DRAWINGS)

- החומר הבא יוגש למהנדס לבדיקה ולאישור תוך 45 יום מתאריך הזכייה במכרז, לכל סוגי הלוחות. **בכל מקרה קבלן החשמל מיד עם זכייתו בעבודה יבצע תוכניות של גודל הלוחות ויבדוק התאמה למקומות בהם הם מיועדים להיות מותקנים. לא תוכר כל תביעה של הקבלן לאחר 45 יום של תחילת הפרוייקט על נשות או חדרים קטנים מידי לוחות החשמל.**
1. שרטוטים חד קוויים ותלת קוויים (לוחות מיתוג בלבד) המציינים את גודל הפסים והרכיבים.
 2. שרטוטי חיווט המפרטים שרטוטים סכמתיים כולל חיווט פנימי, חיווט בקרה. השרטוטים יבחינו בבירור בין חיווט המותקן על ידי היצרן לבין חיווט להתקנה בשטח ויכללו את מספור המוליכים בלוח.
 3. מראה חזית של הפנלים.
 4. מראה חזית בו ניתן לראות את כל הציוד המותקן בלוח כולל ציוד בקרה וכל ציוד אחר גם אם הוא מסופק ע"י אחרים.
 5. תוצאות בדיקת מעבדה רשמיות המציגות נתוני עמידה בזרם קצר.
 6. רשימת חלקים מכניים וחשמליים ביחס למספר המוצג בתכנית, המפרטת את הכמויות הנדרשות עבור כל לוח מיתוג וחלוקה.
 7. נתוני יצרן עבור כל פריט ורכיב עזר.
 8. תוכנית אבטחת איכות, עם הסמכה בהתאם לתקן ISO.
 9. תוכנית בדיקה מוצעת.
 10. תוכנית ותהליכי בחינת ביצועים.
 11. הוראות התקנה, תפעול ואחזקה.
 12. חישובי קצר, כולל גודל זרם הקצר בציוד המוצע וחישוב המציין את הכיול המומלץ להתקן ההגנה. יסופקו דיאגרמות חד קוויים המציינות את גודל הציוד וכיול התקני ההגנה. החישוב יעשה ע"פ המצויין בפרקים המתאימים.
 13. לוחיות שילוט וזיהוי.
 14. חישוב התחממות הלוח ואוורורו על פי טמפ' של 40 מעלות צלזיוס.

חתימה וחותמת הקבלן: _____

15. תוכניות העמדה על הרצפה.
16. זרם נומינלי של כל אביזר IN וזרם מרבי מותר INC.
17. דרגת הגנה בפני הלם מכאני מנימום IK08.
18. דרגת אטימות IP.
19. דרגת הגנה בפני נגיעה מקרית כאשר המינימום IPXXB ופנלים.
20. אופן החיבור בין התאים אם הם מסופקים בחלקים לצורך שינוע.
21. אופן החיבור לפסי צבירה אם קיים חיבור לשנאי.

כל הנ"ל יוגש לאישור המפקח לפני תחילת הביצוע. רק לאחר אישור המפקח, יורשה הקבלן לייצר הלוח. לאחר השלמת ייצור הלוח בבית המלאכה יש לזמן את יועץ החשמל לבדיקת הלוח בבית המלאכה טרם הוצאתו והתקנתו באתר. במידה והשירותים לא יוגשו לפי האמור לעיל ובלי לגרוע משום דבר אחר – הקבלן יהיה אחראי לגודל הלוחות בנישות או בחדרים ויצטרך לבצע שינויים במידה ודרשו בהזנות בלוחות או בכל דבר אחר על חשבונם.

ד. יצרן הלוחות
הלוחות ייצרו ע"י יצרן לוחות מאושר ע"י המזמין ושעבר את אישורי מכון התקנים הישראלי כמוסמך לאבטחת איכות לפי תו-תקן ISO 9001:2008. ואשר יסמן את הלוחות בתו תקן לפי ת"י 61439 עם מס' סידורי.

ה. מפרטים, חוקים, תקנות

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

1. המפרט המיוחד.
2. המפרט הכללי הזה.
3. המפרט הכללי למתקני חשמל (מפרט 08) בהוצאת הועדה הבין משרדית המיוחדת האחרונה.
4. חוק החשמל התשי"ד – 1954 המעודכן ותקנותיו, ובין היתר: התקנת לוחות במתח עד 1000 וולט.
5. התקנים הישראליים, כאשר התקן המוביל הוא תקן IEC-61439-1,2 לוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך, דרישות ללוחות מתועשים.

ו. ייצור הלוחות

ייצור הלוחות ייעשה בהתאם לתכנון של מתכנן מתקן החשמל.
כל המפסקים והחיבורים ייבדקו בדיקות מלאות לפי ת"י 61439 על כל חלקיו.
על הקבלן להציג Technical report או הסכמי ידע עם יצרן מחו"ל ו תו-תקן ישראלי.
כל החישובים ייעשו בהתאם להנחיות התכנון הבסיסיות המגדירות את גודל זרם הקצר הצפוי בכניסה ללוח ואת מקדם העומס עבור כל תא. יש לאשר את הייצן אצל יועץ החשמל טרם התחלת העבודה של היצרן.
הלוח יעמוד בכל דרישות המפרט בהתאם לנתונים שהמתכנן ימסור לקבלן לגבי מקום ההתקנה ותנאי האוויר במקום.
יחד עם זה על הקבלן לבדוק בעצמו את תנאי ההתקנה של הלוח.
הקבלן אחראי כי כל הציוד המסופק ו/או המותקן על ידו מתאים למקום שיועד לו ובמידה וקיימת בעיה עליו להעביר דרישה מתאימה בזמן. במידה ודרישה זו לא תועבר בזמן, כל השינויים וההתאמות הנדרשות יהיו על חשבון הקבלן.
יצרן הלוח יתקין את הציוד בלוח בהתאם להוראות יצרני הציוד.
יצרן הלוח יוציא מסמך עם הנחיות מדוייקות לגבי חיבור מפסקים שמורים עתידיים לרבות, סוגם, מיקומם, גדלי חיווט, וכל שאר המידע הנדרש. ויבצע את חישובי הלוח ובכלל חישובי חום, כשמפסקים אלו נלקחים בחשבון.

מפסקים בלוחות חשמל המצויינים בתוכניות הלוחות הם עבור העמסה נומינלית ובפועל של 100%. במידה והקבלן יספק מפסק שבצורת התקנתו ע"פ נתוני החברה הוא בעל ערך נמוך מהמצויין בתכניות (DIRATING), הקבלן יגדיל את המפסק, כבל ההזנה, מבנה הלוח וכל הנדרש על כך ללא תוספת תשלום, כך שבסוף אביזר הקצה יזון בהספק ובזרם המצויין בתכניות.
. התקני המיתוג וההגנה המותקנים בלוח ייבחרו בהתאם לחישובים (זרמי קצר, מפלי מתח וכו') ובחירת ההתקנים ע"י תוכנה כדוגמת Ecodial Advance Calculation בגרסתה המעודכנת ביותר.

ז. מבנה הלוחות

1. כללי

הלוחות יבנו ע"פ טבלת התקן להלן:

חתימה וחותמת הקבלן: _____

**Table BB.1 – Items subject to agreement between
The ASSEMBLY manufacturer and the user**

Characteristics	Reference clause or subclause	Default arrangement	Options listed in standard	User requirement
Electrical system				
Earthing system	8.4.3.1, 5.6 8.6.2, 8.4.3.2.3, 11.4, 10.5,	Manufacturer's standard, selected to suit local requirements	TT/ TN-C / TN-C-S/ IT, TN-S	TNCS
Nominal voltage (V)	,5.2.1 ,3.8.9.1 8.5.3	Local, according to installation conditions	Max 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c.	1000V AC
Transient overvoltages	,9.1 ,8.5.3 ,5.2.4 Annex G	Determined by the electrical system	Overvoltage category I / II / III / IV	III
Temporary overvoltages	9.1	Nominal system voltage + 1 200 V	none	-
Rated frequency f_n (Hz)	,5.5 ,3.8.12 ,10.10.2.3 ,8.5.3 10.11.5.4	According to local installation conditions	d.c. /50 Hz/60 Hz	50Hz
Additional on-site testing requirements: wiring, operational performance and function	11.10	Manufacturer's standard according to application	none	-
Short- circuit withstand capability				
Prospective short- circuit current at supply terminals I_{cp} (kA)	3.8.7	Determined by the electrical system	none	-
Prospective short-circuit current in the natural	10.11.5.3.5	Max. 60% of phase value	none	-
Prospective short- circuit current in the protective circuit	10.11.5.6	Max. 60% of phase value	none	-
SCPD in the incoming functional unit requirement	9.3.2	According to local installation conditions	Yes/ No	Yes
Co- ordination of short-circuit protective devices including external short – circuit protective device details	9.3.4	According to local installation conditions	none	-
Data associated with loads likely to contribute to the short – circuit current	9.3.2	No loads likely to make a significant contribution allowed for	none	-
Protection of persons against electrical shock in accordance with IEC 60364-4-41				
Type of protection against electric shock – basic protection (protection against direct contact)	8.4.2	Basic protection	According to local installation regulations	בהתאם לחוק

Characteristics	Reference clause or subclause	Default arrangement	Options listed in standard	User requirement
Type of protection against electric shock – fault protection (protection against indirect contact)	8.4.3	According to local installation conditions	Automatic disconnection of supply/ electrical separation / total insulation	רק במעגלי ח"יק ע"י ממסרי פחת
Installation environment				
Location type	8.2 ,8.1.4 ,3.5	Manufacturer's standard according to application	Indoor/ outdoor	פנימי או חיצוני ע"פ תנאי ההתקנה
Protection against ingress of solid foreign bodies and ingress of water	8.2.3 ,8.2.2	Indoor (enclosed): IP 2X Outdoor (min): IP 23	IP 00, 2X, 3X, 4X, 5X, 6X	פנימית IP30 חיצונית IP55 כולל אזורים לחים ואזורי אבק
Protection after removal of withdrawable part	8.2.101	Manufacturers standard	As for connected position/ reduced protection to manufacturers standard	פנימי IP30 חיצוני IP55
External mechanical impact (IK) Note IEC 61439-1 does not nominate specific IK codes	10.2.6 ,8.2.1	none	none	ע"פ היצרן
Resistance to UV radiation (applies for outdoor assemblies only unless specified otherwise)	10.2.4	Indoor: not applicable Outdoor: temperate climate	none	-
Resistance to corrosion	10.2.2	Normal indoor/ outdoor arrangements	none	-
Ambient air temperature – lower limit	7.1.1	Indoor : -5°C Outdoor: -25°C	none	-
Ambient air temperature – upper limit	7.1.1	40°C	none	-
Ambient air temperature – daily average maximum	9.2 ,7.1.1	35°C	none	-
Maximum relative humidity	7.1.2	Indoor: 50% at 40°C Outdoor: 100% at 25°C	none	-
Pollution degree (of the installation environment)	7.1.3	Industrial: 3	1,2,3,4	פנימי 3 חיצוני 4
altitude	7.1.4	≤ 2 000 m	none	-
EMC environment (A or B)	,10.12 ,9.4 Annex J	A/B	A/B	ע"פ המשרד לאיכות הסביבה
Special service conditions (e.g. vibration' exceptional condensation, heavy pollution, corrosive environment, strong electrical or magnetic fields, fungus,	9.3.3 ,8.5.4 ,7.2 table 7	No special service conditions	none	-

חתימה וחותמת הקבלן:

Characteristics	Reference clause or subclause	Default arrangement	Options listed in standard	User requirement
small creatures, explosion hazards, heavy vibration and shocks earthquakes)				
Installation method				
Type	5.6 ,3.3	Manufacturers standard	Various e.g. floor standing/ wall mounted	על הרצפה ומחוזק לקיר
Stationary/ movable	3.5	stationary	Stationary/ movable	קבוע
Maximum overall dimensions and weight	5.6' 6.2.1	Manufacturers standard according to application	none	-
External conductor type(s)	8.8	Manufacturers standard	Cable/ busbar trunking system	ע"פ התכנון
Direction(s) of external conductors	8.8	Manufacturers standard	none	-
External conductor material	8.8	cooper	Cooper/aluminum	נחושת ו/או אלומיניום
External phase conductor, cross sections, and terminations	8.8	As defined within the standard	none	-
External PE, N, PEN conductors cross sections, and terminations	8.8	As defined within the standard	none	-
Special terminal identification requirements	8.8	Manufacturers standard	none	-
Storage and handling				
Maximum dimensions and weight of transport units	10.2.5 ,6.2.2	Manufacturers standard	none	בהתאם לאתר ולמופיע בתוכניות
Methods of transport (e.g. forklift, crane)	8.1.6, .6.2.2	Manufacturers standard	none	-
Environmental conditions different from the service conditions	7.3	As service conditions	none	-
Packing details	6.2.2	Manufacturers standard	none	-
Operating arrangements				
Access to manually operated devices	8.4		Authorized persons/ ordinary persons	אנשים לא מורשים
Location of manually operated devices	8.5.5	Easily accessible	none	-
Isolation of load installation equipment items	,8.4.3.3 ,8.4.2 8.4.6.2	Manufacturers standard	Individual/ groups/ all	All
Maintenance and upgrade capabilities				
Requirements related to accessibility for inspection and similar operations	8.4.6.2.2	No requirements for accessibility	none	-
Requirements related to accessibility for maintenance in service by authorized persons	8.4.6.2.3	No requirements for accessibility	none	-

Characteristics	Reference clause or subclause	Default arrangement	Options listed in standard	User requirement
Requirements related to accessibility for extension in service by authorized person	8.4.6.2.4	No requirements for accessibility	none	-
Method of functional units connection	8.5.2 ,8.5.1	Manufacturers standard	none	-
Protection against direct contact with hazardous live internal parts during maintenance or upgrade (e.g. functional units , main busbars, distribution busbars)	8.4	No requirements for protection during maintenance or upgrade	none	-
gangways	8.4.6.2.101	Basic protection	none	-
Method of functional units connection Note: this refers to the capability of removal and re-insertion of functional units.	8.5.101		F – fixed connections D- disconnectable W- withdrawable connections	ע"פ התכנון
Form of separation	8.101		Form 1,2,3,4	2B
Capability to test individual operation of the auxiliary circuits relating to specified circuits while the functional unit is isolated	3.2.102 ,3.1.102 ,3.2.103 ,8.5.101 Table 103		none	-
Current carrying capability				
Rated current of the ASSEMBLY I_n (amps)	,5.3 ,3.8.9.1 ,8.5.3 ,8.4.3.2.3 ,10.10.2 ,8.8 ,10.11.5 ,10.10.3 Annex E	Manufacturers standard according to application	none	-
Rated current of circuits I_{nc} (amps)	5.3.2	Manufacturers standard according to application	none	-
Rated diversity factor	,10.10.2.3 ,5.4 Annex E	As defined within the standard	RDF for groups of circuits/ RDF for whole ASSEMBLY	ע"פ טבלה להלן
Ratio of cross section of the natural conductor to phase conductors up to and including 16 mm ²	8.6.1	100%	none	-
phase conductors above 16 mm ²	8.6.1	50% (min 16 mm ²)	none	-
<p>a For exceptionally onerous applications, the user may need to specify more stringent requirements to those in the standard.</p> <p>b In some cases information declared by the ASSEMBLY manufacturer may take the place of an agreement</p>				

מקדם העמסה RDF			מס' מעגלים בקבוצה	מס' סידורי
לוחות פיקוד והפעלה למ"א ומשאבות	לוחות חלוקה גנרטור וסינכרון	לוחות חלוקה ראשיים ומשניים למאור ומכשירים		
1	1	0.9	2-3	1
0.9	0.9	0.8	4-5	2
0.9	0.9	0.7	6-9	3
0.8	0.9	0.7	10-20	4
0.8	0.9	0.6	מעל 20	5

הערות

1. עבור מתקני PV (ייצור אנרגיה פוטו-וולטאית) כל מקדמי העמסה יהיו 1.0
2. בכל מקרה עד 630A מקדם העמסת המכלול כולו וחישוב עלית הטמפרטורה בלוח יחושבו ויבוצעו ע"פ דרגת זרם אחת גבוהה מהמתוכנן. כמו כן יבוצעו כל ההכנות כולל חיווט בלוח, פס"צ פלטות חיזוק ומבנה מפסקים להתקנת מערכת בדרגה אחת יותר גבוהה אלא אם כן מופיע בתוכניות או במסמכי החוזה דרישה להעלאת יותר מדרגה אחת
3. במקרים בהם יבוצעו הכנות להגדלות עתידיות של המפסק הראשי והלוח, מקדם ההעמסה יהיה בהתאם להגדלה סופית ובהתאם להערה 2 לעיל.

2. מקום שמור

הגודל הפיסי של כל לוח יכיל מקום פנוי ל- 30%, לפחות, ציוד נוסף שניתן יהיה להתקין כאשר מקום לאבזרים עתידיים ללא הכנה של פס צבירה ראשי וחלוקה יהיה לפחות 10% מנפח הלוח מקום לאבזרים עתידיים עם הכנה של פסי צבירה וחייבור קל ומהיר יהיה לפחות 20% מכלל ציוד המיתוג. אלא אם היתה דרישה מחמירה במסמך אחר כדוגמת כתב כמויות, תוכניות נספחים מפרט זה או אחר וכו' היצרן יתעד את שיטת ההרכבה של הציוד בשטח ויספק מספרים קטלוגיים של מפסקים, חיבורים וחלקי הרכבה. הקבלן יספק נתונים תרמיים לאפשרות של תוספת ציוד בעתיד.

3. מסד הלוח: לוח החשמל יהיה בנוי מפח פלדה, לרבות הפנלים (סגירת החזית - חובה) והדלתות (בלוח החיצוני חובה דלתות). כל חלקיו המתכתיים, החיצוניים והפנימיים יהיו בעלי ציפוי אנטי-קורזיבי על ידי טיפול אלקטרופורזה וציפוי אבקת אפוקסי בצבע לבן RAL9001 ברמת גימור גבוהה.

4. **דלתות הלוח:** דלתות הלוחות של לוחות חשמל חכמים יהיו שקופות עשויות זכוכית מחוסמת.
5. **חוזק מכני:** חוזק מכני של הלוחות יהיה IK10.
6. **דרגת הגנה לנגיעה בחלקים חיים:** הלוח יהיה בעל דרגת הגנה בפני התחשמלות IPXXB, מוגן מפני נגיעה מקרית בחלקים תחת מתח (חלקים "חיים") המותקנים בלוח. כל החלקים ה"חיים" בלוח המותקנים מאחורי הפנלים יהיו מוגנים מפני נגיעה מקרית ע"י כיסויים מתאימים כך שלא תהיה אפשרות נגיעה מקרית גם במקרה של פירוק הפנל או פתיחת דלת הפנלים.

ח. חיווט הלוח

מוליכי החיבור של המפסק לפסי הצבירה יתאימו לערך הנומינלי של המפסק ולא לערך ההגנה שלו. (במפסקים עד 630 אמפר יש להעלות דרגה אחת מעלה בערך המפסק. במידה והתבקשה הכנה לחיבור גדול יותר יש להעלות את חתכי המוליכים לחיבור הסופי)

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

חיבור מכשירים אלקטרוניים יתבצע בהתאם לדרישות יצרן המכשיר ובאמצעות סופיות כבל מתאימות. חלוקת ההסתעפויות למא"זים ולמאמ"טים קומפקטיים תבוצע ע"י בלוק חלוקה המוגן נגד נגיעה מקרית ואשר מאפשר הוספת יציאות תחת מתח כדוגמת LINERGY של שניידר.

חיווט הציוד המורכב על גבי דלתות לוח יאוגד בצמה ויוקתן 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 שיוקנו בהם. ניתן לבצע חיווט דרך תעלות ע"י מוליכים בחתך של עד 10 מ"מ, בתנאי שיישמר אוורור נאות למוליכים. מוליכים מסוככים או אחרים הנושאים אותות בעלי עוצמה נמוכה יונחו בתעלות נפרדות.

חיווט המעגלים המחוברים לפני המפסק הראשי יבוצע בתוואי נפרד עם שילוט אזהרה. יש להקפיד על כך שהמוליכים שבתוך הלוח ייקבעו בצורה מסודרת ללא צפיפות או הצטלבויות מיותרות ביניהם, על מנת לאפשר התמצאות נוחה לגבי תפקידו של כל מוליך.

כל קצה מוליך ישא סימן בר קיימא באמצעות שרוולים פלסטיים מודפסים **מושחלים** עליו (מ 2 קצוותיו). 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. חיבור מא"זים לפס"צ בלוח יבוצע ע"י בלוק חלוקה. לא יאושר שימוש במסרק. בלוק החלוקה יחיל 30% מקום שמור לאבזרים עתידיים.

צבעי המוליכים שיוקנו בלוח:

חום, 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

ט. מהדקים

מהדקי כניסת כבל ההזנה בכל לוח יתאימו לחיבור כבל N2XY או NA2XY בעל בידוד XLPE. כל המהדקים יהיו מהדקים המפעילים לחץ שטח בלבד ויהיו חד קומתיים 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.

חתימה וחותמת הקבלן:

אם נדרש 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 בתוכנית.

כל מהדקי הכניסה ו/או היציאה ירוכזו בחלקו התחתון או העליון של הלוח, ע"פ מיקום כניסת הכבל – עליו או תחתיו.

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 – בכל מקרה אין להתקין מהדקים מעבר לקומה אחת.

המהדקים יאפשרו התמצאות מהירה ואחזקה נוחה.

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

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

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

אם נדרש 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

- $\pm 24 V$
 - 230 VAC
 ירוק
 אפור

ג. שילוט וסימון

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

כל הציוד שיורכב על גבי דלתות הלוח יסומן ע"י שלטי סנדוויץ' אשר יחוברו למבנה הדלת ע"י דבק וסימרון 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 שררולים 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 בתוכנית.

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
 ליד ידית המפסק הראשי ו/או ליד מקום החיבור של ההזנה ללוח יותקן שלט שיכלול שם/מספר הלוח, מקור ההזנה ומקורות 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 אשר יכיל את הסימון הרלוונטי של הקו היחיד על כל תא. הסימון של החלקים החיוניים יהיה אדום ושל החלקים הבלתי חיוניים שחור.

יא. ציוד להתקנה בלוחות

1. כללי

כל הציוד וההתקנות החשמליות יתאימו לדרישות האחרונות של כל אחד מהתקנות והתקנים המפורטים למטה בהתאם לסדר העדיפות:
 א. חוק החשמל הישראלי
 ב. התקן הישראלי
 ג. International Electrotechnical Commission Recommendations (IEC)
 ד. 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.

2. 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. על מנת להבטיח אחידות בציוד שיוותקן, הקבלן ישתמש רק בציוד המפורט להלן. המזמין שומר לעצמו את הזכות לבחור את יצרני הציוד מתוך רשימה זו, ועל הקבלן להביא זאת בחשבון בהצעתו:

Schneider Electric, Eaton, Siemens, ABB, General Electric, Legrand, Eaton	מפסקי אוויר נשלפים על עגלה	1.
Schneider Electric, ABB, Legrand, S&S, Siemens, Eaton	מאמ"תים Moulded Case	2.
Schneider Electric, Eaton, ABB, Siemens, Legrand	מא"זים	3.
Schneider Electric, Eaton, ABB, Siemens	מפסקים בעומס	4.
Schneider Electric, Eaton, ABB,	מפסקי פיקוד	5.
Schneider Electric, Eaton, ABB,	מגענים	6.
Schneider, Siemens, ABB, Reliance Electric Electric	מתנעים אלקטרוניים	7.
AEG, Siemens	קבלים	8.
Ganz, IME	שנאי זרם	9.
חולדה, ברק כוח, רוזן מילר	שנאי בקרה	10.
Schneider Electric, Izumi, Eaton	ממסרי בקרה	11.
Siemens, Izumi, Moeller,	לחצנים ומפסקים	12.
Satec	ציוד מדידה רב- מודדים	13.

חתימה וחותמת הקבלן:

14.	ממסרי זרם דלף	Schneider Electric, Eaton, ABB
15.	הגנות למתח יתר	Schneider Electric, Eaton, ABB
16.	מהדקים	Phoenix, Wago, Schneider Electric, Wieland

3. מפסקי זרם

מאמת"יים של עד 250 אמפר יהיו קבועים מסוג Moulded Case. מאמת"יים של 160 עד 250 אמפר יהיו לזרם קצר Ics של 25 ק"א לפחות. כל המאמת"יים בלוח החשמל הראשי יהיו לזרם קצר של 25 ק"א לפחות.

מאמת"יים של 400 עד 800 אמפר יהיו מסוג Moulded Case ולזרם קצר Ics של 35 ק"א לפחות. בלוח החשמל הראשי יהיו לזרם קצר של 35 ק"א לפחות.

מאמת"יים ממונעים של 1000 אמפר ומעלה יהיו מפסקי אוויר (Air C.B.) ונשלפים. מפסקים אלו יהיו בעלי כושר ניתוק זרם קצר Ics של 65 ק"א לפחות וע"פ המצויין בתכנית.

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.

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

כל מפסק אוויר יצוייד (אלא אם צוין אחרת במפרט המיוחד או בכתב הכמויות) במנוע לדריכת הקפיץ, סליל פתיחה, סליל סגירה ומגעי עזר.

כל המפסקים יצויידו ביחידות הפעלה ללא מצמדים. הידיות יבלטו מחוץ לדלתות הלוחות.

כל הפתחים בדלתות, למפסקים ולציווד העזר שלהם, יצויידו במסגרות מקוריות שנועדו למטרה זו.

כל המ"אזים יהיו בעלי כושר ניתוק של 10 kA לפחות, על-פי תקן IEC 947.

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 מאמת"י יסומן בשלט שיכלול את כיוול ההגנות ואת עומס המרבי של המפסק.

לכל מפסק/ מנתק מ 63A ומעלה יותקן בלוח מגעי עזר בעל 2 זוגות מגעים מחלפים לפחות שיחווטו לסרגל מהדקים, אלא אם נדרשת כמות גדולה יותר עקב דרישות פיקוד ובקרה.

כל המפסקים כוללים תוספת מגע מקדים במידה ויידרש.

4. מגענים

המגענים יתאימו לתנאי עבודה של AC3, ול-300,000 פעולות לפחות ולאורך חיים של 15 שנים.

מגעני הקבלים יתאימו למערכות הקבלים של הלוח. מגענים לתאורת לדים יתאימו לתאורת לדים

תאימות: תאימות מערכת מאמת"י-מגען או מאמת"י-מתנע תהיה בהתאם ל-Coordination Type I, ובמקרים מיוחדים בהתאם ל-Coordination Type II.

מכלול הבנק הקבלים צריך להיות בדוק על פי תקן IEC61439 ובמעבדה בלתי תלויה וזה כולל את המפסק, מעגן וכבל.

1. כללי

המערכת תהיה מיועדת לשיפור כופל ולמניעת בעיית תהודה העלולות להיגרם עקב נוכחות הזרמים ההרמוניים במתקן, כמו כן מיועד הלוח לשיפור איכות החשמל תוך כדי הנחת רמת ההרמוניות. המערכת יהיה מושתת על מערכת ריאקטורים וקבלים מתוצרת החברות המובילות בפתרונות של סינון הרמוניות תוצרת SCHNEIDER ELECTRIC, SQUARE D או שו"ע מאושר. תא קבלים יבנה ע"פ תקן IEC61439-2 & IEC61921. המערכת תהיה עם אמצעי מיתוג למיתוג בזמן 0. המערכת תגעי כלוח מוכן ומובנה מאושר תקן (מערכת SYSTEM שנבדקה)

2. מבנה מערכת ותכונות

הקבל: דגם הקבל במערכת מיועד לספיגת הזרמים ההרמוניים יהיה בהתאם לתוצאות חישובי הסתת מתח (525V, 480V) וההספק כנדרש לפי נתוני המתקן. מבנה הקבל מותאם ומוגדר ע"י היצרן לעמידה בסיבולת הנדרשת עקב "ספיגת" הזרמים ההרמוניים תוך שמירה על אורך החיים ואמינות. הקבל יהיה מיועד להעמסת זרם 1.5IN, 200IN, כולל הגנה בפני פיצוץ ובעל תכונות ריפוי עצמי. דגם מבנה הקבל בטכנולוגית MKK בעלי איכות גבוהה ביותר. הקבל כולל מהדקי חיבור וכיסוי בפני נגיעה מקרית, בורג חיבור להארקה ויותאם לעבודה בטמפרטורת סביבה מוגדרת לפי תקן: IEC CLASS D לטמפרטורות שונות ממוצעות ביממה ובשנה. הריאקטור: הריאקטור יהיה בנוי מחומר פרוגמנטי ברמה גבוהה וכולל מספר רב של מרווחי אויר, מבנה אשר מבטיח שמירה על לינאריות גבוהה, הגברת יעילות וצמצום הפסדי הספק וחום. הריאקטור יכול מפסק NC אינטגרלי מחווט למהדקים להגנה בפני עליית טמפרטורה. תקן: IEC76, IEC76/3, VDE0532 המסנן: ריאקטור-קבל בעל תאימות מקסימלית האפשרית בין ההשראות והקיבוליות הנדרשים לפעולה משותפת כמסנן בהתאם לנתוני המתקן. ההגנות – דרגות הקבלים יכללו הגנות ע"פ חוק בהתאם להספק של כל קבל בנפרד.

3. נתונים טכניים לקבל:

אורך חיים – 115,000 שעות עבודה
מיתוגים – 5,000 לכל שנה לפי תקן IEC831
זרם חיבור – INRUSH 200IN
זרם עומס מקסימלי – 1.5IN
מתח יתר – 10% ל-8 שעות, 30% OVER VOLTAGE למשך דקה מעל המתח הנקוב (440 וולט – 572 וולט).
כושר ריפוי עצמי – SELF HEALING
טמפרטורת סביבת עבודה - 55°C מקסימלית, תקן IEC CLASS D
הפסדי חום מזעריים: DIELECTRIC <0.2w/KVAR
TOTAL <0.45w/KVAR
תקנים: IEC831+2, VDE560-46+47, EN60831+2
הקבלים יכללו נגדי פריקה מהירה ויחידת ניתוק פנימית באמצעות ניתוק: OVERPRESSUR TEAR OFF FUSE
מהדקי חיבור יהיו מוגנים מפני נגיעה מקרית, בורג החיבור להארקה יהיה אינטגרלי.

4. נתונים טכניים לריאקטורים

הריאקטור יהיה מיועד לחיבור טורי לקבלים כמערכת מסנן לתדרי תהודה המקובלים ברשת החשמל ומיועד לסינון הרמוניות. מבנה הריאקטור יבטיח מינימום הפסדי חום, מקסימום לינאריות ועמידה בעומס יתר, כמו כן, הקטנת סיכון הסתת תדר עקב גלישה לתחום לא לינארי. LOW RISK OF REACTOR TILTING

ליבת הריאקטור תיהיה עשויה מחומר GRAIN ORIENTED CORE ותכלול מספר רב של מרווחי אויר AIR GAP מבנה זה יותאם לגרום להנחתה מקסימלית של הפסדי מגנטיות, להקטנת הפסדי היסטריזיס וחום והגדלת יעילות ויכולת עומס של הריאקטור.
 הריאקטור יכלול מפסק טרמי MICROSITCH להגנה בפני עליית טמפרטורה.
 מתח עבודה – 460V, מתח בידוד 3KV למשך שניה לפי תקן IEC.
 הספק כנדרש בהתאם לגודל הקבלי.
 סינון הרמוניות – 5.67% - 210 הרץ, 7%-189 הרץ, 14% - 135 הרץ.
 קירור – טבעי.
 טמפ' סביבה 50° C, CLASS H -150 C°
 תקנים: IEC76+76/3, DIN46206, VDE0532

ג. בחינות במפעל

1. הלוחות המפורטים בפרק זה יעברו את הבחינות המפורטות להלן. בחינות אלה יבוצעו בנוכחות המהנדס או נציגו.
 2. לכל לוח מיתוג ולוח חלוקה, ולתאים המרכיבים אותם, יבוצעו הבחינות והבדיקות הבאות:
 - א. בדיקת עבודה ואיכות ביצוע.
 - ב. בדיקת התאמת הלוח, דהיינו מבנה ורכיבים חשמליים, לתקנים הישימים, בייחוד VDE 0660
 - ג. עמידה בדרישות הבחינה של VDE 0660.
 3. בחינת הצביעה:
 - א. בדיקה חזותית של עבודת הצבע בכל חלקי לוח המיתוג.
 - ב. בדיקת דביקות הצבע בהתאם ל ISO 2808 עבור שלושה חלקים לפחות.
 - ג. קביעת עובי שכבת הצבע על פי ISO 2808, שיטה 5 (בדיקות לא הורסות לצבעים ולכה) עבור שלשה -חלקים לפחות בכל קבוצת לוחות מיתוג ולוחות חלוקה.
 4. מפרט חומרים עבור:
 - א. מבודדים וחומרי בידוד.
 - ב. פסי צבירה.
 - ג. ברגים, אומים וכדומה.
 - ד. סקירת דו"חות בחינה של היצרן עבור ציוד מתח נמוך כמו: ממסרי הגנה, מכשירי מדידה, נורות, לחצנים, מפסקים וכדו'.
- יד. מתנעים אלקטרוניים
- לויסות מהירות (VSD).
 - להתנעה רכה.

1. 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.

2. נתונים טכניים:

א. מתח כניסה: 400V
 תחום תדר: 0 - 300 הרץ

חתימה וחותמת הקבלן:

- ב. מקדם הספק : גדול מ- 0.93
- נצילות : גדולה מ- 0.95
- ג. בקרת מומנט סיבוב : תכנת DTC
- בקרת מהירות : דיוק סטטי 0.1% מהמהירות הנומינלית
- ייצור לפי תקנים : ISO14001

3. הגנות המתנע הרך :

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

4. כיוונוני המתנעים

- א. זרם העבודה של המנוע.
- ב. הגבלת זרם ההתנעה.
- ג. זרם ההאצה.
- ד. מומנט ההתנעה.
- ה. הגנת יתרת זרם.
- ו. משך זמן ההאצה.
- ז. משך זמן התאוטה.

5. ציוד בקרה

לכל מתנע אלקטרוני יותקן לוחון בקרה, על גבי דלת הלוח הכולל את ציוד הבקרה, הכיול וההגנות של המנוע.

תהיה תצוגה של לפחות הפרמטרים הבאים :

- א. זרם המנוע
- ב. אינדיקציה על מצב הפעולה : מופסק, בהתנעה, בעבודה, תקלה
- ג. בורר פיקוד "ידני/מופסק/אוטומטי"
- ד. לחצן הפעלה ולחצן דימום

10. מכשירי מדידה ובקרה

כל שנאיי הזרם לחיבור ציוד ההגנה יהיו 5P10 בהתאם לתקן IEC. מדי זרם להתקנה על גבי דלתות הלוח יהיו במידות 105/105 מ"מ, בעלי דיוק של 1.5%. מדי הזרם הראשיים יצוידו במחווני שיא ביקוש. כל מדי הזרם יחוברו דרך שנאי זרם גם אם לצורך זה יידרשו שנאים של 5/5 אמפר. ממסרי זרם דלף לזרמים של עד 40 אמפר, לשלוש פזות או פזה אחת יהיו בעלי רגישות של 30 מיליאמפר. ההגנות בפני מתח יתר יהיו בעלות התרעה קולית ומגע עזר אשר יעביר את הנתון למערכת הבקרה המרכזית. שנאי הבקרה יהיו בעלי ליפופים נפרדים ולא ישמיעו רעש בשעת פעולתם. מדי המתח האנלוגיים יהיו בעלי בוררי פזות אינטגרליים, ל- 7 מצבים, כדוגמת תוצרת Ganz. נורות ביקורת יהיו בקוטר 22 מ"מ, מסוג Multiled. לדרישות נוספות, ראה תת-פרק 08594 במפרט 08, אם לא צוין אחרת במפרט זה.

11. מסילות להרכבת ציוד בקרה, הגנות ומהדקים

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

יז. מסמכים לגשה

למרות האישור העקרוני הניתן, לכאורה, לספקי הציוד לספק את הציוד, בהתאם לסעיף לעיל, על הקבלן להציג לאישור המזמין את הציוד הספציפי שבכוונתו לספק, כולל כל הנתונים הטכניים המאשרים את יכולת הציוד לעמוד בדרישות המינימליות המפורטות במפרט זה.

יצרן הלוח יגיש לאישור המזמין, לפני ייצור הלוח, את תוכניות העבודה ואת המסמכים הבאים:

שרטוטים מפורטים של הלוח (או הלוחות), הכוללים את המידות ופרטי ההרכבה.

שרטוט בקו יחיד של הלוח עם ציון התוצרת ודגם הציוד.

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 הציוד המורכב בתוכו.

רשימת חלקים מכניים וחשמליים, בהתאם למספרם המופיע בשרטוטים.

קטלוגים של יצרני הציוד.

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 האוויר 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 הציוד 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 דיסק, כשהם משורטטים ב-AutoCad בגרסה עדכנית וגודל A3.

תוכניות החד קווינות 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.

יח. בדיקת הלוח

1. 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 המזמין.

חתימה וחותמת הקבלן:

2. 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

יט. 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.

כ. תוכניות AS MADE

בסיום העבודה יגיש הקבלן, על חשבונו, 5 סטים של תוכניות "כפי שבוצעו" מעודכנות. הגשת תוכניות "כפי שבוצעו" (As Made) מאושרות על-ידי המתכנן הוא תנאי עיקרי לתשלום החשבון הסופי. התוכניות יכללו בין השאר מיקום כל קופסאות ההסתעפות והחיבורים מסומנים ע"פ מס' מעגל. בנוסף כל התוכניות ימסרו גם על דיסקים בתוכנת המקור וב-PDF.

כא. סריקה טרמוגרפית

לאחר התקנת הלוח, והעמסתו, תבוצע סריקה תמוגרפית. הקבלן יבצע סריקה לכל הלוחות עם מפסק ראשי בורם של מעל A63 שסופקו על ידו. הסריקה תבוצע ע"י טכנאים בעלי הכשרה מתאימה לביצוע הסריקה. הסריקה תבוצע באמצעות מכשיר הדמיה תרמית, המספק תמונה צבעונית עם הבדלי החום של האלמנטים הנבדקים. כל החיבורים של המפסקים לרבות פסי צבירה יהיו מסוג "התקנה חזיתית" לצורך נגישות לבדיקה וחיוזוק הברגים במידת הצורך. הקבלן יגיש דו"ח בדיקה לכל הלוחות הנ"ל ללא הסתייגות. כל הבדיקות כלולות במחיר היחידה.

כב. אספקה, הובלה והתקנת הלוח:

על מרכיב הלוח לספק את מערך הציוד, ההתקנים, האביזרים ומבנה הלוח. הובלת הלוח אל אתר הלקוח והעמדתו במיקומו הסופי בהתאם לתנאי ההובלה וההעמדה, ההתקנה תבוצע ע"י הקבלן בשטח (כניסה ויציאה של הכבילה מהלוח). אופן וצורת ההובלה וההתקנה יבוצע בהתאם לקטלוג יצרן המקור. בנוסף לקטלוג היצרן, הרמת/הנפת הלוח תבוצע ע"י אוזניי תלייה יעודיות עבור מבנה הלוח. יותקן בסיס (סוקל) אחד עבור לא יותר מ-3 תאים בלוח, כל הבסיסים (סוקלים) יהיו תואמים ומותאמים במידותיהם. הבסיסים (סוקלים) יגיעו עם הכנה להרמה עם מלגזה או הרמה/הנפה. הרמה/הנפה של הלוח תוגבל ל-3 תאים לכל היותר כאשר אם מותקנים יותר משני מפסקי אוויר ב-3 התאים יש לפנות ליצרן המקור לצורך הנחיות. דרישות מיוחדות נוספות בנושא הרמת/הנפת יתקבלו ע"י המזמין/המפקח. על הקבלן להעביר נתונים בנושא תנאי סביבת עבודה עבור הלוח בהתאם להוראות יצרן המקור.

כג. תכולת מחירים

מחירי האביזרים כוללים בין השאר:

1. כל מפסקי האוויר יהיו עם מנוע גם אם לא צויין בסעיף המפורש.
2. כל המפסקים הנשלטים ו/או המופקדים כוללים בתוכם בין השאר את כל מערכת הפיקוד לרבות מפסקי פיקוד, בוררים – מקומי- מופסק- רחוק, נוריות סימון, ממשקי בקרה וכל הנדרש לקבלת מערכת עובדת מושלמת. וע"פ התוכניות.

חתימה וחותמת הקבלן:

3. מחיר בדיקת הרמוניות וביצוע כל התיקונים עד לקבלת דו"ח נקי כלול במחירי תכולת העבודה של סעיפי מרכיבי הלוח.
4. מחיר סריקת אינפראד וביצוע כל התיקונים עד לקבלת דו"ח נקי כלול במחירי תכולת העבודה של סעיפי מרכיבי הלוח.
5. מגעי עזר וחיווטם לסרגל מהדקים לרבות בלוק מגעי עזר לכל מפסק מעל 63A , לרבות מגעים מקדימים ולרבות כל הפרמטרים של מפסק נשלף.
6. כל ציוד העזר לרבות מגעי עזר, סלילי הפעלה/הפסקה, מצמדדים, ידיות, מתאמים, חיבורים, חיבורי תקשורת, ממשקים וכל הנדרש להשלמה קומפי.
7. מפסק מחליף כולל בין השאר בלוק מגעי עזר מחליפים לרבות מגעים מקדימים במידת הנדרש.
8. מגיני מתח יתר/הגנות ברקים בלוח כוללות בין השאר את כל ההגנות החשמליות הנדרשות להם לרבות מאמ"תים ו/או נתיכים ובתי נתיכים ו/או כל הגנה אחרת הנדרשת/המומלצת ע"י היצרן. ההגנות יהיו סלקטיביות עם שאר ההגנות בלוח. ההגנה תגיע עם מגע עזר לבקרת מבנה.
9. סט חיגור מכני כפול בין השאר מערכת חיגור חשמלית ואת כל הנדרש ל2 המפסקים לקבלת מערכת חיגור כפולה מושלמת.
10. חיווט בלוח קיים יבוצע ע"י מפעל לוחות וציוד כדוגמת הקיים בלוח זה.

סעיף 24.05 פרק 08.044 - מערכת הארקה במתקן מ"ג

פס ההשוואה בת"ט עשוי מנחושת בחתך מינמלי של 50x5 מ"מ בהתאם לאורך הדרוש לחיבור כל מוליך בנפרד ע"פ המצוין בתוכניות. הפס יותקן על הקיר באמצעות 2 מבדדי מרחק ויכלול סימון כל מוליך בנפרד ע"פ ייעודו כולל מכסה מגן שקוף כולל שילוט.

הארקת הלוחות, השנאים, הציוד והטבעת ההיקפית בחדר יגושרו אל פס ההשוואה כמצוין בתוכניות. חיבור פסי הטבעת ההיקפית, בינם לבין עצמם, באמצעות שני ברגים "1/2 עם אומים דיסקיות, מגולוונים. טבעת הארקה ההיקפית תוצמד לקירות במרווח של 2 ס"מ מהקיר, הטבעת תהיה בנויה מפס נחושת במידות 40x4. המשקופים, הדלתות ורשתות ההפרדה יאורקו אל הטבעת ההיקפית באמצעות מוליך נחושת גמיש בחתך 25 מ"מ"ר אל הטבעת ההיקפית.

במקום שתדרש הסתעפות T בין המוליך הראשי להארקה אחרת, החיבור יבוצע ע"י ריתוך אקזותרמי בשיטת .CADWELD

סעיף 24.06

א. כללי

השחלת הכבלים תבוצע בתוך תשתית עשויה צנרת תת קרקעית ובתוך תשתיות עיליות. התקנת הכבלים תהיה כפופה להוראות יצרן הכבלים, להוראות העדכניות של כללי הרשת הארצית מס' 08-01-103 ל"ביצוע רשת תת קרקעית במתח נמוך ומתח גבוה" ומס' 08-103-12 "סימון וקיצור קצוות כבלים". רדיוס הכיפוף המינימלי של הכבלים יהיה כדלקמן :

לחתך 1 x 50 ממ"ר	500 ממ"מ
לחתך 1 x 150 ממ"ר	700 ממ"מ
לחתך 1 x 300 ממ"ר	800 ממ"מ

הכבלים שיושחלו יהיו חסיני אש, חד גידיים עשויים נחושת או אלומיניום, בעלי בידוד XLPE למתח 18/30KV מסופקים לאתר על גבי תופים. בכבלים יהיו עם ציפוי נגד רטיבות. במידה וכבלים כאלו לא ניתן להשיג חסיני אש הקבלן יצבע אותם בצבע עמיד אש – כלול במחיר הכבל. ככלל לא יאושר שימוש במופות לחיבור בין קטעי כבלים.

באישור מיוחד שיוקנו מופות הם יהיו בתכונות החשמליות שוות ואפילו עולות על תכונות הכבלים המחוברים.

עבודות ההשחלה וההתקנה תעשנה באופן מקצועי ובאמצעות כלי משיכה מכני יעודי, עם בקר ויסות עוצמת כח המשיכה עוצמת הכח תכיל בנוכחות המפקח לערך שקבע יצרן הכבל. טרם תחילת העבודה הקבלן יגיש אישור מכון התקנים להיות המערכת מכויילת.

סביבת העבודה תהיה נקיה ממכשולים העשויים לפגוע במוליך או לגרום לפיתול או כיפופו ברדיוס קטן מהדרוש ולנזקים בבידוד.

תשומת לב הקבלן להפרשי גבהים של מוצאי הצינורות. הקבלן ישמור על רדיוס כיפוף וחיזוק הכבלים. לצורך משיכת הכבל יש להשחיל על קצה הכבל "גרבי" תיקנית שתפקידה לשמש כאמצעי לחיבור הכבל לחוט המשיכה. הגרב תולבש רק על המעטה החיצוני של הכבל ולא על חלקים אחרים של הכבל. בין הגרב לבין וו חוט המשיכה יותקן חיבור סביבונני המאפשר לחוט המשיכה להתפתל חופשי סביב צירו. פריסת הכבל תהיה באמצעות מתקן הגללה יציב המותאם לרוחבו ומשקלו הכולל של התוף. להשחלתו של הכבל, לאורך התוואי בשוחות, יעזר הקבלן בגלגליות תואמות ותקינות.

חובת הקבלן להציג למפקח את הוראת יצרן הכבל לכח המותר להפעיל למשיכת הכבל, לפי חתכו. שימוש בכח יתר למשיכת ופריסת הכבל מהתוף תחייב, ללא עוררין, את הקבלן להחליף הכבל.

כח אדם ואמצעים אחרים, שיעמדו לצורך ביצוע העבודה יהיו במספר מספיק כדי למנוע פגיעה ונזקים בכבלים. הכבלים יותקנו על תמיכות, סולמות/תעלות מגולוונות באבץ חס בעובי של 70µ, עשויים ברזל בעובי של לא פחות מ- 2.5 מ"מ.

הכבלים יחוזקו ויוצמדו בעזרת חבקים פלסטיים המיועדים לכך ותואמים קוטר הכבל - דוגמא תובא לאישור המפקח.

במשטחי דריכה או נסיעה, בהם הכבלים גלויים, הגנתם מפני פגיעות מכניות תיעשה באמצעות מכסי מגן ממתכת בעובי 2.5 מ"מ עד לגובה של 2.5 מ' ממשטח הדריכה/נסיעה והתקנת שילוט "זהירות כבלי מתח גבוה".

כל כבל יסומן ע"י שילוט בקצותיו הסופיים וכן בכניסה וביציאה בכל שוחה במעברים בין קירות / רצפות וכן על תמיכות הכבלים.

השילוט יתבצע ע"י שלטי "סנדוויץ" כפי שיקבע ע"י המפקח. מחיר הכבל, הכולל א.ה. (אספקה והתקנה, כולל שאיבת מים וניקוי השוחות ושמיירה על מצב התקין עד למסירת העבודה.

על הקבלן מוטלת חובת "אחריות על" לפיקוח ובדיקת תקינות ואיכות העבודה של קבלן התשתיות, כולל מסירת דו"ח על מצב התשתיות לפני התחלת עבודות ההשחלה.

מחירי השלטים הנ"ל כלולים במחירי הכבלים הנקובים בכתבי הכמויות.

ב. כבלי מתח גבוה

כבלי המתח הגבוה יהיו חד-גידיים חסיני אש מתוצרת יצרן מוכר ומאושר. ייצור ובדיקת הכבל במפעל היצרן ייעשו עפ"י התקנים הבינלאומיים IEC :

60, 183, 228, 229, 230, 502, 540 במהדורותם העדכנית ותקני VDE : D295, D273 במהדורתם העדכנית.

בכל מקרה, מפרט ייצור ובדיקת המוליך לא יהיה פחות מהנדרש במפרטים העדכניים של חברת החשמל

לאספקת מוליכי N2XS(F)2Y ל - 18/30 ק"ו, NA2XS(F)2Y ל - 18/30 ק"ו

מבנה הכבל יהיה בנוי מהשכבות הבאות :

- מוליך מנחושת או אלומיניום בחתך המצוין בטבלה ובכתב הכמויות.

- שכבה חצי מוליכי על המוליך.

- שכבת בידוד XLPE.

חתימה וחתימת הקבלן :

- מחסום לאדי מים (WATER VAPOUR BARRIER).
- סרט חצי מוליך לאיטום המתנפח במגע עם מים. (SWELLING TAPE).
- שכבת סיכוך הבנויה מחוטים וסרט נחושת בחתך התואם חתך המוליך.
- שכבה עליונה של פוליטלן.
- הכבל יסופק על תופים מקוריים של היצרן. על כל תוף תוצמד תווית זיהוי בה יצוינו הפרטים הבאים:
- שם היצרן.
- מס' התוף.
- מס' תעודת בדיקת המוליך ע"י היצרן - בתעודה יצוין מספר התוף - התעודה תהיה מקורית של היצרן.
- תאריך ייצור.
- סוג המוליך/הבידוד.
- מתח U₀ /U.
- חתך המוליך בממ"ר.
- אורך הכבל על התוף.
- משקל התוף עם הכבל.
- קצוות הכבל ע"ג התוף יאטמו להגנה מחדירת מים.
- חובת הקבלן להגיש לאישור את נתוני היצרן לטבלת נתוני הכבלים המצ"ב, על היצרן למלא ולפרט את הנדרש בטבלה, גם לסוגי ומבנה השכבות מהם הכבל מיוצר, כולל מידות וקטרים של כל שכבה ובנוסף, את כל נתוני הכבל לערכיו החשמליים, המכניים, הטרמיים, הוראות ותנאי ההתקנה והכח המותר להפעיל למשיכת הכבל. אין בהגשת הנתונים הנ"ל אישור להתחייבות המזמין לאשר הכבל/היצרן המוצע.
- עם אספקת הכבלים לאתר, על הקבלן להגיש לאישור המפקח את תעודת הבדיקה המקורית של היצרן, נתוניו הטכניים המפורטים, לפי מספרי התופים, כנדרש לעיל.
- אישור המפקח הנ"ל אינו משחרר הקבלן מאחריותו המוחלטת לכבלים.

ג. בדיקת כבלי מ.ג.

- טרם התקנת הכבלים, חובת הקבלן לבדוק ב"מגר" 5000V בידוד הכבלים על התופים. הבדיקה תבוצע בין כל מוליך לסיכוך. התוצאה צריכה להיות "אין סוף".
- לאחר התקנת כל קטע כבל תיערך בדיקה כנ"ל.
- בדיקה נוספת בין הסיכוך לאדמה ב"מגר" 1000V לוודא תקינות בידוד המעטה החיצוני של הכבל.
- חובת הקבלן לוודא שכל משך ההתקנה קצוות הכבלים יאטמו בכיפות פלסטיות תקינות עד לביצוע מופות חיבור סופיות.
- בגמר הביצוע המופות והסופיות תיערך בדיקה חוזרת כאמור לעיל.

ד. תוכנית עדות

- את כל עבודת השחלת הכבלים הקבלן יתעד על פי הוראות נספח א' במפרט הטכני.

QUESTIONNAIRE

ALL CABLES SHALL BE DESIGNED, MANUFACTURED AND TESTED ACCORDING TO REQUIREMENTS OF SINGLE CORE EXTRUDED XLPE INSULATED POWER CABLES. CABLES SHOULD COMPLY WITH: IEC 60, IEC 183, IEC 228, IEC 229, IEC 230, IEC 502, IEC 540, VDE 0273, VDE 0295 IN THEIR LAST EDITION.

1.	CABLE				
1.1	Cross - section, AL/CU.	[mm ²]	120	95	50
1.2	Rated voltage U ₀ /U	[KV]	18/30	18/30	18/30
1.3	Current rating in air at max. cond. temp. 90°C	[A]			
1.4	Current rating in ground in equal spacing o o o	[A]			
1.5	Short circuit rating current for 1 s duration, at cond. temt 250°C	[KA]			
1.6	Insulation basic level	[KV]			
1.7	Inductive resistance at 50 Hz	[Ω/km]			
1.8	Effective resistance at 90°C	[Ω/km]			
1.9	Capacitance				

חתימה וחותמת הקבלן:

2.	CONDUCTOR				
2.1	Material		AL	CU	CU
2.2	Nominal cross - sectional area	[mm ²]			
2.3	Number and nominal diameter of wires	[mm]			
2.4	Designed diameter	[mm]			
2.5	Maximum d.c. resistance at 30°C	[Ω/km]			
2.6	Maximum permissible continuous temperature	[°C]			
2.7	Maximum permissible short-circuit temp.	[°C]			
3.	CONDUCTOR SCREENING				
3.1	Material		XLPE	XLPE	XLPE
3.2	Nominal thickness	[mm]			
3.3	Maximum electrical resistivity at operating temp.	[Ω/cm]			
4.	INSULATION				
4.1	Material		XLPE	XLPE	XLPE
4.2	Nominal thickness	[mm]			
4.3	Nominal diameter	[mm]			
4.4	Difference between lowest and highest value of diameter	[mm]			
4.5	Dielectric permeability				

	Cross - section, CU.		120	95	50
5.	NON - METALLIC INSULATION SCREENING				
5.1	Material		XLPE	XLPE	XLPE
5.2	Extruded layer peelable/non-peelable				
5.3	Thickness	[mm]			
5.4	Maximum electrical resistivity at operation temp.	[Ω/cm]			
5.5	Type of watertight method used				
6.	METALLIC SCREEN				
6.1	Material		AL	CU	CU
6.2	Number and diameter of wires	[mm]			
6.3	Number, thickness and width of tapes	[mm]			
6.4	Electrical resistance screen at 30°C	[Ω/km]			
7.	OUTER SHEATH				
7.1	Material type 2YM3 (Uv resistant)				
7.2	Thickness	[mm]			
7.3	Diameter	[mm]			
7.4	Difference between lowest and highest value of diameter	[mm]			
7.5	Color				
7.6	Marking embossed/printed				

חתימה וחותמת הקבלן:

8.	GENERAL				
8.1	Weight of cable	[Kg]			
8.2	Permissible flexible bending radius.	[mm]			
8.3	Permissible bending radius at pulling	[mm]			
8.4	Permissible pulling force / tensile force	[N][KN]			
9.	PACKING AND DRUM MARKING				
9.1	Type				
9.2	Weight of empty drum				
9.3	Reel diameter				
9.4	Flange diameter				
9.5	Width				
9.6	Gross weight of drum with cable				
9.7	Length of cable per drum				

10.	Cross - section, CU.		120	95	50
10.1	CAPACITY				
10.1.1	CURRENT RATING	[A]			
10.1.2	TRANSMISSION POWER	[MVA]			
10.1.3	TEMP. OF CONDUCTOR	[°C]			
10.1.4	LOAD FACTOR				
10.2	LOSSES				
10.2.1	LOSSES OF CONDUCTOR (3 PHASES)	[kW/km]			
10.2.2	LOSSES OF ELECTRICAL SCREEN (3 PHASES)	[kW/km]			
10.2.3	DIELECTRIC LOSSES (3 PHASES)	[kW/km]			
10.3	RESISTANCES				
10.3.1	RESISTANCE OF CONDUCTOR - AC (90.0 °C)	[Ohm/km]			
10.3.2	TOTAL RESISTANCE OF CONDUCTOR (INCLUDING LOSSES OF ELECTRICAL SCREEN AND ARMOURING)	[Ohm/km]			
10.4	SHORT-CIRCUIT CURRENT RATING	[S]			
10.4.1	DURATION OF SHORT CIRCUIT	[kA]			
10.4.2	CONDUCTOR	[°C]			
10.4.3	INITIAL TEMPERATURE	[°C]			
10.4.4	FINAL TEMPERATURE	[kA]			
10.4.5	ELECTRICAL SCREEN	[°C]			
10.4.6	INITIAL TEMPERATURE	[°C]			
10.4.7	FINAL TEMPERATURE	[S]			
10.5	SUNDRIES				
10.5.1	PHASE INDUCTIVITY	[mH/km]			
10.5.2	PHASE CAPACITY	[μF/km]			
10.5.3	CHARGING CURRENT PER PHASE	[A/km]			
10.5.4	MAX. DIELECTRIC STRESS	[kV/mm]			
10.5.5	MIN. DIELECTRIC STRESS	[kV/mm]			

ה. סגירות סופיות ומופות לכבלי מתח גבוה

חתימה וחותמת הקבלן:

הסגירות הסופיות יהיו מותאמות להתקנה פנימית לפי אופי ההתקנה הנדרשת. הסגירות הסופיות יהיו מתוצרת "רייקס" או EUROMOLD.

תואמים במדויק את נתוני המוליך : מתח המוליך, חתכו, סוגו, מבנהו וקוטר הבידוד של המוליך עליו יותקנו הסגירות הסופיות.

סוגי הסופיות יהיו כדלקמן לפי המקרה :

- לחיבור תאי הכניסה והיציאה של קווי ההזנה לכבל 1x120/16 הסופיות בנויות מברך T כפול לשילוב מגן ברק דגם RICS 5249, סופית פנימית לכבל 1x120/16 חד גידי דגם IXSUF 5131 ומגן ברק דגם 24 VDA -

- לחיבור תאי היציאה לשנאי, הסופיות בנויות מברך T 630A מתוברג M-16 דגם RICS 5133 וסופיות פנימיות לכבל 1x50/16 חד גידי דגם IXSUF - 5121.

- לחיבורי השנאים הקבלן יספק ויתקין סופיות לכבל 1x50/16 חד גידי בנויות מברך T מסוכך 6301 דגם RSTI 5634.

כל הסגירות הסופיות יצוידו בנעילות מקוריות של היצרן.

עבודת הכנת המוליכים להתקנת הסגירות הסופיות תבוצע במשטר עבודה וסביבה נקיים תוך שמירה על ביצוע קפדני של הוראות היצרן לעיבוד המוליך והתקנת הסגירה הסופית.

לחיצת הנעל למוליך תהיה באמצעות חבקים תקינים התואמים את תקן נעל הכבל.

עבודות התקנת הסגירות הסופיות כוללת החיבורים לציוד עבורו הוא מיועד ואת אספקת כל חומרי העזר.

ידוע לקבלן כי במחירי הצעתו לאספקה והתקנה של הסגירות הסופיות כלולים אספקת והרכבת החיזוקים

והזרועות הדרושים להתקנה פנימית בתחנות, ואת כל העבודות וחומרי העזר הדרושים לסגירה סופית

מושלמת, מחוברת ומאורקת.

מופות חיבור כבלי מתח גבוה חד גידיים

לא יאושרו שימוש במופות מאחר והקטעים של ההתקנה אינם גדולים.

א. כללי

היצרן חייב להיות ספק מוכר ומוכח לו ניסיון בהתקנות רבות של שנאים בארץ ונמצא ברשימת הספקים המורשים לחברת החשמל הישראלית.
השנאים יהיו מותאמים לנתוני רשת החשמל הישראלית.
השנאים יהיו בעלי דירוג אנרגטי מינימאלי BoBk ע"פ תקן ישראלי לשנאי יבש 50541, ורמת רעש נמוכה ומאושרת יועץ אקוסטיקה.
נתוני השנאים, כדרישות סף, מופיעים בהמשך - חובת הקבלן למלא את נתוני השנאי שבכוונתו לספק.
אין רואים בהצגת נתוני היצרן אישור אוטומטי ליצרן ולנתוני השנאים.
בידי המזמין בלבד ההחלטה על בחירת היצרן ואישור נתוני השנאי.
לשנאי תינתן אחריות לשנתיים מיום הכנסתו לניצול.

ב. מסמכים נלווים

1. על המציע להגיש עם הצעתו את המסמכים הבאים:
 - א. קטלוג טכני של השנאים המוצעים
 - ב. דוח בדיקות מיוחדות (Type Tests and Special Tests) לפי הנדרש בסעיף "בדיקות"
 - ג. דוח בדיקות שגרתיות (Routine Tests)
 - ד. תעודת בדיקה המעידה על התאמת השנאי לתקן ישראלי 61558. הבדיקה תבוצע במבדקה של היצרן
 - ה. טבלת נתונים טכניים מלאה וחתומה ע"י המציע (היצרן) עבור כל סוג שנאי מוצע. ראה נספחים א' ו- ב' של מפרט זה.
 - ו. מסמך אבטחת איכות הכולל תהליכי בקרה של המפעל בו מיוצרים/מורכבים ונבדקים השנאים
 - ז. רשימת אספקות ב- 3 השנים האחרונות הכוללת – סוג השנאי, פרטי הלקוח, כמות שנאים שסופקה, תאריך אספקה
 - ח. תוכניות כלליות המציינות את נתוני השנאי - מידות, חומרים, ציפויים, משקל וכו'
 - ט. הוראות התקנה
 - י. הוראות תחזוקה
 - יא. בדיקה ראשונית ותוכנית בדיקות שיבוצעו ע"י היצרן
 - יב. תעודות הסמכה לתקן ISO 9001 ולתקן ISO 14001
 - יג. רשימת חלקי חילוף מומלצים לרבות כמויות. הרשימה תכלול הפניה מפורטת לקטלוג המתאים, שמות ספקים ופרטיהם, זמני אספקה, תנאי אספקה ומחירים.
2. כל המסמכים יוגשו בעברית או באנגלית

ג. תקנים

1. אלא אם מצויין אחרת, כל אחד מהשנאים יתוכנן, ייוצר וייבדק לפי התקנים הבאים:
 - א. תקן IEC 60076 : שנאי הספק
 - ב. תקן ישראלי 61558 : בטיחות של שנאי הספק, יחידות הספקת כוח ומוצרים דומים.
 - ג. תקן ישראלי 50541 : יעילות אנרגטית בשנאים יבשים
2. על היצרן להיות בעל ההסמכות הבאות:
 - א. ניהול מערכת איכות בהתאם לתקן ISO 9001
 - ב. ניהול מערכת איכות הסביבה בהתאם לתקן ISO 14001

ד. בדיקות

הבדיקות יבוצעו בכל שנאי בנפרד ועל הקבלן לספק תעודת בדיקה של היצרן לכל שנאי בנפרד. ותעודת בדיקה ממכון התקנים (לשנאי מהסידרה) להתאמת השנאים לת"י 1-50541.
בכל תעודה יודפס מספר השנאי, הספקו והנתונים הבאים:
- TYPE TEST בהתאם ל- IEC 76.
- ROUTINE TEST, הכולל גם:
- יחסי השנאה בכל סליל.
- הפסדי ברזל (ללא עומס) במתח ותדירות תקינים.

חתימה וחותמת הקבלן:

- סה"כ הפסדים בעומס מלא, במתח ותדירות תקינים.
- מתח קצר.
- התנגדות הליפופים.
- התנגדות בידוד.
- עמידה במתח יתר.
- רמת רעשים ב- db במרחק של 1 מ'.

הערה : תוצאות בדיקות שלא יעמדו בדרישות המזמין יחייבו הקבלן בהחלפת השנאי.

ה. אחריות

1. הספק יהיה אחראי לציוד המסופק במסגרת חוזה זה לתקופה של 30 חודש מיום אספקת הציוד או 24 חודשים מהפעלתו, הארוך מביניהם.
2. בנוסף על חלקי החילוף והתחזוקה המצוינים על הספק למסור למזמין את כל הציוד וחלקי החילוף המתכלים לכל תקופת האחריות כולל כלי העבודה הדרושים להחלפתם ובאחריותו לפנות מהאתר את הציוד והחומרים המשומשים ע"פ הנוהל הדרוש.

ו. העברת חומרים וציוד

1. על הספק לבדוק את דרכי הגישה בהן 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.
2. לא יועבר ציוד למקום ההתקנה טרם שנבדק במקום הייצור.
3. לא יועבר ציוד מאושר למקום ההתקנה טרם שנתקבל אישור להעברתו מהמזמין או המפקח. הספק יוודא את התאמת מידות הפתחים והמעברים להעברת הציוד טרם שיועבר.
4. כל עבודות השינוע, כולל הרמת המכסים וסגירתם בפתח הכנסת הציוד ועד להעמדת השנאי ועיגונו במקומו הסופי כלולים במחירי היחידה.
5. כל עבודות ההתקנה והחיבורים החשמליים במתח גבוה ובמתח נמוך, חיבור הארקה, חיבור הטרכמיסטורים ומערכת הגנת הטמפרטורה וכולל בדיקה והפעלה יבוצעו ע"י אחרים בתיאום מלא עם הספק.

ז. תיאום עם גורמים אחרים

1. בנוסף לאמור במפרט הכללי, מתחייב הספק לספק את הציוד תוך תיאום ושיתוף פעולה מלא עם כל הגורמים הנוגעים בדבר, באתר אשר בו תבוצע העבודה.

ח. הדרכה, הוראות הפעלה ותחזוקה

1. הספק יתדרך את צוות התחזוקה של המזמין להפעלת המערכות ויסמך אותו בנוהל מאושר לבצע תפעול ואחזקה תקופתית.
2. לפני ההדרכה יעביר הקבלן אוגדן הוראות הפעלה ואחזקה אשר יאושר ע"י המזמין ואשר יכלול סט תוכניות עדות, רשימת חלקי חילוף, צילומים של כל הדפים הקטלוגים של הציוד המותקן כולל ציון דגם הציוד.
3. עם מסירת המתקן – רואים את הקבלן שהעביר את כל הנתונים הטכניים וההדרכות לצוות התחזוקה וקיבל את אישורם בכתב – והוא הנושא היחיד באחריות במידה ותבוא תביעה בגין נזקי גוף נפש או ממון עקב אי הדרכה/אי הדרכה מספקת או נכונה.

ט. ציוד ואביזרים נלווים לכל שנאי

- 4 גלגלי שינוע, שני כיוונים ב- 90.
 - 4 ווי הרמה.
 - בורג להארקת הגוף.
 - מערכת הגנת טמ' לשנאי יצוק תוצרת TECSYSTEM דגם T - 154 או שווה תכונות.
 - קופסת פיקוד עם סרגל חיבורים לכל שנאי כולל החיווט וכולל יציאות לבקרת מבנה.
 - כל שנאי יסופק עם השלטים הבאים :
1. שלט זיהוי ובו כל נתוני השנאי. השלט יותקן בצד המתח הנמוך של השנאי ויאושר ע"י המזמין לפני התקנתו.

2. שלט ובו סכמת חיבור של מחליף הדרגות. השלט ומיקומו יאושרו ע"י המזמין לפני התקנתו
3. שלט ובו סכמת חיבור מערכת הגנת טמפרטורה. בשלט יצוין טווח הטמפרטורה של החיישנים. השלט ומיקומו יאושרו ע"י המזמין לפני התקנתו

- ובנוסף כל הנדרש בטבלת נתוני השנאי.

2.

שנאי יצוק
נתונים טכניים

1. מבנה השנאי יהיה מותאם ומוכן להרכבה מקומית נוחה וקלה של מערכת איוורור מאולץ.
2. חיבורי המתח הגבוה יהיו עם חיבורי "שקע-תקע" 630/1000 א'
3. מאפייני השנאי:

33	מתח ראשוני (kV)
0.4/0.23	מתח משני (kV)
3	מספר פאזות
4-6%	מתח קצר- על פי פרק פרק " סקר זרמי קצר והגנות"
כמפורט בכתב הכמויות	הספק (KVA)
50	תדר (Hz)
טבעי עם הכנה לאוורור מאולץ או מ"א	אוורור
± 5%	מחליף דרגות
אפוקסי יצוק בואקום	סוג הבידוד
פתוח	מבנה
Dyn – 11	קבוצת חיבורים
רמת בידוד 20N	מבדדים צד מתח גבוה
1 KV	מבדדים צד מתח נמוך
כולל כדוגמת TECSYSTEM דגם T-154 או שווה תכונות	מערכת הגנת טמפי - מערכת טרמיסטורים, 3 דרגות + ממסרי הגנה, הפעלת מפוח, התראות וניתוק
נמוכים ¹	הפסדים בריקם (ברזל) ב- 75 °C
נמוכים ¹	הפסדים בעומס (נחושת) ב- 75 °C
46	רמת רעש מקסימלית במרחק 1 מ' (dB)
170	BIL - רמת בידוד בסיסית (kV)
8	זרם קצר מקסימלי (kA r.m.s)
C1	דירוג אקלימי (climatic class) לפי IEC 60076-11
E2	דירוג סביבתי (environmental class) לפי IEC 60076-11
F1	דירוג התנהגות באש (fire behavior class) לפי IEC 60076-11

חתימה וחותמת הקבלן:

4. מחליף הדרגות יותקן בצד המתח הגבוה. ניתן יהיה לשלוט עליו ידנית מקומית או באמצעות מערכת בקרה.
5. הגנת טמפרטורה
מערכת הגנת טמפרטורה תורכב מחיישני טמפרטורה מסוג PT100 (טרמיסטורים) וממסר אלקטרוני להצגת הטמפרטורה של הנקודה החמה ביותר בכל סליל לכל פאזה. הממסר האלקטרוני יספק גם פונקציות של התראה, ניתוק והפעלת מפוח ויציאות לבקרת מבנה
6. חיבורי השנאי
חיבורי הסלילים הראשוני והמשני (מ"ג ומ"נ) ימוקמו בצדדים הופכיים של השנאי. בצד המתח הגבוה החיבור יעשה באמצעות שקע-תקע.

יא. **הובלה והתקנות מכניות וחשמליות**
מובא לידיעת הקבלן כי השנאים יותקנו בחדר מ"ג במבנה תפעול.
עבודות השינוע מהיצרן, עד להעמדת השנאים ועיגונם במקומם הסופי כלולים במחירי ההובלה וההתקנה המכנית.

יב. **התקנות חשמליות**
כל עבודות ההתקנה והחיבורים החשמליים במתח גבוה ובמתח נמוך, חיבור הארקה, חיבור טרמיסטורים ומערכת הגנת הטמפרטורה וכולל בדיקה והפעלה כלולים במחירי ההתקנה החשמלית.

- יג. **דרישות מיוחדות**
7. בהצעתו ימלא הקבלן את כל הנתונים המבוקשים.
8. עם ההצעה יוגשו במקור כל נתוני השנאי ע"י היצרן כולל מידות ואישור היצרן להתקנה ולאורור, מותאמות לתוכניות חדר החשמל כמופיע בתוכניות.
9. הפסדים: ריקם (ברזל) ב-75 מעלות צלציוס ע"פ ת"י 50541 לשנאים יבשים בעלי יעילות אנרגטית גבוהה.
10. בעומס (נחשת) ב-75 מעלות ע"פ ת"י 50541 לשנאים יבשים.

נספח א' – נתונים טכניים לשנאי יבש

	.....	יצרן
	.....	מק"ט
	.....	מספר פאזות
KVA	.....	הספק
HZ	.....	תדר
	.....	קבוצת חיבורים
%	.....	נצילות
	.....	<u>כניסה:</u>
KV	.....	מתח
A	.....	זרם עבודה
	.....	מקדם הספק
THD %	.....	עיוות זרם
A	.....	זרם התנעה
	.....	<u>מוצא:</u>
KV	.....	מתח
A	.....	זרם עבודה
THD %	.....	עיוות מתח
%	.....	עומס יתר
kA	.....	זרם קצר מקסי'
°C	.....	עליית טמפי' מקסי' בליפופים
%	.....	מתח קצר
%	.....	זרם בריקים עם מתח עבודה
%	.....	זרם בריקים עם 110% מתח עבודה
W	.....	הפסדים בריקים
W	.....	הפסדים בעומס
kV peak	.....	רמת בידוד בסיסית (1.2/50µs)
kV r.m.s	.....	רמת בידוד בתדר 50 הרץ למשך דקה
dB	.....	רמת רעש מקסי' במרחק 1 מ'
	.....	סוג החומר המשמש לבידוד הליפופים
	אלומינום / נחושת	סוג החומר ממנו עשויים הליפופים
	.....	<u>מידות:</u>
מ"מ	.....	אורך
מ"מ	.....	רוחב
מ"מ	.....	גובה
ק"ג	.....	משקל
IPxx	.....	רמת הגנה
	.....	זמן בין כשלים (MTBF)
pC	.....	רמת פריקה חלקית
	.....	דירוג אקלימי (climatic class)
	.....	דירוג סביבתי (environmental class)
	.....	דירוג התנהגות באש (fire behavior class)
(יש לצרף סכמה)	.....	מחליף דרגות – סוג ויצרן
	.....	מבדדים צד מתח גבוה
	.....	מבדדים צד מתח נמוך
(יש לצרף סכמה)	.....	מערכת הגנת טמפי' – סוג ויצרן

נספח ב' – נתונים טכניים לשנאי שמן

חתימה וחותמת הקבלן: _____

	.....	יצרן
	.....	מק"ט
	.....	מספר פאזות
KVA	.....	הספק
HZ	.....	תדר
	.....	קבוצת חיבורים
%	.....	נצילות
	.....	שיטת קירור
	.....	<u>כניסה:</u>
KV	.....	מתח
A	.....	זרם עבודה
	.....	מקדם הספק
THD %	.....	עיוות זרם
A	.....	זרם התנעה
	.....	<u>מוצא:</u>
KV	.....	מתח
A	.....	זרם עבודה
THD %	.....	עיוות מתח
%	.....	עומס יתר
%	.....	מתח קצר
kV peak	.....	רמת בידוד בסיסית (1.2/50µs)
kV r.m.s	.....	רמת בידוד בתדר 50 הרץ למשך דקה
W	.....	הפסדים בריקים
W	.....	הפסדים בעומס
dB	.....	רמת רעש מקסי' במרחק 1 מ'
°C	.....	טמפ' עבודה מקסי'
°C	.....	טמפ' עבודה יומית ממוצעת
°C	.....	עליית טמפ' מקסי' בליפופים
°C	.....	עליית טמפ' מקסי' של השמן
kA	.....	זרם קצר מקסי'
%	.....	זרם בריקים עם מתח עבודה
%	.....	זרם בריקים עם 110% מתח עבודה
	.....	סוג החומר המשמש לבידוד הליפופים
	.....	סוג החומר ממנו עשויים הליפופים
	אלומיניום / נחושת	<u>מידות:</u>
מ"מ	.....	אורך
מ"מ	.....	רוחב
מ"מ	.....	גובה
ק"ג	.....	משקל שמן
ק"ג	.....	משקל כולל
	.....	זמן בין כשלים (MTBF)
pC	.....	רמת פריקה חלקית
(יש לצרף סכמה)	.....	מחליף דרגות – סוג ויצרן
	.....	מבדדים צד מתח גבוה
	.....	מבדדים צד מתח נמוך
(יש לצרף סכמה)	.....	מערכת הגנת טמפ' – סוג ויצרן
	.....	ציפוי השנאי

סעיף 24.09 פרק 08.044 - מערכת הארקה במתקן מ"ג

על הקבלן לוודא ולהשלים מתקן מ"ג בחדר מ"ג.

בכל אחד מחדרי המיתוג, קיים מוצא (קוץ) של הארקה היסוד אותו יש לחבר לפס ההשוואה.

פס ההשוואה בת"ט עשוי מנחושת בחתך 50x5 מ"מ בהתאם לאורך הדרוש לחיבור כל מוליך בנפרד ע"פ המצוין בתוכניות. הפס יותקן על הקיר באמצעות 2 מבדדי מרחק ויכלול סימון כל מוליך בנפרד ע"פ ייעודו כולל מכסה מגן שקוף כולל שילוט.

הארקת הלוחות, השנאים, הציוד והטבעת ההיקפית בחדר יגושרו אל פס ההשוואה כמצוין בתוכניות.

חיבור פסי הטבעת ההיקפית, בינם לבין עצמם, באמצעות שני ברגים "1/2 עם אומים דיסקיות, מגולוונים.

טבעת הארקה ההיקפית תוצמד לקירות במרווח של 2 ס"מ מהקיר, הטבעת תהיה בנויה מפס נחושת במידות 40x4 . המשקופים, הדלתות ורשתות ההפרדה יאורקו אל הטבעת ההיקפית באמצעות מוליך נחושת גמיש בחתך 25 ממ"ר אל הטבעת ההיקפית.

במקום שתידרש הסתעפות T בין המוליך הראשי להארקה אחרת, החיבור יבוצע ע"י ריתוך אקזותרמי בשיטת .CADWELD

סעיף 24.11 פרק 08.080 - ספר המתקן
הקבלן ימסור למזמין עם סיום ההקמה ספרי מתקן.

סעיף 24.12 פרק 08.090 - כבלים ומוליכים במתח נמוך

א. כללי
כל כבלי ההזנה למתח של עד 1000 וולט יהיו מסוג (כבה מאליו), מטיפוס N2XY, אלא אם נבחרו כבלים אחרים על-ידי המתכנן.
כבלי הכוח יהיו בעלי חתך מזערי בשיעור כזה שלא יגרם מפל מתח גבוה מ- 4% 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 צוין במפורש שמותר להשתמש בכבלים כאלו. בכל מקרה שימוש בכבלים כאלו מצריך אישור בכתב מראש מיועץ החשמל והמפקח.
בהתקנות פנים-מבניים, קצוות כל כבל בחתך 16 ממ"ר ומעלה ייאטם על-ידי כפת-ראש-כבל מתכווץ מתוצרת רייקס, או אלסטימולד, או 3M.

ב. תנאי התקנה פיסיים של הכבלים

בהתאם לכושר העמידות בזרם של הכבלים, הכבלים יתאימו להתקנה בתנאים הבאים:

1. משוכים לתוך אלמנט בטון טרומי רב-קני, באדמה או בצינורות פוליאתילן עם שוחות ביקורת ממוקמות במרחקים של עד 50 מ' וקוטר הקדח 100 מ"מ.
2. מונחים בתעלות מתכת או בתעלות בטון מכוסות בבטון מעל האדמה בתוך מבנה ומחוץ למבנה.
3. מונחים בחריצים מכוסים במבנה הבטון, כאשר הכבלים נמצאים סמוך למכסה המתכת.
4. מונחים בצינורות מגן מפלסטיק או ממתכת, מעל או מתחת לאדמה, או במבני בטון.
5. מונחים בתעלות כבלים מ-PVC בתוך מבנה או מחוץ למבנה.
6. קבורים ישירות באדמה.

ג. הוראות כלליות להנחת והתקנת הכבלים

(i) כללי

הנחת הכבלים תבוצע, ככלל, בהתאם לשרטוטים ולמסמכי החוזה. פריסת הכבל מהתוף תבוצע על ידי הרמת התוף על מגבהים ומשיכת האורך הנדרש בעוד התוף מסתובב. כל קטע של הכבל שיש בו כפופים, בליטות, בידוד פגום או מיגון פגום יידחה ויוחלף על חשבון הקבלן.

(ii) כבלים מונחים במקביל

בכל מקום בו הכבלים מונחים במקביל, בין אם במרתפים, בתעלות, בחדרי בקרת כבלים, בחריצים או באדמה, הם יונחו בשורות מסודרות, במרווח ובצורה המצוינים בשרטוטים. כאשר הדבר ישים, כל כבלי הבקרה של יחידה או של ציוד עיבוד או כבלי כוח ובקרה של מפעיל (ACTUATOR) מנוע אחד יהיו מאוגדים יחדיו, וכל אגד כזה יחשב ככבל יחיד מהיבט של אופן ההנחה והריווח. יש להימנע מחציית הכבלים זה את זה או חצייתם את שירותים אחרים ככל האפשר, פרט למקומות המצוינים בשרטוטי הפריסה, ובהתאם להם.

(iii) קצות כבלים ליד לוחות או ציוד אחר

בזמן ההנחה, קצות הכבל יובאו למהדקי החיבור או קופסת החבור של הציוד המשוך.
אם מסיבה כלשהי, לוחות חשמל, מנועים וציוד חשמלי אחר יותקנו מאוחר יותר ו/או על ידי קבלנים אחרים, תידרש הנחת הכבלים לפני התקנת הציוד או אף לפני בניית היסודות לנייל.
במקרה כזה יודא הקבלן את המיקום המדויק של הלוח, המנוע וכו' כמתוכנן, ויחתוך את הקצה החופשי של הכבל לאורך הנדרש. קצה הכבל יונח ביסודות באופן שיאפשר את חיבורי קצה הכבל. אם, מסיבה כלשהי, לא ניתן להכניס את קצה הכבל לתוך היסוד, הכבל במעגל זה יוגן, כשייטמן באדמה, בצורה שתאפשר הנחת היסוד והתקנת הלוח, המנוע וכו', ולאחר מכן, את חיבורי קצה הכבל, בנקודה המדויקת כפי שתוכנן. כל קצות הכבלים החופשיים יסומנו על ידי סימני זיהוי מוסכמים ויוגנו כנגד חדירת מים או נוזלים אחרים.
מעבר של כבל דרך קיר יבוצע באחת הדרכים הבאות:

1. דרך פתח מעבר כבלים פנוי המאפשר מעבר ללא מגע עם הקיר. מספר כבלים יכולים לעבור דרך פתח משותף, בתנאי שגודל הפתח מאפשר מעבר חופשי.
2. משיכה דרך מובילי מגן בקוטר מתאים.

3. מעבר כבל ממרתף כבלים, חדר כבלי בקרה, תעלת בטון, חריץ בטון וכו' לתוך צינור בטון, פלסטיק או מתכת, יבוצע על ידי פתח עגול בקוטר המתאים לגודל הכבל או הכבלים, עם תוספות מתאימות לאפשר הכנסת אד מהמתאמים הבאים :
 4. טבעות מעבר מגומי
 5. תותבי (שרוולי) מתכת אטומים
 6. קצה מוביל המגן
 7. להגנה נגד חדירת מים דרך פתחים אלה, הם יאטמו, לאחר הנחת הכבלים, באמצעות אטמי צמר זכוכית וציקת קצף פוליאוריתני מיוחד.

כבל היורד מערוץ למכונה או להתקן אחר, יוגן באמצעות מוביל מגן בלתי מחליד, בקוטר פנימי המתאים למשיכה חופשית של הכבל, אך לא פחות מ $3/4$ " מוביל המגן יקובע לגוף המכונה או ההתקן האחר לפחות בשתי נקודות, וגובהו מעל מפלס הרצפה א יפחת מ 3.00 מטר. קצות מוביל המגן יסופקו עם סופיות, שישמשו למניעת פגיעת בידוד הכבל.

לא יקובעו כבלים לצינורות המובילים נוזלים או גזים, לכולא ברקים או למובילים. לא יקובעו כבלים על תמיכות או מנגנונים הנתונים לתנודות או לתנועות חמורות. במקרים כאלה יעשה שימוש בכבלים גמישים מאד בלבד, ויסופקו קופסאות הסתעפות מתאימות לחיבור בין שני סוגי הכבלים. הכבלים יקובעו בחוזקה ולאורך זמן למבנה, זאת בנוסף לקיבוע הכבל המגיע לצומת או לקופסת ההדקים ויוצא ממנה.

(iv) ציוד הנחת הכבלים

הקבלן יעסיק עובדים מומחים וישתמש בציוד מתאים לשינוע תוף הכבלים ולהנחת הכבלים. שינוע והנחה יבוצעו בצורה שתמנע כל נזק לכבלים. גם הציוד וגם שיטת העבודה יהיו כפופים לאישור המהנדס. התוף יוגבה על ידי מגבה או התקן אחר עם מוט העובר דרך מרכז התוף, כדי לאפשר לתוף להסתובב בחופשיות. ניתן להסיר את הכבל מהתוף גם כשהוא על קרון, נגרר או משאית, כל עוד ננקטים אמצעי זהירות להנחת הכבל ללא נזק וללא פיתולים או כיפופים. גרירת כבל על הקרקע אסורה, אלא יש להרימו ולהניחו בזהירות על הגלגלות המובילות ולמקמו בשוחה או למוסכו בצינור. כאשר נדרשים כלים מכניים להרמת הכבל, הכבל יוגן על ידי חומרים רכים למניעת נזק לציפוי החיצוני של הכבל.

(v) שימוש בתופי כבלים

הקבלן יכין רשימות של מספרי התופים עם גדלי הכבלים המסופקים ועם אורכיהם כדי להימנע מחיבורי ביניים של כבלים, יינתנו רשימות כאלה למהנדס, לפני שינוע תופי הכבלים ולפני הנחת הכבלים וחיתוכם. כל כבל שמוסר מהתוף, יונח מידית בשוחה הסמוכה או לצידה, בצד בו אין ערמת אדמה, בשום מקרה לא יונח הכבל במקום בו צפוי מעבר כלי רכב.

(vi) לוחצי כבלים (clamps)

לוחצי כבלים יהיו מגולוונים או מצופים קדמיום. הסוג יוצע על ידי הקבלן ויאושר על ידי המהנדס. תשומת לב מיוחדת תינתן לכבלי מתח גבוה בעלי ליבה בודדת. ייעשה שימוש בלוחצי ובתמיכות עץ או פלסטיק בלבד. לא יאושרו לוחצים מתכתיים. הקבלן יעבד את הכבל כולל משחות הנדרשות ע"י ספקי הכבלים וספקי נעלי הכבל.

(vii) סימון כבלים

כל הכבלים יסומנו בסימני זיהוי ברי קיימא על ידי תוויות או אמצעי אחר, כל 50 מטר וכן בנקודות להלן, ללא תלות במרחק :
 בשני קצות הכבל, בכל חיבור ללוח חשמל, קופסת חיבורים. בכל חדר כבלי בקרה, בכל פניה, בכל חיבור ובכל תא בו הם עוברים. ליד ציוד חשמלי, המרחק בין סימוני הכבל יהיה 10 מטר במקום 50.
 השלטים ו/או סימני זיהוי אחרים, יהיו עשויים פלדת אל חלד ויסופקו על ידי הקבלן, בכפוף לאישור המהנדס. על פי דרישת המהנדס, ימוקמו שלטים נוספים לאורך הכבל במרחקים שיקבעו על ידי המהנדס. סוג השלטים וגודלם, כמו גם צורתם וגודל התווים והאותיות, יהיו כפופים לאישור המהנדס. הקבלן יגיש למהנדס דוגמאות של שלטים כנ"ל לאישור לפני רכישתם.
 סימני הזיהוי ימוקמו על הכבלים מיד עם הנחתם, ואף כבל לא יושאר ללא סימון.
 כבלים לא מסומנים וכבלים בעלי סימון שגוי, לא ימדדו לצורך תשלום. לצורך הצמדת השלטים לכבלים, יעשה שימוש ברצועות פלסטיק בלבד.

- ד. 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 בשרוולים מתאימים.
- ה. סימון כבלים
 סימון הכבלים יבוצע על-ידי דסקיות נירוסטה, 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.
 מוליכי כל כבלי הפיקוד יסומנו, בהתאם למפורט בתוכניות, ע"י שרוליות P.V.C. שיושחלו על כל מוליכי הכבלים.
- ו. שמירה על שלמות הכבלים
 על מנת להבטיח את שלמות מעטה הכבלים במקומות בהם באים כבלים במגע עם קצוות פחים או קצוות מתכתיים חדים, יש לצפות את המקומות הנ"ל בכיסויי גומי מתאימים לשם יצירת הפרדה בין המתכת למעטה הכבלים.
 רדיוס הכפוף המותר יהיה בהתאם לתקן הישראלי 108, פרק 301/2.9 ולהוראות היצרן.
 כל החיבורים של המוליכים או הכבלים יבוצעו בתוך תיבות הסתעפות או תיבות חיבור. חיבורים אלו יבוצעו באמצעות מהדקים תקינים, המתאימים לחתך המוליכים.
 בכניסת כבל, או מוליך, לתוך תיבה או לתוך אבזר חשמלי יש להגן עליו ע"י צינור שרשורי מתאים ותותב אוטם (אנטיגרין).
 בכל התקנה של כבל ע"י משיכה אין לעבור את כח המשיכה המוכתב ע"י יצרן הכבלים. לצורך מילוי הוראה זו, משיכת הכבל תבוצע ע"י מד כח משיכה המכויל בק"ג ואשר יותקן כחוליה בין כבל המשיכה לבין הציוד המיועד למשיכה או לנקודת האחיזה של המשיכה הידנית.
- ז. התקנת כבלים על סולמות כבלים והגשת SHOPDRAWINGS
 על הקבלן להגיש לאישור המפקח תכנון השחלת הכבלים בתוך המבנה תפעול 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 הארקה מותר לקשור לסולמות במוליכים של 1.5 מ"מ). כבלים שחתך מוליכיו 4 מ"מ"ר ופחות מותר לקשור 3 כבלים יחד. קשירת הכבלים לסולמות תבוצע 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 תבוצע בהתאם לתנאים שתוארו למעלה וכך כל השכבות.
 אורך כבלים, גלגול וסימון.
- ח. 1. אלא אם צוין אחרת, כל תוף יכיל אורך כבל יחיד בלבד, באורך המרבי האפשרי. עם זאת, אם האורך של כבל ספציפי יפחת מ-200 מ', אורך הכבלים לתוף יקבע עם המהנדס.
 2. כל תוף כבלים יישא תווית עמידה בפגעי מזג האוויר עם הרישומים הבאים:
 מספר תוף
 מתח נקוב
 סוג כבל
 מספר ליבות וחתכים
 אורך הכבל, או אורכי מספר כבלים, בהתאמה
 מספר סדרת יצור
 תאריך יצור הכבל
 3. שם היצרן, סוג הכבל ומספר סדרת היצור יוטבעו לאורך צדו החיצוני של ציפוי הכבל במרווחים קבועים.
 4. קצות הכבלים ייאטמו בחוזקה.
 5. תופי הכבלים יתאימו להובלה, כמו גם להנחת כבלים.
 6. פריטים במזכרים יתייחסו למספרי התופים.
- ט. בחינות ואישורים
 1. היצרן יבצע את כל הבחינות הנדרשות לאישור תאימות הכבלים עם דרישות מפרט זה.

חתימה וחותמת הקבלן:

2. שלושה עותקים של כל אישור בחינת טיפוס יוגשו למהנדס לאישור, לפני אספקת הכבלים.
3. קודם לתחילת היצור, הקבלן יגיש לאישור המהנדס עדות מאושרת, כי הכבלים ייוצרו תחת פיקוח מכון התקנים הלאומי של מדינת היצרן, ויישאו את תו התקן הרשמי שלו.
4. כל אישור יתייחס למספר סדרת היצור, תאריך היצור וכן, כאשר הדבר ישים, מספר התוף.

התקנה על קירות בטון או מבנה מתכתי י.

1. קיבוע על קירות מתכת או מבנה מתכתי יבוצע באמצעות תמיכות מיוחדות שיבטיחו הידוק יציב ועמיד לאורך זמן. התמיכות ושיטת התקנתן יתאימו לסוג ההתקנה. אין לקדוח או לרתך במבנה מתכתי ללא אישור המהנדס. הקיבוע יבוצע בעזרת רצועות פלדה מחורצת מגולוונת, סגרים מיוחדים, ברגים וכו'. כבלים לא משוריינים עד לגובה של 200 ס"מ מהרצפה יוגנו בתוך תעלות או על ידי כיסויי מגן. קונסטרוקציות מתכת יחוברו למבנה הבטון על ידי ברגיי התפשטות מסוג פיליפס.
2. מספר הסולמות והשלבים יספיק להתקנת כל הכבלים בתוספת שליש ממספרם.
3. כבלים למתח גבוה, כבלים למתח נמוך וכבלים עמידי אש יותקנו על סולמות או תעלות נפרדות.
4. בכל שכבה, הכבלים יותקנו זה לצד זה. כבל מתח נמוך יונחו עם מרווח של קוטר אחד ביניהם. כבלי פיקוד ובקרה יונחו ללא מרווח ביניהם.
5. על השלבים, הכבלים ירכבו על אוכפיים ויהודקו בעזרת מהדקים נפרדים או משותפים. יש לדאוג, ששלמות מיגון הכבל לא תיפגע, במקומות בהם הכבל מונח על השלבים.
6. כאשר הכבלים מונחים על מגשים, הכבלים יונחו בחופשיות, פרט למקרים בהם המגש הוא ללא צדדים ושוליים, ואז תסופקנה תמיכות צד (שוליים) מתאימות למניעת החלקת הכבלים מהמגש. ייעשה שימוש באמצעי קיבוע מתאימים כאשר המגש מונח בשיפוע, למניעת החלקה. הכבלים ימוקמו, כך שימוזער מספר חציות הכבלים.
7. הכבלים יונחו על הרצפה בצד, ורק אחר כך יועברו על גבי הסולמות. גרירת הכבלים על הסולמות או על המגשים אסורה ללא אישור המהנדס.

התקנה תת-קרקעית של כבלים יא.

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

השחלת כבלים לתוך צינורות המותקנים בקרקע יב.

- השחלת כבלים בצינורות תתבצע בשיטה שתאושר מראש ובכתב ע"י המפקח, וזאת לאחר הגשת SHOPDRAWINGS לביצוע העבודה. החיבור בין תיל המשיכה לכבל צריך להתבצע על-ידי שרוול משיכה מיוחד למטרה זו על-מנת למנוע פגיעה במעטה החיצוני של הכבל בשעת המשיכה. אין למשוך כבלים בכוחות העולים על אלו המוכתבים על-ידי יצרן הכבלים ובכל מקרה אין להפעיל על הכבלים כוחות משיכה העלולים לגרום נזק למעטה החיצוני שלהם. מעבר הכבלים בשוחות הביקורת יתבצע לאורך קירות השוחה על מנת לשמור על גמישות הכבל וגישה נוחה אליהם. לאחר ההשחלה יחוזק הכבל אל דפנות השוחה, 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.

נעלי כבל וסופיות כבלים :

כל הכבלים הגמישים, והשזורים (כבל המורכב ממס' מוליכים במקביל) יחוברו ב כל נקודות החיבור ע"י נעל כבל או סופית מיוחדת לכבל. הסופית ונעל הכבל יהיה מסוג כזה עם הסדדה כך שלא יהיה כל חלק חשוף בין חיבור המוליך לחיבור לאביזר קצה, ללוח, למפסק וכו'. הכבל ימשח ראשית במשחה מיוחדת ע"פ הנחיות ספק הסופיות ונעלי הכבלי ורק אז תותקן עליו הסופית או נעל הכבל.

חיבור קטעי כבלי חשמל (מופות) .ד.

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. החיבור יותקן בתוך קופסה על קיר או בתוך שוחה עם סימון שמותקן שם מופה.

בדיקת בידוד ורציפות הכבל .טו

על הקבלן לבדוק את הבידוד והרציפות של כל מוליך של כל כבל בנוכחותו של המפקח. בדיקות אלו יש לבצע באמצעות "מגר" ו"גשר" בזמנים הבאים :

א. לפני ההנחה

ב. מיד לאחר ההנחה

ג. לפני החיבור למערכת החשמל

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

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

חסימת מעברי כבלים נגד אש .טז

חסימת מעברי כבלים לשם מניעת התפשטות אש ועשן בין חלל אחד לחלל אחר תתבצע בשיטת KBS, באמצעות לוחות KBS העשויים צמר סלעים בצפיפות 150 ק"ג/קוב ובעובי של 5 ס"מ, מצופים בפלמסטיק (flamastik) משני ציודיהם. 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 90 דקות ויותר :

התקן האמריקאי UL 1479

התקן הגרמני DIN 4102

התקן הבריטי BS 476

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

תמורת חומרי האטימה ישולם לקבלן בהתאם לפירוט בכתב הכמויות.

התקנת תיבות חיבורים בתעלות כבלים בנויות .ז.

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.

סעיף 24.13 פרק 08.100 - 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 מרותכים זה לזה, ובעלי מרחקים בין השלבים לא גדולים מ- 40 ס"מ. מגשי כבלים יהיו בנויים כתעלות פח מגולוונות. עובי הפחים לא יקטן מ- 1.5 מ"מ לפני ציפוי באבץ, וגובה הקירות האנכיים לא קטן מ- 6 ס"מ. כל המגשים יותקנו ויחוזקו לקונסטרוקציה מתכתית מגולוונת באמצעות חיזוקים מגולוונים.

מגשי כבלים המותקנים האחד מעל לשני צריכים להיות מופרדים זה מזה במרחקים יחסיים לרוחבם ביחס של 1: 2 ובמרחק מזערי של 30 ס"מ.

יש לספק מכסים מתאימים למגשים העליונים ולמגשים גלויים לקרני השמש.

מגשי הכבלים צריכים להיות חלק ממערכת מודולרית הכוללת את כל האבזורים הדרושים למעבר ממגש למגש. כל מערכת המגשים צריכה להיות מוארקה. 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 יחברו לתקרה ולקירות רק בצד האחד של המגשים על מנת לאפשר את הנחת הכבלים על המגשים ללא צורך בהשחלה.

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

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

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

כל סולמות הכבלים, המגשים, מערכות הנשיאה והחיבור של הסולמות והמגשים, וכל מרכיבי המתקן האחרים חייבים להיות מצופים באבץ חם. כל הברגים, האומים והטבעות לאומים אלו חייבים להיות מצופים בקדמיום או באבץ בתהליך אלקטרוליטי. כל מערכות הנשיאה וואו תמיכה לכבלים שיותקנו באזורים בהם קיימים תנאי סביבה קורוזיביים ואוו לחות גבוהה חייבים להיות מוגנים בהגנה נוספת, מיוחדת לסביבה הקורוזיבית.

בסביבה קורוזיבית במיוחד, או על פי דרישת המזמין, יש 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 תירשם מהות שימוש התעלה ורשימת הכבלים המותקנים בה.

א. מערכות כבלים, סולמות ומגשים חסיני אש

(i) כללי

במקרה של שריפה, הכבלים יקיימו את המעגל במתח הפעולה ותהיה להם מערכת (תכונה) של עיכוב אש חיובית. הכבלים לא ייצרו כמויות מזיקות של עשן ולא יפלטו כל גז חומצי רעיל. הכבלים יתאימו להתקנה במקומות רטובים או יבשים, במובילים או באוויר הפתוח, על מגשי כבלים ותמיכות ובהתקנה תת-קרקעית.

(ii) מבנה כבלים חסיני אש

1. כבלים בעלי בידוד מינרלי המוגנים על ידי שרוול גלי (Mineral Insulated Corrugated Sheathed) לא יותקנו בפרויקט זה.
2. כבלים גמישים יהיו מוליכי הנחשת כרוכים במחסום אש המיוצר מחומר מרוכב מסוג mica composite glass ויבודדו ויצופו במערכת בידוד מוצלבת גמישה, מינרלית, שאינה ניתכת.
3. רדיוס הכיפוף של הכבלים לא יפחת מ- 8 פעמים קוטר הכבל. חומרי הבידוד והציפוי יתאימו לטמפרטורת עבודה רציפה ע"פ התקנים להלן וכל הכבלים, הסולמות, המגשים או החיזוקים האינדיבידואלים ייבחנו לעמידה בתקנים להלן.

(iii) תקנים בין לאומיים למערכות נשיאה וכבלים חסיני

אש

1. אמינות מעגל חשמלי במקרה של אש DIN 4102/12.
2. בקרת איכות
החברות המייצרות את הכבלים תהיינה מוסמכות בהתאם לתקן ISO 9001 לאבטחת איכות ותהיינה רשומות על ידי המועצה למניעת נזקים (Loss Prevention Council) בבריטניה כחברה מורשה עם מוצרים מורשים.

מערכת נשיאת הכבלים לכבלים חסיני אש תהיה בלעדית לכבלים חסיני אש ללא כבלים אחרים.
המערכת תהיה מאושרת ע"י יצרן הכבלים לאחר שעברה בדיקת SYSTEM

חתימה וחותמת הקבלן:

(iv) התקנת כבלים חסיני אש

המפרטים המצויים להלן הם תנאים מינימליים להתקנת כבלים אלו וזאת במידה ולספק מערכת הכבלים אין דרישות מיוחדות. בכל מקרה על הקבלן להגיש בסיום העבודה אישור של ספק המערכת כי המערכת בוצעה ע"פ דרישות התקן והיצרן.

הכבלים יקובעו בבטחה, באמצעות חבקים וקשירות מפלדת אל חלד, למגשים נטויים או אנכיים או יקובעו באמצעות חבקי פלדה לחלקי המבנה חסיני אש. בורגי פלדה לאבטחה או מערכות הידוק באמצעות מסמרי ירייה הם חובה. סיום באמצעות צביטה (CRIMPING) הוא חובה. חיבורים או התפצלויות במהלכי הכבלים יתבצעו בקופסאות חיבור מפת פלדה או בקופסאות חיבור מברזל יצוק, עם סופיות (הדקי) חרסינה. אין צורך להשתמש בעזקות (GLANDS) חסינות אש אלא אם מצוין אחרת בסיווג דרגת הסיכון של המקום. עזקות ממתכת או תותבי מתכת (שרוולים) הדוקים יותקנו בכל כניסות הכבלים. כל חיבורי הכבלים יבוצעו כך שתישמר שלמות המעגל לעיכוב בעירה וליצרן תהיה מערכת חיבור בדוקה עם דוחות בדיקה המציינים תאימות. אם הכבלים מיועדים להתקנה באזורים בהם הם צפויים לנזק מכני, תסופק הגנה מכנית מתאימה. תעלות פלדה או כיסויי מגשים מתכתיים הם חובה. הכבלים יותקנו באמצעות חבקים תבריגים (TIERS) ורצועות כלהלן (בכל מקרה יש לוודא כי ליצרן הספציפי אישור מיצרן הכבלים):

חיזוקי כבלים חסיני אש מפלב"מ

פלב"מ מסוג 304 (סוג 316 לפי בקשה) עמידה בפני קורוזיה. תחום טמפרטורת עבודה רגילה של 80- עד 539+ °C.

רצועות חסינות אש מפלדת אל חלד

פלב"מ מסוג 201 (סוג 304 או 316 על פי בקשה מיוחדת) עמידה בפני קורוזיה. טמפרטורת עבודה רגילה: - 539°C - 80. מקשרי כבלים מפלדת אל חלד שנבחנו ואושרו לשימוש במערכות כבילה חסינות אש, הדורשות עמידה ב - BS 69387, IEC 331 וב- AS 3013.

מרחקי קיבוע (מרחקי הקיבוע הם לא פחות מהמופיע להלן. אם דרישת ספק הכבלים לקיבוע למרחקי קיבוע

קצרים יותר – יש לבצע ע"פ ספק הכבלים.)

מרחקי הקיבוע עבור כבלים מסוגי עמידה אש יהיו כדלקמן:

1. על מגש כבלים/ סולם/שלב בודד מאונך, נטוי או לא נתמך - קיבוע כל 600 מ"מ.
2. מאוזן, כאשר נתמך על ידי המגש או הסולם - קיבוע כל 1000 מ"מ. קיבוע ישיר על קירות, תקרה וכו' מאונך, נטוי או לא נתמך - קיבוע כל 600 מ"מ.
3. מאוזן, כאשר נתמך על ידי המגש או הסולם - קיבוע כל 1000 מ"מ. קיבוע בתלייה יש לקבע כל 600 מ"מ כבלים בקוטר עד 15 מ"מ. יש לקבע כל 300 מ"מ כבלים בקוטר מעל 15 מ"מ.
4. מפתחים ללא תמיכה לא יהיו מפתחים ללא תמיכה מעל 600 מ"מ לכבלים בקוטר עד 15 מ"מ. לא יהיו מפתחים ללא תמיכה מעל 300 מ"מ לכבלים בקוטר מעל 15 מ"מ. מרחקים אלה הם דרישות מינימום. בנסיבות מסוימות, כאשר כבלים בקוטר מעל 25 מ"מ או כבלים מאוגדים עם קוטרי אגד כ"ל, אלא אם הם מותקנים על משטחים אופקיים נתמכים, יסופקו פרטים מיוחדים.

ב. תיבות, קופסאות ואבזרים

(v) כללי

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.

תיבות הסתעפות ותיבות חיבור, קופסאות מעבר וכדומה יהיו מותאמים לסוג הצינור שבשימוש ולתנאי המקום בו הם מותקנים, הכל בהתאם לבחירת המתכנן/ואו המפקח.

חתימה וחותמת הקבלן:

קופסאות-אבזורים להתקנה תחת הטיח (תה"ט) המיועדות להתקנת בתי-תקע לחשמל, טלפון ומערכות מתח נמוך מאוד יהיו בעלי מסגרת פלסטית, אשר עליה יותקן האבזור ויחובר אל הקופסה על-ידי 2 ברגים המהדקים את מסגרת האבזור אל הקופסה.

קופסאות ריכוז והסתעפות יכילו מהדקי שורה נשלפים מותאמים להרכבה על מסילה, ולמוליך בחדך של 4 ממ"ר לפחות ובצבעים מתאימים ל- פאזה, אפס והארקה. שורת המהדקים תכלול את כל האבזורים הנלווים כגון: מעצורים, מגשרים, סופיות, שלטים וכו'.

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 בנקל.

קופסה המכילה אבזור חשמלי של מעגל סופי תאפשר את הכנסתו של האבזור ללא צורך בהפעלת לחץ עליו העלול לגרום לו נזק. ממדי הקופסאות יהיו כאלו שיאפשרו טיפול נוח באבזורים המותקנים בהם. קוטר או אורך הצלע של קופסת מעבר ו/או קופסת חיבור יהיה 70 מ"מ לפחות.

ג. שלטים

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.

בכל האבזורים הסופיים, כגון: בתי-תקע, מפסקי זרם למעגלי תאורה, מנתקי ביטחון וכדומה יותקנו שלטים פלסטיים ו/או סרטיים פלסטיים מודפסים וממוספרים בהתאם למספרי המעגלים הרשומים בתוכניות ושם לוח החשמל או מספרו, המזין את אותם האבזורים. גובה הספרות יהיה 5 מ"מ לפחות.

בסמוך לכל אבזרי ההגנה בפני זרם יתר או קצר הניתנים לכוונון, יצוין הזרם הנומינלי ו/או הערך של כוונון ההגנות.

בסמוך לכל ממסר השהיית זמן, יסומן זמן ההשהיה המכוון.

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

כל חלקי הברזל: מגשים ותעלות כבלים, סולמות, קונסטרוקציות, תמיכות וכדומה, יעברו ניקוי וגליון.

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

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

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

ה. תכולת המחירים

מחיר מובילי המתכת לרבות סולמות, תעלות פח, תעלות רשת, כולל בין השאר מוליך 16 ממ"ר נחושת לכל תוואי התעלה כולל חיבור גלווני בין המוליך לתעלה.

1. מערכת תאורת חוץ על עמודים ומצלמות על עמודים

כללי

העמודים יצבעו בצבע ע"פ דרישת האדריכל פתח גישה לציוד יהיה לכיוון המנוגד לנתיב הנסיעה. כל הציוד – מאמתיים מהדקים פסי הארקות וכו' יותקנו במגש שיספק ויותקן בתוך עם העמודים.

עמוד

העמוד יהיה עשוי פלדה עם גלון חס בטבילה. העמוד יותקן על גבי היסודות כמוצג בשרטוטים ולאחר קבלת תכנון ואישור קונסטרוקטור – יש לספק אישורים שאושרו ונחתמו על ידי מהנדס בעל רישיון מוכר בישראל. גובה העמוד מעל פני הקרקע יהיה ע"פ התוכניות. עומס רוח: על העמוד לעמוד בדרישות התקן הישראלי 414 ו-412 לשטחים פתוחים – יש לספק חישובים שאושרו ונחתמו על ידי מהנדס בעל רישיון מוכר בישראל. העמוד יסומן ע"פ מס' זיהוי בהתאם להנחיות המזמין

יסודות

יסודות לעמודים ייבנו מבטון על פי תוכנית בסיסים של יצרן העמודים ולאחר שתואמה וקבלה אישור מקונסטרוקטור של הפרויקט כמצוין בתוכניות. על הקבלן לפני ביצוע הבסיסים להעביר פירוט מלא לבדיקה ואישור הקונסטרוקטור של הפרויקט. מיקום סופי של היסודות לעמודים והדרישות ליסודות ייקבע לפי סוג העמוד שאושר לקבלן לספק וכן בהתאם לתוצאות חישובי התאורה אותם הגיש הקבלן ואושרו על ידי המתכנן והמזמין.

מסמכי תכנון שיוגשו לאישור ע"י הקבלן

1. על הקבלן היצרן והמתכנן מטעמו להגיש למנהל הפרויקט ולמפקח החשמל את מסמכי התכנון בשלושה העתקים שכולם קריאים וברורים, עם שם וחותמת המתכנן, בציון פרטים מזהים כגון מספר מהדורה, תאריכי התכנון והאישורים וכו'.

כל מסמכי התכנון, לרבות תכניות וחישובים הסטטיים שיוגשו יהיו חתומים על ידי המהנדס המתכנן. מנהל הפרויקט רשאי לדרוש מהקבלן את המסמכים והתוכניות גם על מדיה אופטית (CD, DVD).

2. מסמכים התכנון שיוגשו לאישור מנהל הפרויקט ומתכנן הקונסטרוקציה של המזמין יכללו בין היתר:

- א. תכניות- ייצור ב- קנ"מ 1: 25, 1: 20 וכו', לרבות פרטי הרכיבים ובמיוחד פרטי החיבור ביניהם וכן כל הרכיבים של אביזרי החשמל הנדרשים למתקן התאורה.
- ב. תכניות הפרטים, פרטי החיבור ב- קנ"מ 1: 10, 1: 5, 1: 1 וכן תכניות הייצור (Shop Drawings) יכללו פרטי- ריתוכים, כולל ציון מפורט של סוגי ועובי הריתוכים.
- ג. תוכנית היסודות ופרטי החיבור בין העמוד ליסוד, כולל הארקות יסוד ופרטים למעברי צנרת החשמל.
- ד. תכניות התקנה והנחיות ברורות לבדיקה.
- ה. מפרט ייצור ומפרט התקנה כולל התייחסות למערכת החשמלית.
- ו. חישובי יציבות של העמוד על כל חלקיו, חתומים על-ידי המהנדס שערך אותם, לרבות חישוב היסודות, רכיבי הבטון, פרטי הזיון ברכיבים המחברים וכו'. החישובים יוגשו בצורה מסודרת, קריאה וניתנת לבדיקה..

הקבלן אחראי אחריות מלאה ובלעדית לחישובי היציבות, ואישור החישובים על ידי מנהל הפרויקט או מפקח החשמל או המזמין אינו גורע מאחריות זו.

- א. מפרטים מלאים של כל החומרים שיסופקו לרבות תקנים שבהם עמדו החומרים האלה, לפי דרישת מנהל הפרויקט.
- א. נוהלי עבודה להרכבת מתקן התאורה, מערך הבדיקות, רשימת תיוג, גבהים, חומרים וכו'.
- ט. תעודות של מבחני טיב ואיכות של החומרים המעידים שחומרים המוצעים עומדים בדרישות המפרטים והתקנים השונים. כל הבדיקות למבחני הטיב והאיכות יערכו על-ידי מעבדות מוסמכות ומאושרות.

3. אין להתחיל בייצור עמודים וזרועות ללא קבלת אישור ממנהל הפרויקט.

יסודות במדרון

1. על הקבלן לערוך חקירת תשתית על חשבוננו, באמצעות מהנדס מומחה להנדסת קרקע, להערכת סוג הקרקע, תנאי הביסוס וסוג היסודות שיתוכננו.
2. על הקבלן לספק למנהל הפרויקט חישובים ותוכניות ליסודות של עמודי תאורה שיוצבו במדרון. החישובים, התוכניות והמפרטים ליסודות אלה יוכנו על-ידי מהנדס מטעמו של הקבלן ועל חשבוננו, בעל רישיון מהנדס מומחה בתחום ביסוס מבנים, ויוגשו לאישור מנהל הפרויקט.
3. ביצוע היסודות מותנה באישור מנהל הפרויקט.

חותמת וחותמת הקבלן: _____

4. המהנדס המתכנן מטעם הקבלן יהיה אחראי במסגרת הפיקוח העליון לפיקוח על ביצוע היסודות.

2. גופי תאורה מסוג LED עבור תאורת חוץ על עמודים

1. כללי:

גופי התאורה הנדרשים במסגרת מכרז זה הינם גופי תאורה ייעודיים לנורות מסוג LED, בעלי תפוקת אור, הספק חשמלי ופיזור אור אשר יענו על דרישת תכנון תאורה עבור כביש ו/או שטח נתון, בהתאם לדרישות המזמין ותקן ישראלי. גוף תאורה מסוג LED המיועד להתקנה על עמודי תאורת כביש יהיה מסוג מיועד להתקנה כתאורת כבישים עירונית על כל המשתמע מכך, כולל עמידה בתקנים בינלאומיים ויכולת לעמוד בדרישת כמות תאורה הנדרשת למקום ההתקנה – כביש או רחוב. על המציע להראות בחישוב תאורה מסודר את היכולת לעמוד בעצמת הארה של 25% מעל הגדרות תקן ישראלי 13201- תאורת דרכים (המבוסס על EN13201) על פי סיווג מקום ההתקנה ולשמור על רמת הבהיקות הפוטומטרית הקיימת כיום.

2. גופי התאורה יתאימו לדרישות המפרט הטכני כמפורט להלן:

- א. גוף התאורה יתאים לכל דרישותיה תקן הישראלי 20 חלק 2.03 (יש להציג תעודת בדיקה מלאה לכל דרישות ת"י 20).
- ב. גוף התאורה יהיה בעל מבנה אלומיניום יצוק או פח מכופף להבטחת חוזק מכאני ופיזור החום המופק ממקורות האור וממערכת ההפעלה כך שיהיה בנוי מראש להתקנה עם נורת LED, תוך שמירה על המראה האסתטי של גופי תאורה אחרים המותקנים בתחומי הרשות. מבנה הגוף יהיה בנוי לפיזור חום מכסימלי ממנורת ה-LED והמעגלים האלקטרוניים שלה במגע ישיר עם גוף הקירור הייעודי. בין נורת ה-LED וגוף הקירור יש להשלים משחה תרמית מתאימה לתנאי ההתקנה ולפי דרישות היצרן של ה-LED להעברת חום מכסימלית אל גוף הקירור.
- ג. נורת ה-LED תהיה בעלת מספר אופציות לבחירה אופטית של האלומות וכיווןן על פי צרכי ההארה בהתחשב בתנאי הדרך המוארת ביעילות ומזעור של הסינוור, כולל אפשרות כיווןן ההתקנה על הזרוע של לפחות 5 מעלות לכל כיוון.
- ד. נורות ה-LED יעמדו בדרישות CRI (מקדם העברת צבע) של לפחות CRI=70, בגוון 4000K עד 5300K בקביעה מראש עם המזמין. על הספק יהיה להחליף כל גוף תאורה שגוון הצבע אינו עונה על דרישות התכנון ועל פי הגוון שנקבע מראש.
- ה. דרגת תחזוקת לומן נדרשת LM-79 בהתאם לתקני IESNA.
- ו. דעיכה אורית לאורך 5 שנים של לא יותר מ-10%.
- ז. גוף התאורה מיועד להתקנה ולהתחברות לזינה באמצעות מערכת הפעלה אלקטרונית אינטגרלית ייעודית (Driver) – ההתקנה תתבצע בהתאם להוראות ההתקנה המקוריות של היצרן.
- ח. גוף התאורה יהיה בעל דרגת הגנה מפני לחות ואבק IP-65 בהתאם לדרישות תקן ישראל 20.
- ט. גוף התאורה יהיה בעל דרגת הגנה מפני הלם חשמלי מסוג 2 (בידוד כפול).
- י. גוף התאורה יהיה בעל דרגת הגנה מפני הולם מכאני וזעזועים IK-08 בהתאם לדרישות תקן IEC62262.
- יא. גוף התאורה יאפשר חיבורו לראש עמוד התאורה או לזרוע או לקיר.
- יב. על המציע להציג אישורים קונסטרוקטיביים להתאמת הגופים לזרועות ולעמודים הקיימים. במידה וקיים חשש לאי התאמה יש לאמת את האישור בחתימת קונסטרוקטור.
- יג. גוף התאורה המוצע יהיה בעל מקדם הספק של 0.92 לפחות בהעמסה מלאה, בהתחברות ישירה לרשת החשמל ובכל תחום מתח הרשת.
- יד. מקורות האור יהיו מסוג LED מתוצרת OSRAM, Philips, CREE או אחר שווה תכונות, איכות וערך.
- טו. אורך חיי מקור האור LED וגוף התאורה הנדרש 60,000 שעות לפחות בטמפרטורה סביבה של 35 מעלות צלסיוס, מותרת ירידת שטף האור עד 70% (ע"פ LM80).

חתימה וחותמת הקבלן:

- טז. גו"ת יכלול בין השאר מגן מתחי יתר (מגן ברק) של הגוף עצמו.
- יז. ניתן יהיה לפתוח את מכסה הגוף ע"מ לטפל חשמלית בגוף ללא צורך בשימוש בכלים – פתיחה ע"י קליפסים והגוף ינותק מחשמל מיד עם פתיחת המכסה שלו.
- יח. גוף התאורה המוצע יתאים לדרישות כל התקנים כנדרש במפרט זה בהתחברות ישירה לרשת החשמל, וכמפורט להלן:
2. הקבלן ימלא טבלת מוצר עבור גו"ת שהוא מספק ויוודא התאמה מלאה לתקנים ולדרישות
3. מצ"ב טבלת בדיקות שעל היצרן לעמוד בנוסף לאמור במפרט ולמלא אותה:

שם הגוף			
מקום התקנה			
חישובי תאורה;			
ספק ודגם דרייבר			
ספק לדים			
הספק הגוף			
תפוקת אור			
צבע אור			
נצילות אורית (LUM/W)			
רמת אטימות (IP)			
הערות			
IEC62471			
בטיחות פוטוביולוגית RISK GROUP 0			
IEC62031 בטיחות מודול לד			
LM79 בדיקת פוטומטריה של גוף תאורה			
TM21 אורך חיי גוף ל 50,000 שעות L80/F20			
62717 - בדיקה של מודול הלד בעצמו			
62722 - בדיקה של תאימות גו"ת			
IEEEP PAR 1789 - בדיקת הבהוב של לדים			
IEC62262 - בדיקת IP לחדירת גופים מוצקים			
IEC60529 - בדיקת IP לחדירת נוזלים			
ת"י 61547 - אבזרי הפעלה ובקרה לנורות: דרישות מיוחדות לאבזרי הפעלה ובקרה אלקטרוניים המיועדים (LED) דיודה פולטת אור חילופים למודלי והמוזנים בזרם ישר או בזרם			
ISO17025 - דוח פוטומטרי			
CB מלא או תעודת מכון התקנים			
יצרני הרכיבים החשמליים - דרייברים ואישור להתקנה עם המודולים של הלד			
אישור יצרן כי גו"ת בעל מקדם הספק שלא יפחת מ 0.92			
אישור יצרן כי גו"ת מתאים לטמפ' של 10- ועד +35 - כנדרש בת"י 20			
טז. הצהרת יצרן כי מקדם מסירת הצבע (CRI) לפנים לא יפחת מ 80. חוץ לא יפחת מ 70			
הצהרת יצרן להתאמה לדרישות תקן IEC- 62707 לתהליך BINNING ה			

			בדיקה כי כל הדרייברים הם מסוג II עם בידוד חשמלי בין מעגל הכניסה למוצא.
			IEC 62493 בטיחות מקרינה אלקטרומגנטית מציוד לתאורה
			תאימות אלקטרומגנטית EN55015
			IEC 61000-3-2 הגבלת הרמוניות זרם
			IEC 61000-3-3 הגבלת הרמוניות מתח
			רשימת פרויקטים בהם הותקן הגוף
			הערות

.4

.5

יש להציג תעודות בדיקה חיוביות ומלאות של מכון התקנים הישראלי בין השאר:

- תעודת בדיקה מלאה לתקן ישראלי 20 חלק 2.3.
- תעודת בדיקה מלאה לתקן ישראלי 61347 חלק 2.13 (בהעדר ת"י תבוצע הבדיקה בהתאם לתקן IEC-61347-2-13).
- תעודת בדיקה להתאמה לתקן ישראלי 961 חלק 2.1 (הפרעות אלקטרומגנטיות מוקרנות).
- תעודת בדיקה להתאמה לתקן ישראלי 961 חלק 12.3 (הפרעות מולכות, זרמי הרמוניות).
- תעודת בדיקה להתאמה לתקן ישראלי 961 חלק 12.5 (הפרעות מולכות, שינויים רגעים).

יש להציג תעודות בדיקה חיוביות ומלאות של מעבדה מוסמכת:

- תעודת בדיקה להתאמה לתקן IEC 62471 (השפעה פוטו-ביולוגית) של מעבדה מאושרת בהתאם לסוג גוף התאורה המוצע כהגדרתו בתקן הרלוונטי. RISK GROUP 0
- תעודת בדיקה להתאמה לתקן IEC 62031 (דרישות בטיחות מנורת ה-LED).
- תעודת בדיקה להתאמה לתקן IEC62262 (דרגת הגנה מפני הולם מכאני וזעזועים IK-08)
- זיהום אורי של עד 1% מעל ההצהרה לזוית CUTOFF של הגוף
- כל הנתונים (כולל דו"ח פוטומטרי מלא ועקום פיזור אור) יהיו ממעבדה בלתי תלויה אשר משכנה באירופה או ארה"ב, ובנוסף יסופק קובץ דיגיטלי בפורמט IES או LUMDAT, עבור כל סוג גוף תאורה מוצע אשר בוצע על ידי מעבדה בלתי תלויה ביצרן הגוף.

3. ספק כוח עבור נורת LED:

לנורות ה-LED יותאמו ספקי כוח בעלי נצילות גבוהה, מעל 90% ב-100% עומס. ספק הכוח עבור הנורה יהיה מאושר על ידי יצרן ה-LED ויתאים לעבודה עם הנורה ולמשך כל חיי הנורה (עד 50,000 שעות לפחות). כמו כן יתאים למבנה גוף התאורה ומתואם מבחינת ההתקנה בתוך מבנה הגוף, כולל פיזור חום מתאים ובמידת הצורך במגע ישיר עם גוף הקירור. הספק מסוג CLASS-II, מתח נמוך מאד SELV עד 120VDC. ספק הכוח יכלול מגן בפני מתחי יתר (EN61000-4-5 ב-10kV/5kA) ומגן בפני טמפרטורות גבוהות, עד 110°C.

הספק יהיה בעל אפשרות לעמעום עד 0%, באמצעות חיבור תקשורת בהתאם לשאר מערכות המכרז, על פי המופיע בפרקים הקודמים. בנוסף על חיבור התקשורת תהיה אפשרות עתידית לחיבור רגש מקומי להפעלה על פי עוצמת אור או תנועה. צריכת הספק ללא עומס לא תהיה גדולה מ- 1W לשעה.

3. תיק אישורים לעמודי תאורה

(vi) כללי

- א. לכל עמוד יצרן הקבלן תיק אישורים שיכלול את כל המסמכים הנדרשים.
- ב. תיק האישורים יימסר למנהל הפרויקט לא יאוחר מ- 30 יום לפני מסירתו למזמין ואישורו יהווה תנאי הכרחי לאישור החשבון הסופי.

(vii) תכולת התיק

- א. האישורים יכללו, בין היתר:
 1. תוכניות מבניות של העמוד ורכיביו של הבסיס/היסודות שנערכו ונחתמו על-ידי מהנדסי המבנה והבטיסוס.
 2. חישובים סטטיים מסודרים של יצרן העמוד, כולל עומס הרוח, כולל חתימת החברה, תאריך, שם המהנדס המתכנן האחראי וחתימתו.
 3. אישור וחתימה של המהנדס הישראלי המורשה והמאושר על-ידי המזמין בדבר התאמת העמוד לפני הרכבתו. על-פי בדיקת החישובים הסטטיים, תבניות היצרן, חישוב עומס הרוח על העמוד כולל כל המורכב עליו בתוספת 20% רוזרבה, תכנון היסוד ורכיבים מבניים נוספים לפי קביעתו.
 4. על הקבלן לספק אישור בכתב, חתום על-ידי היצרן, בדבר התאמת הביצוע לדרישות היצרן, ביצוע היסודות, התקנת בורגי היסוד, ייצוג והתקנת העמוד וכל המערכות המשלימות את התקנת והפעלת העמוד, לרבות פיקוח צמוד של היצרן על התקנת העמוד והיסוד. האישור יהיה מצד היצרן או נציג מוסמך של היצרן שפיקח על ההתקנה.
 5. אישור מנציג מוסמך של יצרן הפנסים בדבר נאותות ההתקנה, כולל כיוונים של גופי התאורה בהתאם לחישובי התאורה ולתוכניות, חישוב התאורה וכיוונה לרבות העקומות הפוטומטריות של גופי התאורה.
 6. תעודת בדיקה לכל עמוד לגבי דרישות הגליון, הריתוכים, (והברגים לפי ת"י 1225), וכן תעודות C.O.C ו-C.O.T לעמידות העמוד בדרישות המפרט.
 7. אישור חתום על-ידי מודד מוסמך בדבר פילוס ואיזון העמודים על הבסיס.
 8. הנחיות התקנה מפורטות של יצרן העמודים בשפה העברית.
 9. הנחיות מפורטות של יצרן העמודים לנושא אחזקת העמודים, ביקורות וטיפול נדרשים, בשפה העברית.
 10. ערכת תוכניות ביצוע ופרטים של יצרן העמודים.
- ב. מנהל הפרויקט רשאי לדרוש מהקבלן אישורים נוספים בהתאם לתנאים ולנסיבות הפרויקט.
- ג. כל ההוצאות בגין הבדיקות, התעודות והכנת התיק בקבצים דיגיטליים וב- Hard copy כלולות במחירי היחידה של כתב הכמויות.

4. אחריות קבלן וספק/יצרן לעמודי-תאורה/מצלמות

1. הקבלן ימסור למזמין תעודת אחריות מטעמו וכן מטעם היצרן כוללת על העמוד, לרבות כל המערכות והפריטים של היצרן שבאים עם העמוד, למשך תקופה של 5+5 שנים מיום התקנת העמודים ואישור הספק/יצרן להתקנה.
2. במשך תקופת האחריות יהיו הקבלן ו/או היצרן אחראים לטיב העבודה, לטיב המוצרים כולם וכל חלק מהם בנפרד, לטיבם ולחזוקם של העמודים, הזרועות וכל מערכות העמוד ובורגי העיגון כולל גופי התאורה וכל ציוד העזר שלהם.
3. אם יתגלו במשך תקופת האחריות פגמים, קלקולים או מגרעות בעמודים ו/או בזרועות ו/או בכל חלק אחר, אביזר או ציוד הקשור לעמודים, כתוצאה מעבודה בלתי מקצועית ו/או חומרים בלתי מתאימים ו/או מאיכות לא טובה, חייב הקבלן ו/או היצרן/הספק לתקן על חשבונו ועל אחריותו כל פגם כזה.
4. על הקבלן לקחת בחשבון כי במקרה שנמצא והוכח כשל בעמוד או באחד ממכלוליו, וזאת על פי חוות דעתה המקצועית של המזמין, בתקופת האחריות יתקן הקבלן ו/או היצרן/הספק את הכשלים על חשבונו. כמו כן יישא הקבלן ו/או היצרן/הספק בכל ההוצאות הישירות והעקיפות שתגרמנה כתוצאה מפגמים כאמור, לרבות במקרה של קריסה ו/או נפילה של עמודים, זרועות, פנסים וציוד עזר עקב פגמים.
5. תיקון, אם יידרש כאמור, יבוצע באופן מיידי ולשביעות רצונם של נציגי המזמין (עד 30 יום בתלות בהיקף הכשל, ולגבי כשל בעל משמעות בטיחותית לפי קביעת המזמין התיקון יהיה תוך 24 שעות ממתן ההודעה על-ידי נציג המזמין בכתב).

חתימה וחתימת הקבלן:

6. לא עשה הקבלן ו/או היצרן/ספק תיקון כשלהו הנדרש לעשותו על-ידי נציג המזמין, יהיה המזמין רשאי לבצע התיקון בעצמו או באמצעות קבלן אחר מטעמו ולחייב את הקבלן ו/או היצרן/ספק בכל ההוצאות הישירות והעקיפות שחלו עקב כך.
7. תקופת האחריות לאחר סילוק הליקוי תחל מהתחלה.
5. **תנאי סף לספק המערכת**
1. עמודים: סופקו והותקנו ב-5 השנים האחרונות, לפחות 800 עמודים בגובה מינימלי של 10 מ', עבור מע"צ.
2. גופי תאורה וציוד עזר: סופקו והותקנו ב-5 שנים האחרונות לפחות 500 יחידות לתאורת רחוב או כביש מהדגם המאופיין.
6. **עמודים למצלמות: על הקבלן טרם אספקה והתקנת עמודי מצלמות לתאם עם ספק המצלמות את מיקום הפתחים בעמודים וכיוונם ואת כל התשתית שיש להכין לעמודים אלו.**
7. **אחריות**
1. תקופת האחריות של העמודים תהיה של 5 שנים ועוד אופציה ל – 5 שנים נוספות ממועד מסירת המתקן
2. תקופת האחריות של הפנסים תהיה 5 שנים ממועד מסירת המתקן.
8. **תכולת המחירים**
1. המחירים המפורטים בסעיפי כתב הכמויות יכללו את כל העבודות, הציוד, הכבלים חומרי העזר, המסמכים והבדיקות הנדרשות ע"פ מפרט זה.
2. מחיר העמוד כולל את כל אמצעי החיזוק הנדרשים להתקנת כל גופי התאורה הנדרשים על פי חישובי התאורה.
3. מחירי היחידה יכללו את ההדרכה לצוות התחזוקה, במידה ולא קיים סעיף נפרד.
4. מחירי היחידה יכללו את ערכת חלקי החילוף ע"פ המלצת יצרן גופי התאורה.
5. מחירי היחידה יכללו את תכנון ואספקת הביסוס והזיון הנדרש לעמוד כולל עמידה ברעידות אדמה באזור בו הן מותקנות, כולל הגשת כל התוכניות לאישור הקונסטרוקטור של הפרויקט.
6. מחיר גוי"ת כולל בין השאר את כל המפורט במפרט זה והגשת כל החישובים והמדידות שיידרשו לצורך קבלה סופית של המתקן

סעיף 24.15 פרק 08.130 - בדיקת מתקן חשמל ע"י בודק חשמל המתקן יעבור בדיקת בודק חשמל מוסמך לפני הפעלתו.

1. בדיקת בודק חשמל מ"י – בדיקת בודק פרטי באחריות הקבלן.
 2. בדיקת בודק חשמל למתקן המ"י – באחריות הקבלן ללוות להכין ולהגיש את כל הנדרש לרבות סכימות ותכניות של המתקן הקיים והמתקן החדש עד להעברת המתקן בדיקה מושלמת של בודק המ"י
- א. מטרה
1. בדיקת מידת ההתאמה של ביצוע מתקן החשמל לחוק החשמל ותקנותיו ולהוראות אחרות של חברת החשמל והמזמין.
 2. בדיקת התאמת ביצוע מתקן החשמל ליעודו התפעולי מנקודת הראות של מניעת סכנת אש או התפוצצות, התחשמלות ונזקים לאנשים ולרכוש.
 3. בדיקה שמתקן החשמל בוצע בצורה נאותה.
- מסמך זה מהווה שינוי מהותי וחדש בהגדרת בדיקת מתקן חשמל ע"י בודק חשמל.
- ב. עקרונות והגדרות
- בדיקה של מתקן חשמלי מקיפה את הפעילויות לבחינת קיום סכנות לבני-אדם והגנה מפני שריפות ונזקים חומריים ואחרים, הנובעים מפעולת מתקן החשמל.
- על הבודק לוודא קיום הוראות חוק החשמל על תקנותיו, הוראת חברת החשמל ורשויות אחרות. בדיקת חשמל ע"י בודק תבוצע רק כשבידיו של הבודק נמצאות כל תכניות-עדות(AS-MADE) הרלוונטיות של מתקן החשמל וביניהן תכניות לוחות החשמל, מתקן החשמל ותכנית הארקות.
- על הבודק לקבל הסברים מפורטים על מתקן החשמל ותהליך הקמתו ממנהל העבודה, המפקח, ובמידת בצורך מהמתכנן.
- בבדיקה יהיו נוכחים מנהל הפרויקט ומנהל העבודה מטעם הקבלן, המפקח אשר פיקח על ביצוע המתקן וכל אדם אחר העשוי לעזור לביצוע בדיקה מקיפה.
- על בודק להיות נוכח בזמן ביצוע הבדיקות הטרימוגרפיות המבוצעות על חשבון קבלן החשמל, ולהוציא דו"ח הכולל רישום זרמים והרמוניות במעגלים העיקריים של המתקן (בדיקות אלו יבוצעו פעמיים בשנת האחריות של הקבלן על המתקן).

(i) בדיקת מתקן החשמל, כפי שהיא מוגדרת במסמך זה, כוללת ארבע שלבים :

1. בדיקה חזותית
 2. ניסוי
 3. מדידה
 4. הפעלה
- ג. בדיקה חזותית :
- מטרת הבדיקה החזותית היא לוודא ביצוע המתקן בצורה נאותה, בהתאם לחוק ותקנותיו. במהלך הבדיקה החזותית על הבודק לבחון את כל האספקטים הבטיחותיים של המתקן, כגון : מרחקי בטיחות ורוחב מעברים, כיסוי חלקים חשופים בלוחות חשמל (מאחורי דלתות או פנלים להסרה), הידוק, קשירת כבלים, אביזרי תאורה וצינורות, תמיכת סולמות וגופי תאורה ואביזרים אחרים.
- במהלך הבדיקה ובצורה מדגמית, על הבודק לבחון את תקינות אביזרי החשמל (תקן ישראלי או בינלאומי), תקינות חיבורי החשמל בתוך האביזרים ובקופסאות הסתעפות.
- על הבודק לבחון היטב את סיכוני האש הנובעים מביצוע מתקן החשמל, ובמיוחד בחלקי המתקן הסמויים, כמו תקרה מונמכת.
- בנוסף יבדוק הבודק את תקינות הכיולים של מפסקי הזרם והתאמתם לדרישות החוק.
- תשומת לב מיוחדת ייתן הבודק לגבי שילוט מתקן החשמל, ובמיוחד לגבי השילוט הבטיחותי – כיולים של מפסקים, מתח זר, אספקות חשמל ממקורות שונים, חיגורים, אמצעי נעילה חשמליים ומכנים, הוראות תפעול וסדר ביצוע פעולות למניעת סכנת התחשמלות ונזקי רכוש, לחצנים להפסקת חרום ומנתקי בטחון של כבאים, מנתקי בטחון ליד מנועי חשמל וכדו'.
- על הבודק לבדוק התאמת מספור המעגלים שבתוכניות לאלו שבשטח.

חתימה וחותמת הקבלן: _____

על הבדק לבדוק אטימות לוחות חשמל מפני כניסת מים במקרה של טפטוף מים מהתקרה.
על הבדק לבחון, באופן יסודי, את מתקן ההארקות, ובמיוחד במתקנים הכוללים UPS, דיזל-גנרטורים,
מתח-גבוה.

ד. ניסוי :

הניסוי של מתקן החשמל נועד לבחון את פעולתם התקינה של הרכיבים והאביזרים להגנה מפני סיכונים
בטיחותיים ותפעוליים.
במהלך הניסוי ייבדקו מפסקי-זרם דלף, לחצנים להפסקת חרום, מנתקי בטחון, חיגורים בין מפסקים ובין
מערכות .

ה. מדידות :

המדידות נועדות לאמת את ערכי המדידה והתאמתם לתקנים ולחוק החשמל, כדי להבטיח הפעלה בטיחותית
של מתקן החשמל.

המדידות העיקריות הן :

- הארקה היסוד, אלקטרודת הארקה, התנגדות כלפי המסה של האדמה.
- הארקה (רציפות הארקות, טיב הארקה, התנגדות לולאת הקצר).
- רציפות חשמלית.
- בידוד.
- פריקת קבלים.

ו. כישורי הבדק

הבדק יהיה מהנדס חשמל רשום בפנקס מהנדסי החשמל, בעל רישיון בודק מסוג 3 וניסיון בביצוע בדיקות של
מתקני חשמל, בגודל השווה – לפחות - לגודל המתקן שעליו לבדוק, במשך 5 שנים לפחות.
כל מכשירי הבדיקה החייבים להיות ברשות הבדק יהיו עם תעודת בדיקת כיוול ממעבדה מוסמכת, בתוקף של
שנה מקסימום.

דו"ח הבדיקה יהיה מפורט, בשלושה חלקים, ויכלול, לפחות, את הטפסים המצ"ב :

1. תעודת בדיקת מתקן חשמל
2. אישור לחיבור
3. הצהרת החשמלאי
4. עכבת לולאת התקלה לאדמה
5. רישום התנגדות הבידוד
6. ביקורת חיבורים לפס השוואת פוטנציאלים
7. ביקורת כללית
8. תכנית מפורטת של ארקות במתקן, חתומה ע"י בודק החשמל. במידה שתכנית כזאת לא הוכנה מראש,
על הבדק להכין את התוכנית בכתב ידו ולחתום עליה.
לא יינתן אישור לחיבור חשמל של מתקן ללא תוכנית הארקות מפורטת .

**ההנחיה בסעיף 8 היא חובה גם במצב של בדיקה חלקית של מתקן – תוספת, שינוי או החלפה של חלקי מתקן
החשמל.**

תעודת בדיקת מתקן חשמל

הבדיקה נערכה עבור :

ביום :

במקום :

הקבלן המבצע :

המתכנן :

מספרי תכניות :

המפקח :

החשמלאי האחראי לביצוע :

מס' ת.ז. :

רישיון חשמלאי סוג :

מס' הרישיון :

1. תיאור מתקן החשמל הנבדק :

מתח :

אבטחה ראשית :

כבל הזנה :

כח :

.....

.....

תאורה :

.....

.....

הארקה :

.....

.....

הארקת יסוד :

.....

.....

2. מקור מערכת הארקה של מתקן החשמל

א. סוג מקור הארקה : הארקת יסוד או / ו אלקטרודות מקומיות או / ו צנרת מים או / ו אחר.....
(* מחק המיותר) .

ב. תיאור מקור הארקה :

.....

.....

ג. מדידות התנגדות מקור הארקה כלפי המסה הכללית של האדמה (באוהמים) :

חתימה וחותמת הקבלן : _____

1. המדידה בוצעה במכשיר (לציין תוצרת ודגם) :
2. ערך ההתנגדות הנמדד : Ω
- ד. שיטת ההגנה מפני חשמול במתקן :
 "איפוס" או הארקת הגנה או אחר (* מחק המיותר).
- ה. ערך התנגדות מקור הארקה הנמדד כלפי המסה הכללית של האדמה :
* מתאים / לא מתאים לנדרש בחוק החשמל (* מחק המיותר).
- ו. הערות לתיקון או / ו לשיפור מקור הארקה

אישור לחיבור :

הנני מאשר שהמתקן החשמלי נשוא בדיקה זו, נעשה בהתאם לתכניות ולפי חוק החשמל והתקנים, פרט להערות המפורטות דלהלן :

1.
2.
3.
4.

הבדיקה נערכה רק לגבי המתקן המחובר לחלקי המבנה ולא כוללת מכשירים ניידים ו/או אחרים אשר יותקנו ע"י אחרים.

המהנדס הבודק : אינג' מהנדס-בודק רישיון מס'

כתובת : טל:

..... תאריך :

..... חתימת המהנדס הבודק

* הנני מאשר שהתיקונים כמפורט לעיל בוצעו . (למילוי לאחר ביצוע התיקונים)

..... חתימה וחותמת הקבלן :

..... : אישור סופי / תאריך

..... : חתימת המהנדס הבודק

..... : חתימה וחותמת הקבלן

הצהרת החשמלאי

בעל המתקן :

מקום :

.....

תיאור המתקן : מתקן חשמל למאור וכוח

הצהרת החשמלאי אשר ביצע את המתקן החשמלי

הריני/ו מצהיר/ים בזה שהמתקן החשמלי כמפורט לעיל, בוצע על ידי/נו :

1. לפי כללי המקצוע הטובים.
2. לפי הוראות חוק החשמל תשי"ד - 1954 .
3. לפי התקנות אשר פורסמו על-פי חוק החשמל.
4. תקני מכון התקנים הישראלי הנוגעים למתקני חשמל.
5. בהעדר תקנים ישראליים לפי תקנים בין-לאומיים.
6. בהתאם לכללי חברת החשמל לישראל בע"מ בכל הנוגע לאספקת חשמל לצרכנים.
7. לפי כללי הבטיחות למתקני ומערכות חשמל.
8. לפי מפרט 08 של המפרט הכללי של הועדה הבין-משרדית לביצוע עבודות בניין.
9. לפי הוראות מסמכי המכרז, כפי שהם מובאות במפרט הטכני, כתב הכמויות והתוכניות.

הנני/ו מצהיר/ים כי בדקתי את המתקן והמתקן במצב תקין וראוי לשימוש.

החשמלאי

שם :

כתבת :

.....

סוג רישיון החשמל :

מספר :

מס. ת.ז. :

חתימה :

תאריך :

.....	5.
.....	6.
.....	7.
.....	8.
.....	9.
.....	10.
.....	11.
.....	12.
.....	13.
.....	14.
.....	15.
.....	16.
.....	17.
.....	18.
.....	19.
.....	20.
.....	21.
.....	22.
.....	23.
.....	24.
.....	25.

ביקורת

.....	1.
.....	2.
.....	3.
.....	4.
.....	5.
.....	6.
.....	7.
.....	8.
.....	9.
.....	10.
.....	11.
.....	12.
.....	13.
.....	14.
.....	15.
.....	16.
.....	17.
.....	18.
.....	19.
.....	20.
.....	21.
.....	22.
.....	23.
.....	24.
.....	25.
.....	26.
.....	27.

28 בדיקות מתח בבתי תקע (כאשר הפרש המתח בין האפס להארקה גדול מ-2 וולט והתדר הוא HZ 150 יש לבדוק בעיות של הרמוניות וכאשר התדר הוא HZ 50 קיימת אי-סימטריות בהעמסת הפאזות.

הערות נוספות לתיקון והשלמה

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

(i) מסמכים קשורים

תכניות והוראות כלליות של החוזה, לרבות תנאים כלליים ומשלימים וחלקי מפרט אחרים, חלים על פרק זה.

(ii) תקציר

פרק זה כולל דרישות מנהליות ופרוצדוראליות להגשת תכניות ייצור, נתוני מוצר, דוגמאות והגשות נוספות.

(iii) הגדרות

הגשת פעולה (Action Submittals): מידע כתוב וגרפי המצריך פעולת תגובה מאת המהנדס.
הגשות מידע: מידע בכתב אשר אינו מצריך תגובה פעילה של המהנדס. ההגשות יכול שיידחו עקב אי עמידה בדרישות.

(iv) תהליכי הגשה

- א. כללי: עותקים אלקטרוניים של שרטוטי CAD של תכניות החוזה יסופקו על ידי המהנדס לשימוש של הקבלן להכנת ההגשות. גרסה של תוכנת ה-CAD תהיה כהגדרתה בגרסה הרשמית של הפרויקט.
- ב. **תיאום:** יש לתאם את ההגשה והטיפול של ההגשות עם ביצוע פעולות ההקמה.
- יש לתאם כל הגשה עם ייצור, רכישה, בדיקה, אספקה, הגשות אחרות ופעילויות קשורות הדורשות פעילות עוקבת.
 - יש לתאם העברה של סוגי הגשה שונים לגבי חלקי העבודה הרלוונטיים, כדי שהבדיקה לא תתעקב בגלל הצורך לבחון הגשות בו זמנית לצורך תיאום. המהנדס שומר לעצמו את הזכות להימנע מפעולה בהגשה המצריכה תיאום עם הגשות אחרות, עד אשר יתקבלו ההגשות הרלוונטיות.
- ג. **לוח זמני ההגשה:** יש לעמוד בדרישות הכלליות של הפרויקט לרשימת ההגשות ודרישות הזמן לביצוע מתוכנן של פעילויות הקמה קשורות.
- ד. **זמן הטיפול:** יש לאפשר מספיק זמן לבדיקת ההגשה, ובכלל זה זמן להגשות חוזרות. זמן הטיפול יתחיל עם קבלת ההגשה על ידי המהנדס. שום הארכה של המועדים החוזיים לא תאושר עקב אי העברה של הגשות מספיק זמן לפני ביצוע העבודה כדי לאפשר טיפול, לרבות הגשות חוזרות.
- בדיקה ראשונית: יש לאפשר 15 יום לבדיקה ראשונית של כל הגשה. יש לאפשר זמן נוסף אם נדרש תיאום עם הגשות עוקבות. המהנדס יודיע לקבלן כאשר הגשה בטיפול תידחה לצורך תיאום.
 - בדיקת ביניים: אם נדרשת הגשת ביניים, יש לטפל בה באותו האופן כמו בהגשה הראשונית.
 - בדיקת הגשה חוזרת: יש לאפשר 15 יום לצורך בדיקה של כל הגשה חוזרת.
- ה. **זיהוי:** יש להדביק תווית או סטריפ (כותרת בתכניות) שלא ניתן להסרה על כל הגשה לצרכי זיהוי.
- יש לציין את שם החברה או הגוף המשפטי שהכין כל הגשה על גבי המדבקה או סטריפ.
 - יש להשאיר רווח מספק על גבי המדבקה או לצד הסטריפ על מנת לתעד את הבדיקה של הקבלן וסימני האישור והפעולות שננקטו על ידי המהנדס.
 - יש לכלול את המידע הבא על גבי התווית, לצורך טיפול ותיעוד הפעולות שננקטו:
 - שם הפרויקט
 - תאריך
 - שמו וכתובתו של המהנדס
 - שמו וכתובתו של הקבלן
 - שמו וכתובתו של קבלן המשנה
 - שמו וכתובתו של הספק
 - מספר ההגשה או מזהה ייחודי אחר, ובכלל זה מזהה גרסה
 - מספר וכותרת של סעיף המפרט הרלוונטי
 - מספר התכנית ופרטי הסימוכין, לפי העניין
 - מיקום/ים בהם הפרויקטים יותקנו, לפי העניין
- ו. **סטיות:** יש להדגיש בטוש זוהר, להקיף בעיגול או לזהות בצורה ספציפית אחרת את הסטיות ממסמכי החוזה על גבי ההגשות במידה ויתגלו סטיות שלא זוהו בהגשה תידחה.
- ז. **עותקים נוספים:** אלא אם יידרשו עותקים נוספים להגשה סופית, ואלא אם המהנדס שם לב לאי עמידה בדרישות הוראות מסמכי החוזה, ההגשה הראשונית יכולה לשמש כהגשה סופית.
- יש להגיש חמשה עותקים לבדוק בנוסף למספר העותקים הנקוב למהנדס.

2. עותקים נוספים שהוגשו לצורך מדריכי התחזוקה, לא יסומנו בפעולה שנקטה ויוחזרו. מסירה: יש לארוז כל הגשה בנפרד ובאופן הולם למסירה ולטיפול. יש להעביר כל הגשה תוך שימוש בטופס המסירה. הגשה מאושרת תהיה ללא הערות או תיקונים.
- ח. **הגשות חוזרות:** יש להגיש הגשות חוזרות באותה צורה ובאותו מספר כמו ההגשה הראשונית.
1. יש לציין תאריך ותוכן של ההגשה הקודמת.
 2. יש לציין תאריך ותוכן של הגרסה על גבי התווית או בסטריפ ולציין בבירור את היקף התיקונים. הגשה מחודשת תתבצע עד שההגשות יסומנו "
- ט. **הפצה:** יש לספק עותקים של ההגשות הסופיות ליצרנים, קבלני משנה, ספקים, מייצרים, מתקינים, רשויות בעלות סמכות שיפוט, וכל מי שדרוש לצורך ביצוע פעולות ההקמה. יש להראות את התפוצה על גבי טפסי המסירה. לשימוש בביצוע: יש לעשות שימוש רק בהגשות סופיות.
- י. הגשות של תכניות העדות הכוללות את מספור הציוד החשמלי מכל סוג יבוצעו ע"פ הנחיות המזמין ויועץ התחזוקה למספור הציוד. במידה ומספור הציוד שונה תוך כדי תכנון או ביצוע, יופיעו בתכניות שני המספרים (הראשוני בסוגריים).

ב. מוצרים

(v) הגשות לפעולה

- א. כללי: יש להכין ולהגיש הגשות לפעולה הנדרשות על פי סעיפי המפרט הפרטניים.
- ב. **נתוני מוצר:** יש לאסוף מידע לכל אלמנט וסוג מוצר או ציוד נפרד להגשה אחת.
1. אם יש להכין מידע במיוחד להגשה מפני שמידע מודפס סטנדרטי אינו מתאים לשימוש, יש להגיש תכניות ייצור ולא כנתוני מוצר.
 2. יש לסמן כל עותק של כל הגשה כדי להראות אילו מוצרים ואילו אופציות זמינות.
 3. יש לכלול את המידע הבא, ככל שהוא רלוונטי:
 - א. ההמלצות הכתובות של היצרן
 - ב. המפרט של יצרן המוצר
 - ג. מניפת צבעים סטנדרטיים
 - ד. קטעי קטלוג של היצרן
 4. יש להגיש את נתוני המוצר לפני ההגשה של הדוגמאות או ביחד עמן.
 5. מספר עותקים: יש להגיש חמשה עותקים של נתוני המוצר, אלא אם כן צוין אחרת. המהנדס יחזיר שני עותקים. יש לסמן ולשמור עותק מוחזר אחד כמסמך תיעוד הפרויקט.
- ג. **תכניות ייצור:** יש להכין מידע ספציפי לכל מוצר בפרויקט שישורטט במדויק לפי קנה מידה. אין לבסס את תכניות העבודה על שחזורים של מסמכי החוזה או נתונים סטנדרטיים מודפסים.
1. עריכה: יש להמחיש חזותית באופן מלא את הדרישות שבמסמכי החוזה. יש לכלול את המידע הבא, ככל שהוא רלוונטי:
 - א. מידות
 - ב. זיהוי מוצרים
 - ג. תכניות ייצור והתקנה
 - ד. תכניות קיבוע והתקנה.
 - ה. שבלונות תבניות
 - ו. לוחות זמנים
 - ז. חישובי תכנון
 - ח. ציון דרישות התיאום
 - ט. ציון מידות שנקבעו באמצעות מדידות בשטח
 - י. יש לציין בבירור את היחס לבנייה הסמוכה
 - יא. תכניות חיווט: יש להבחין בין החיווט שהותקן על ידי היצרן לבין החיווט שהותקן בשטח.
 2. גודל הגיליון: למעט שבלונות, תבניות, ושרטוטים דומים בגודל מלא, יש להגיש תכניות ייצור על גבי גיליונות בגודל סטנדרטי.
 3. מספר עותקים: יש להגיש חמשה עותקים של כל הגשה, אלא אם עותקים נדרשים לצורך מדריכי תפעול ותחזוקה. יש להגיש חמשה עותקים מקום בו עותקים נדרשים לצורך מדריכי תפעול ותחזוקה. המהנדס ישמור שני עותקים והיתרה תוחזר. יש לסמן ולשמור עותק מוחזר אחד כתכנית תיעוד הפרויקט.
- ד. **לוח זמנים להגשות:** יש לעמוד בדרישות המפורטות בתנאים הכלליים.
- ה. **רשימת קבלני המשנה:** יש להכין תקציר בכתב המזהה את האנשים או החברות המוצעים לכל חלק של העבודות, לרבות אלה האמורים לספק מוצרים או ציוד שייוצר לפי תכנית מיוחדת. יש לכלול את המידע הבא בצורת טבלה:

חתימה וחותמת הקבלן:

1. שם, כתובת ומספר טלפון של האישיית המשפטית המבצעת את הקבלנות המשנה או שמספקת את המוצרים.
2. מספר וכותרת של הפרק/ים במפרט המתייחס/ים לקבלנות המשנה.
3. מספר התכנית והפרטים, המכוסים ככל הנדרש על ידי חוזה קבלנות המשנה.
4. מספר עותקים: יש להגיש שלושה עותקים של רשימת קבלני המשנה, אלא אם כן צוין אחרת. המהנדס יחזיר שני עותקים.
- א. יש לסמן ולשמור עותק מוחזר אחד כמסמך תיעוד הפרויקט.

(vi) הגשות מידע

- א. כללי: יש להכין ולהגיש הגשות מידע הנדרשות על פי סעיפי מפרט אחרים.
 1. מספר עותקים: יש להגיש חמשה עותקים מכל הגשה, אלא אם צוין אחרת. המהנדס לא יחזיר עותקים.
 2. תעודות ואישורים: יש לספק אישור נוטריוני הכולל חתימה של כל אישיות משפטית האחראית להכנת האישור. התעודות והאישורים ייחתמו על ידי נושא משרה או אדם אחר שהורשה לחתום על מסמכים מטעם אותה אישיות משפטית.
 3. דוחות בדיקה ופיקוח: יש לעמוד בדרישות הנקובות בסעיף "דרישות איכות".
- ב. תעודות ריתוך: יש להכין תעודה בכתב על כך שתהליכי הריתוך וצוות הרתכים עומדים בדרישות מסמכי החוזה. יש להגיש תיעוד של מפרט נוהלי ריתוך (WPS) ותיעוד הסמכה של התהליך (PQR) על גבי טפסים מיוחדים. יש לכלול את שמות החברות והצוות בעלי הסמכה.
 - ג. תעודות מתקין: יש להכין הצהרות בכתב על נייר המכתבים של היצרן, המאשרות כי המתקין עומד בדרישות הנקובות במסמכי החוזה, ומקום בו הדבר נדרש, הנו מוסמך על ידי היצרן לצורך הפרויקט הספציפי הזה.
 - ד. תעודות חומרים: יש להכין הצהרות בכתב על נייר המכתבים של היצרן, המאשרות כי החומרים עומדים בדרישות הנקובות במסמכי החוזה.
 - ה. דוחות בדיקות התאמה: יש להכין דוחות שנכתבו על ידי מכון בדיקות מוסמכת, על גבי הטופס הסטנדרטי של מכון הבדיקות, המציינים ומפרשים את התוצאות של בדיקות ההתאמה שנערכו לפני התקנת המוצר.
 - ו. דו"חות בדיקות שטח: יש להכין דוחות שנכתבו על ידי מכון בדיקות מוסמכת, על גבי הטופס הסטנדרטי של מכון הבדיקות, המציינים ומפרשים את התוצאות של בדיקות שנערכו בשטח במהלך התקנת המוצר או לאחר שהמוצר הותקן במיקום הסופי שלו, לגבי התאמתו לדרישות מסמכי החוזה. נתוני תכנון: יש להכין מידע כתוב וגרפי, לרבות ומבלי להגביל, לקריטריוני ביצוע ותכנון, רשימה של הקודים והתקנות החלים, וכן חישובים. יש לכלול רשימת הנחות ויתר קריטריוני הביצוע והתכנון וכן תקציר עומסים. יש לכלול תרשימי עומס, אם רלוונטי. יש לציין את שם וגרסת התוכנה ששימשו בהכנת החישוב, אם היו. יש למספר את העמודים.

ג. ביצוע

(vii) בדיקות הקבלן

- א. יש לעיין בכל הגשה ולבדוק תיאומה עם עבודות אחרות על פי החוזה ולעמידה בדרישות מסמכי החוזה. יש לציין תיקונים ומידות שבוצעו בשטח. יש לסמן בחותמת אישור לפני ההגשה למהנדס.
- ב. חותמת אישור: יש להחתים כל הגשה בחותמת אישור אחידה. יש לכלול את שם הפרויקט והמיקום שלו, מספר ההגשה, סעיף המפרט, כותרת ומספר, שם הבודק, תאריך אישור הקבלן והצהרה המאשרת כי ההגשה נסקרה, נבדקה ואושרה כעומדת הדרישות מסמכי החוזה.

(viii) פעולת המהנדס

- א. כללי: המהנדס לא יבדוק הגשות שאינן נושאות את חותמת האישור של הקבלן וידחה אותן ללא כל פעולה.
- ב. הגשות מידע: המהנדס יבדוק כל הגשה ולא יחזיר אותה או ידחה אותה אם היא אינה עומדת בדרישות.
- ג. הגשות חלקיות לא מקובלות, ייחשבו כבלתי ניתנות לתגובה ויחזרו מבלי שנבדקו.
- ד. הגשות שאינן נדרשות על פי מסמכי החוזה, לא ייבדקו וייתכן שיושלכו.

חותימה וחתימת הקבלן:

(i) תקציר

- א. פרק זה כולל דרישות מנהליות ופרוצדוראליות להבטחת איכות ולבקרת איכות.
 ב. שירותי בדיקה וביקורת נדרשים על מנת לוודא עמידה בדרישות המפורטות או המצוינות. שירותים אלה אינם פוטרים את הקבלן מאחריות בגין קיום דרישות מסמכי החוזה.
1. בדיקות טיב חומרים ומוצרים וטיב העבודה ופעולות קשורות שצוינו, אינן מגבילות את נהלי הבטחת איכות ובקרת איכות אחרים של הקבלן התומכים בקיום דרישות מסמכי החוזה.
 2. הדרישות שבגינן הקבלן יספק שירותי אבטחת איכות ובקרת איכות כנדרש על ידי המהנדס, המזמין או הרשויות מוסמכות, אינן מוגבלות על ידי הוראות פרק זה.

(ii) הגדרות

- א. שירותי אבטחת איכות: פעולות, פעילויות ונהלים שבוצעו לפני ובמהלך ביצוע העבודות על מנת להבטיח מפני ליקויים ופגמים וכן על מנת להבטיח שההקמה המוצעת תעמוד בדרישות.
- ב. שירותי בקרת איכות: בדיקות, ביקורות, נהלים ופעולות נלוות במהלך ולאחר ביצוע העבודות על מנת להעריך עמידה בדרישות של המוצרים אשר שולבו בעבודות ובהקמה שהושלמה.
- ג. דגמים: מכלולים פיזיים בגודל מלא שנבנו באתר. הדגמים ישמשו לאשר את הבחירות שנעשו על פי הגשות הדוגמאות, כדי להמחיש אפקטים חשמליים ומכאניים, ומקום בו הדבר נקוב, כמויות של חומרים וביצוע וכן על מנת לבחון את הביצוע, התיאום, הבדיקה או התפעול; אלה אינן דוגמאות. דגמים מאושרים קובעים את הסטנדרט שעל פיו העבודה תיבדק.
- ד. דגמי מעבדה: מכלולים פיזיים בגודל מלא שנבנו במתקן בדיקה כדי לאשר מאפייני ביצוע.
- ה. בדיקות טרום-בניה: בדיקות טיב מוצרים ועבודה המתבצעות באופן ייחודי עבור הפרויקט לפני שהמוצרים והחומרים משולבים בעבודות על מנת לאשר ביצוע או עמידה בקריטריונים שצוינו.
- ו. בדיקות מוצר: בדיקות טיב מוצרים ועבודה המבוצעות במעבדה בדיקות ארצית מוכרת (NRTL) כגון מכון התקנים הישראלי (SII), או מכון בדיקות המורשה לערוך בדיקות במוצרים והמקובלת על רשויות מוסמכות על מנת לקבוע את ביצועי מוצר והתאמתו לתקני הענף.
- ז. בדיקות בקרת איכות במקור: בדיקות טיב מוצרים ועבודה המבוצעות במקור, קרי במפעל, בבית החרושת או בבית מלאכה.
- ח. בדיקות בקרת איכות בשטח: בדיקות טיב מוצרים ועבודה המבוצעות באתר ההתקנה של העבודה ולגבי העבודות המוגמרות.
- ט. מכון בדיקות: גוף המועסק בעריכת טיב מוצרים ועבודה מסוימים או שניהם יחד. המונח מבדקה כמוה של מכון בדיקות.
- י. מתקין / מבצע / מקים: הקבלן או כל גוף אחר המועסק על ידי הקבלן כעובד, קבלן משנה, או קבלן משנה לקבלן המשנה, לביצוע פעולת בניה מסוימת, ובכלל זה התקנה, הקמה, יישום ופעולות דומות.
1. השימוש במונח כגון "חשמלי" מחייב על כך שפעולות מסוימות חייבות להתבצע על ידי אנשים בעלי תעודה או מאוגדים בעלי שם גנרי זהה, כגון "חשמלאים". כמו כן, פירוש הדבר שהדרישות הנקובות חלות באופן בלעדי על אנשי מקצוע בעלי השם הגנרי המתאים.
- יא. בעל ניסיון: כאשר נעשה שימוש בהקשר לאישיות משפטית, "בעל ניסיון" פירושו מי שהשלים לפחות חמשה פרויקטים קודמים הדומים בגודלם והיקפם לפרויקט זה; והמכיר את הדרישות הספציפיות שצוינו; ומי שעומד בדרישות הרשויות המוסמכות.

(iii) דרישות סותרות

- א. כללי: אם נדרשת עמידה בשני תקנים ומעלה והתקנים קובעים דרישות שונות או סותרות לגבי כמויות מינימום או רמות איכות, יש לקיים את הדרישה המחמירה יותר. במקרים של חוסר בהירות או דרישות שהן שונות אך שוות לכאורה, יש לפנות למהנדס לקבלת החלטתו לפני שממשיכים עם העבודה.
- ב. כמויות או רמות איכות מינימאליות: כמות או רמת האיכות המופיעה או הנקובה תהיה המינימום שיינתן או שיבוצע. ההתקנה בפועל תושלם בדיוק בכמות המינימום או ברמת הכמות הנקובה או למעלה מכך, בגבולות הסביר. על מנת לעמוד בדרישות אלה, צוינו ערכים מספריים כערכי מינימום או מקסימום, לפי העניין, לגבי הקשר הדרישות. יש להפנות מקרים של חוסר ודאות למהנדס לקבלת החלטתו בטרם ממשיכים עם העבודה.

(iv) הגשות

- א. נתוני עמידה בתנאים : על מכוני הבדיקות המתמנות בסעיפי "אבטחת איכות" להוכיח את היכולות והניסיון שלהן. יש לכלול הוכחת כישורים בצורה של דו"ח שהוצא לאחרונה לגבי פיקוח על מכוני הבדיקות על ידי רשות מוסמכת.
- ב. דו"חות : יש להכין ולהגיש דו"חות מאושרים בכתב שיכללו את הנתונים הבאים :
1. מועד ההנפקה
 2. שם הפרויקט ומספרו
 3. שם, כתובת ומספר טלפון של מכוני הבדיקות.
 4. תאריכים ומקומות של דוגמאות או בדיקות מוצר ועבודה.
 5. שמות האנשים המבצעים את הבדיקות
 6. תיאור העבודה ושיטת הבדיקה
 7. זיהוי המוצר והפרק במפרט.
 8. בדיקה מלאה או נתוני בדיקה
 9. תוצאות הבדיקות וכן פרשנות של תוצאותיהן
 10. תיעוד הטמפרטורה ותנאי מזג אוויר בזמן נטילת הדוגמאות והביצוע הבדיקות
 11. הערות או חוות דעת מקצועית בשאלה אם העבודה שנבדקה או שעברה פיקוח, עומדת בדרישות מסמכי החוזה.
 12. שם וחתימה של הבוחן במעבדה.
 13. המלצות על בדיקות חוזרות או ביקורת חוזר.
- ג. היתרים, רישיונות ותעודות : לצורך תיעוד המזמין, יש להגיש עותקים מן היתרים, הרישיונות, דו"חות הפיקוח, הודעות, תכתובת, תיעוד ומסמכים דומים, שנקבעו לצורך עמידה בדרישות התקנים והתקנות הרלוונטיים לביצוע העבודה.

(v) אבטחת איכות

- א. כללי : סעיפי הכישורים בפרק זה קובעים את רמות הכישורים המינימאליות הנדרשות ; סעיפי המפרט הרלוונטיים מפרטים דרישות נוספות.
- אם יש צורך בדרישות מפורטות יותר עבור הסעיף הראשון להלן, יש להוסיף מידע זה לסעיפים הרלוונטיים. דוגמאות כוללות עובדים המועסקים על ידי המתקין ואושרו על ידי היצרן, כאשר המתקין מקובל על היצרן והמתקין הנו הנציג המורשה של היצרן הן לצורך ההתקנה והן לצורך התחזוקה.
- ב. כישורי המתקין : חברה או אדם בעלי ניסיון בהתקנה, הקמה או הרכבה של עבודות דומות מבחינת חומרים, תכנון והיקף לאלה הנקובות לגבי פרויקט זה, שעבודתו בבנייה הסתיימה עם היסטוריה מוצלחת של מתן שירות.
- ג. כישורי היצרן (Manufacturer Qualifications) : חברה בעלת ניסיון בייצור מוצרים או מערכות הדומות לאלה הנקובות בפרויקט זה עם היסטוריה מוצלחת של מתן שירות, כמו גם קיבולת ייצור מספקת לייצור היחידות הנדרשות.
- ד. כישורי המייצר (Fabricator Qualifications) : חברה בעלת ניסיון בייצור מוצרים דומים לאלה הנקובים בפרויקט זה עם היסטוריה מוצלחת של מתן שירות, כמו גם קיבולת ייצור מספקת לייצור היחידות הנדרשות.
- ה. כישורי המהנדס המקצועי : מהנדס מקצועי המוסמך על פי דין לפעול בשטח השיפוט שבו ממוקם הפרויקט ושהנו בעל ניסיון במתן שירותי ההנדסה מהסוג הנקוב. שירותי ההנדסה מוגדרים כאלה המבוצעים לצורך התקנת המערכת, המכלול או מוצרים הדומים לאלה הנקובים עבור פרויקט זה מבחינת חומרים, תכנון והיקף.
- ו. מומחים : סעיפים מסוימים מהמפרט דורשים שפעילויות בניה מסוימות יבוצעו על ידי גופים שהנם מומחים מוכרים בתחומי פעילות אלה. המומחים יעמדו בדרישות הכישורים הנקובות ויועסקו בפעילויות הנקובות.
1. הדרישה למומחים לא תגבר על החוקים והתקנות המסדירים את העבודות.
- ז. כישורי מכוני הבדיקות : מעבדת בדיקות ארצית מוכרת או מכוני בדיקות בלתי תלוי בעלי ניסיון ויכולת לנהל בדיקות מוצרים וטיב עבודה כנדרש ובעלי כישורים נוספים הנקובים בפרקים הרלוונטיים ; ומקום בו הדבר נדרש על ידי הרשויות המוסמכות, מכוני הבדיקות מקובל על הרשויות.
1. מעבדת בדיקות ארצית מוכרת (NRTL) : מעבדת בדיקה המוכרת ברמה הארצית, כגון מכוני התקנים הישראלי.

- ח. כישורי נציג שירות מוסמך מטעם המפעל: נציג מוסמך של היצרן, שהוכשר והוסמך על ידי היצרן לבדוק ההתקנה של מוצרי היצרן הדומים מבחינת חומרים, תכנון והיקף לאלה הנדרשים עבור פרויקט זה.
- ט. דגמים ודוגמאות (mockups): לפני ההתקנה של חלקים מהעבודות להם נדרשת הכנת דוגמאות, יש לבנות דגם עבור כל צורת מוצר מותקן בהתאם לדרישות הבאות, תוך שימוש בחומרים הנקובים עבור העבודה המוגמרת:
1. יש לבנות את הדגמים במיקום ובגודל הנקובים ואם לא צוין, בהתאם להוראות המהנדס.
 2. יש ליידע את המהנדס ארבעה עשר יום מראש על המועדים והזמנים של בניית הדגמים.
 3. יש להמחיש את הטווח המוצע של אפקטים מכאניים וחשמליים ואיכות העבודה.
 4. יש לקבל את אישור המפקח לאחר שהמפקח קיבל את אישורי המתכנן והמזמין ומנהל הפרויקט באתר לדגמים לפני תחילת עבודות הייצור או הבניה.
 5. יש לשמור על הדגמים במהלך הבניה לשם השוואה לעבודות המוגמרות.
 6. ש להרוס ולסלק את הדגמים עם קבלת ההוראה לכך, אלא אם צוין אחרת.

(vi) בקרת איכות

- א. בדיקות שאינן מיוחסות באופן מפורש למזמין, הן באחריות הקבלן. אלא אם צוין אחרת, יש לספק שירותי בקרת איכות כמפורט וכן את אלה הנדרשים על ידי הרשויות המוסמכות. על הקבלן לבצע את שירותי בקרת האיכות הנדרשים על ידי רשויות מוסמכות, בין אם הדבר צוין ובין אם לאו.
1. מקום בו השירותים מצוינים כאחריותו של הקבלן, יש לשכור את השירותים של מכון בדיקות מוסמך לביצוע שירותי בקרת איכות אלה.
 2. הקבלן לא ישכור את שירותיו של אותו מכון שבשירות המזמין, אלא אם המזמין הסכים לכך בכתב.
 3. יש ליידע את מכון הבדיקות לפחות 48 שעות מראש על המועד שבו תבוצע העבודה הדורשת בדיקה או ביקורת.
 4. מקום בו שירותי בקרת האיכות מוגדרים כאחריותו של הקבלן, יש להגיש דו"ח מאושר בכתב, בשני עותקים, מכל שירות בקרת איכות.
 5. בדיקות טיב מוצרים ועבודה שהקבלן מבקש לבצע ושאינם דרושים על פי מסמכי החוזה הנם באחריות הקבלן.
 6. יש להגיש עותקים נוספים מכל דו"ח כתוב לרשויות המוסמכות, כאשר הן דורשות זאת.
- ב. שירותי שדה של היצרן: יש להעסיק נציג שירות מוסמך מטעם המפעל על מנת לבדוק רכיבים וציוד שהורכבו בשטח, לרבות חיבורי שירות. יש לדווח על תוצאות הבדיקות בכתב כמפורט בפרק "הגשות".
- ג. בדיקות חוזרות: ללא כל קשר לשאלה האם הבדיקות המקוריות היו באחריות הקבלן אם לאו, יש לספק שירותי בקרת איכות, לרבות בדיקות חוזרות עבור עבודות שהחליפו עבודות שלא עמדו בדרישות מסמכי החוזה.
- ד. אחריות מכון הבדיקות: יש לשתף פעולה עם מנהל הפרויקט, המהנדס והקבלן בביצוע תפקידים. יש לספק צוות עובדים בעל כישורים לביצוע הבדיקות הנדרשות.
1. יש ליידע את מנהל הפרויקט, המהנדס והקבלן בהקדם על אי סדרים או ליקויים שנתגלו בעבודות במהלך ביצוע שירותים אלה.
 2. יש לקבוע את המקום שממנו יילקחו דגימות ואילו בדיקות אתר נערכו.
 3. יש לערוך את הבדיקות ולציין בכל דו"ח האם העבודות שנבדקו עומדות בדרישות או חורגות מהן.
 4. יש להגיש דו"ח בכתב בשני עותקים מכל בדיקה, ביקורת או שירות בקרת איכות דומה באמצעות הקבלן.
 5. אין לוותר, לבטל, לשנות או להגביר את דרישות מסמכי החוזה או לאשר או לקבל חלק כלשהו מן העבודות.
 6. אין לבצע תפקידים כלשהם של הקבלן.
- ה. שירותים נלווים: על הקבלן לשתף פעולה עם המכונים המבצעים את הבדיקות, הביקורת או שירותי בקרת איכות דומים הנדרשים ולספק שירותים נלווים סבירים ככל שמתבקש. יש ליידע את המכון זמן מספיק מראש, לפני הפעולות הנדרשות, על מנת לאפשר הקצאת כוח אדם. יש לספק את הרי"מ:
1. גישה לעבודות
 2. כח אדם ומתקנים נלווים הדרושים על מנת לערוך את הבדיקות
 3. כמויות מספקות של דגימות מייצגות של חומרים הדרושים בבדיקה. יש לתת סיוע למכון לביצוע הדגימות.
 4. מתקנים בשטח לאחסון וטיפול בדגימות.
 5. מסירת הדגימות למכוני הבדיקות
 6. שימור והגנה על הדוגמאות ועל ציוד הבדיקה והבקרה באתר הפרויקט.

חתימה וחותמת הקבלן: _____

- ו. תיאום: יש לתאם את רצף הפעילויות כדי לאפשר ביצוע שירותי אבטחת האיכות ובקרת איכות הדורשים תוך עיכוב מינימאלי ועל מנת להימנע מהצורך להסיר ולהחליף עבודה שכבר בוצעה על מנת לאפשר ביצוע שירותים אלה.
1. יש לקבוע לוחות זמנים עבור בדיקות, דגימות ופעילויות דומות.

(vii) בדיקות טיב מוצרים ועבודה מיוחדות

- א. בדיקות מיוחדות: נערכות על ידי מכוון בדיקות מוסמך כנדרש על ידי הרשויות המוסמכות, כנקוב בפרקי המפרטים הרלוונטיים, וכן כדלקמן:
- יש לוודא שהיצרן שומר על נהלי ייצור ובקרת איכות מפורטים ובוחר את שלמות ונאותות נהלים אלה בביצוע העבודות.
 - יש ליידע את מנהל הפרויקט, המהנדס והקבלן בהקדם על אי סדרים וליקויים שנתגלו בעבודות במהלך ביצוע שירותיו.
 - יש להגיש דו"ח מאושר בכתב למהנדס על כל בדיקה, ביקורת או שירות דומה כלשהו של בקרת איכות, עם עותק לקבלן ולרשויות המוסמכות.
 - יש להגיש דו"ח סופי לגבי בדיקות מיוחדות בעת הוצאת תעודת השלמה, הכוללת רשימה של ליקויים בלתי פתורים.
 - יש לפרש את הבדיקות ולציין בכל דו"ח ודו"ח באם העבודות שנבדקו עומדות בדרישות מסמכי החוזה או חורגות מהן.
 - בדיקות חוזרות של עבודות מתוקנות.

ב. ביצוע

(viii) תיקון והגנה

- א. כללי: עם השלמת הבדיקות, הביקורות, נטילת הדוגמאות ושירותים דומים, יש לתקן את הבניה הנפגמת ולהחזיר תשתיות וגימורים לקדמותם.
- יש לספק חומרים ולעמוד בדרישות ההתקנה הנקובות בפרקי המפרט האחרים. יש להחזיר לקדמותם אזורי עבודה ולהרחיב את השחזור לאזורים סמוכים עם מישקים עמידים שיהיו בלתי נראים ככל שניתן.
- ב. התיקון וההגנה הנם באחריות הקבלן, ללא כל קשר לחלוקת האחריות לשירותי בקרת האיכות.

א. כללי

(i) מסמכים קשורים

א. תכניות והוראות כלליות של החוזה, לרבות תנאים כלליים ומשלימים וחלקי מפרט אחרים, חלים על פרק זה.

(ii) תקציר

א. פרק זה כולל דרישות מנהליות ופרוצדוראליות לסגירת החוזה, לרבות ומבלי לגרוע מכלליות האמור והפרטים הבאים:

1. נהלי בדיקה
2. ניקוי סופי

(iii) השלמה למעשה (Substantial Completion)

- א. נהלים מקדמיים: לפני הגשת בקשה לקביעת מועד לקיום ביקורת לצורך קבלת תעודת השלמה, יש להשלים את הפרטים הבאים. בבקשה יש לרשום את הפריטים שלהלן שטרם הושלמו.
1. יש להכין רשימת הפריטים להשלמה ולתיקון (רשימת ליקויים) ואת הסיבות שבגינן העבודות לא הושלמו.
 2. יש לייצע את המזמין לגבי דרישות מעבר של כיסויי ביטוח.
 3. יש להגיש תעודות אחריות, ערבויות ביצוע, הסכמי שירותי תחזוקה, ותעודות גמר ספציפיים וכן מסמכים דומים.
 4. יש להשיג ולהגיש אישורים המאפשרים למזמין שימוש בלתי מוגבל בעבודות וגישה לשירותים ולמתקנים. יש לכלול היתרי אכלוס (טופס 4), אישורי תפעול, ואישורים דומים.
 5. יש להכין ולהגיש מסמכי תיעוד הפרויקט, מדריכי תפעול ותחזוקה, סקירות נזקים (במידה והיו), ותיעוד סופי דומה.
 6. יש לערוך ולהגיש סריקת אינפרא אדום (infrared scanning survey) של כל מערכות החשמל תחת עומס חשמל מרבי עם סימני ברירת מחדל וחריגות.
 7. יש לערוך ולהגיש סקירה של עיוותים הרמוניים (harmonic distortion survey) וכן בדיקות עבור כל מערכות החשמל תחת מצבי עומס מינימאליים ומרביים עם סימני ברירת מחדל וחריגות.
 8. יש לערוך ולהגיש סקירה של קרינה בלתי מייננת וכן בדיקות עבור כל מערכות החשמל בהתאם לדרישות המשרד לאיכות הסביבה ולכל רשות מוסמכת אחרת.
 9. יש להשיג ולהגיש תעודות תפעול לכל מקורות הקרינה הבלתי מייננת (תחנות משנה מתח גבוה ומתח גבוה מאוד, מרכזיות, שנאים, פסי צבירה וכיו"ב) בהתאם להוראות המשרד לאיכות הסביבה.
 10. יש לתדלק את כל מיכלי הדלק (במידה ויהיו).
 11. יש להתקין ולהדגים את כל הציוד הנייד כגון מכשירי מדידה וכיול, מחשבים ניידים (לפטופ) וכיו"ב.
 12. יש להגיש רשומות בדיקה / התאמה / איזון.
 13. יש להשלים דרישות ניקוי סופי, לרבות תיקוני צבע.
 14. יש לבצע תיקוני צבע וכן תיקונים ושחזורים אחרים בגימור על מנת להסיר כל פגמים חזותיים.
- ב. ביקורת: יש להגיש בקשה בכתב לביקורת לצורך קבלת תעודת השלמה. עם קבלת הבקשה, המהנדס יקיים את הביקורת או יודיע לקבלן על דרישות שלא מולאו. המהנדס יכין את תעודת ההשלמה לאחר הביקורת או יודיע לקבלן על הפריטים המופיעים ברשימה של הקבלן או פריטים נוספים שזוהו על ידי המהנדס שיש להשלים או לתקן לפני הנפקת תעודת ההשלמה.
1. ביקורת חוזרת: ניתן לבקש ביקורת חוזרת כאשר העבודה שצויינה בביקורת קודמות כבלתי מוגמרת, הושלמה או תוקנה.
 2. תוצאותיה של הביקורת לאחר השלמתה יהוו ביסוס לדרישה לקבלת תעודת ההשלמה סופית.

(iv) השלמה סופית

ג. נהלים מקדמיים: לפני הגשת בקשה לביקורת לצורך קבלת תעודת השלמה סופית, יש להשלים את פריטים הבאים:

1. יש להגיש עותק מאושר ומתוארך של רשימת הפריטים להשלמה או לתיקון (רשימת הליקויים) מביקורת המהנדס עם חתימת המהנדס. העותק המאושר של הרשימה יציין שכל אחד מהפריטים הושלם או שהבעיה נפתרה בדרך מתאימה.
2. יש להגיש ראיות לכיסוי ביטוחי סופי מתמשך, העולה בקנה אחד עם דרישות הביטוח.
- ד. **ביקורת**: יש להגיש בקשה בכתב לביקורת, לשם קבלה סופית של העבודה. עם קבלת הבקשה, המהנדס מנהל הפרויקט יקיים את הביקורת או יודיע לקבלן על קיומן של דרישות שלא מולאו. המהנדס יכין תעודת השלמה סופית לאחר הביקורת או יודיע לקבלן על עבודה שיש להשלים או לתקן לפני הנפקת התעודה.
1. ביקורת חוזרת: ניתן לבקש ביקורת חוזרת כאשר העבודה שצוינה בביקורות קודמות כבלתי מוגמרת, הושלמה או תוקנה.

(v) רשימה של פריטים בלתי גמורים (רשימת הליקויים)

- א. **עריכה**: יש להגיש שלושה עותקים של הרשימה. יש לכלול שם וזיהוי של כל אזור ושטח המושפע מפעולות הביצוע של הפריטים הבלתי גמורים והפריטים המצריכים תיקון, לרבות, ובמידת הצורך, אזורים המצויים מחוץ לגבולות אתר הבניה.
1. יש לארגן את רשימת האזורים בסדר עוקב.
2. יש לארגן פריטים רלוונטיים לכל אזור לפי האלמנט העיקרי או המבנה, ולכלול קטגוריות לפי חלקי המתקן כגון: לוחות, אינסטלציה, תאורה, תאורת מסלול, בקרה וכו'.
3. יש לכלול את המידע הבא בראשו של כל עמוד:
 - א. שם הפרויקט
 - ב. תאריך
 - ג. שם המהנדס
 - ד. שם הקבלן
 - ה. מספר העמוד

סעיף 24.20 פרק 08.220 – נתוני תחזוקה ותפעול של מתקני חשמל

א. כללי

(i) תקציר

- א. פרק זה כולל דרישות מנהליות ופרוצדוראליות להכנת מדריכי תפעול ותחזוקה, כולל:
 1. מדריכים לשעת חירום
 2. מדריכי תפעול מערכות, תת מערכות וציוד
 3. מדריכי תחזוקה לטיפול ותחזוקה במוצרים, חומרים וגימורים, מערכות וציוד.

(ii) הגשות

- א. מדריך: יש להגיש עותק אחד מכל מדריך בצורתו הסופית, לפחות 15 יום לפני הביקורת הסופית. המהנדס יחזיר עותק עם הערות תוך 15 יום ממועד הביקורת הסופית.
 1. יש לתקן או לשנות כל מדריך באופן שיעלה בקנה אחד עם הערותיו של המהנדס. יש להגיש 3 עותקים מכל מדריך מתוקן תוך 15 יום ממועד קבלת הערותיו של המהנדס.
 2. כל סימון האבזורים יהיה ע"פ מספור הגשות של תכניות העדות הכוללות את מספור הציוד החשמלי מכל סוג יבוצעו ע"פ הנחיות המזמין ויועץ התחזוקה למספור הציוד. במידה ומספור הציוד שונה תוך כדי תכנון או בצוע, יופיעו בתכניות שני המספרים (הראשוני בסוגריים).

ב. מוצרים

(iii) מדריכים, כללי

- א. ארגון: אלא אם צוין אחרת, יש לארגן כל מדריך לפרק נפרד עבור כל מערכת ותת מערכת, ופרק נפרד לכל פריט ציוד שאינו חלק ממערכת. כל מדריך יכלול עמוד שער, תוכן עניינים ותוכן המדריך.
- ב. עמוד שער: יש להכניס את עמוד השער בשמורדף פלסטיק שקוף. יש לכלול בו את המידע הבא:
 1. הנושאים הכלולים במדריך
 2. שם הפרויקט וכתובתו
 3. שם וכתובת של המזמין
 4. תאריך ההגשה
 5. שם, כתובת ומספר טלפון של הקבלן
 6. שם, כתובת ומספר טלפון של מנהל הפרויקט

חתימה וחותמת הקבלן:

7. שמו וכתובת של המהנדס
8. הפניה למערכות קשורות במדריכי תפעול ותחזוקה אחרים
- ג. תוכן העניינים: יש לרשום כל מוצר הכלול במדריך, כשהוא מזוהה באמצעות שם המוצר, ממוין לפי אינדקס תוכן הכרך ועם הפניה למספר פרק המפרט במדריך של הפרויקט.
- ד. תוכן המדריך: יש לארגן את המדריך למקבצים בעלי גודל נוח לשימוש. יש לארגן את התוכן לפי האלף בית, על פי מערכת, תת מערכת וציוד. אם אפשר, יש להכין הוראות לתת מערכות, ציוד ורכיבי מערכת אחת לחוברת כרוכה אחת.
1. כריכות: הכריכות יהיו עמידות בעלות 3 טבעות, עם כיסוי ויניל ודפים הניתנים להסרה, בעובי הנדרש כדי להתאים לתוכן, בגודל המתאים להחזיק דפים שגודלם 280X215 מ"מ (11X8.5 אינץ'); עם ניילונים שקופה בגב הכריכה בה ניתן להכניס תווית המתארת את התוכן ועם כיסים בתוך הכריכה לתוכם ניתן להכניס דפים גדולים.
 - א. יש לזהות כל כריכה בחזית ובגב הכריכה, בכותרת מודפסת: "מדריך תפעול ותחזוקה", "שם הפרויקט או כותרתו, וכן נושא תוכן העניינים. יש לציין את שם הכרך כאשר מדובר בחוברות הערוכות במספר כרכים.
 2. חוצצים: חוצצים יהיו מנייר קרטון עם תוויות פלסטיק עבור כל פרק. יש לסמן כל חוצץ בתוכן שלו. יש לכלול רשימה מודפסת של מוצרים ורכיבים עיקריים של ציוד הכלולים בפרק שבכל חוצץ, תוך הפניה למספר הפרק במפרט ולכותרת מדריך הפרויקט.
 3. שמרדפי פלסטיק: שקיות פלסטיק שקופות שנועדו להחזיק דיסקטים של תוכנה מאבחנת עבור ציוד אלקטרוני ממוחשב.
 4. תכניות: יש לצרף חוצצים מחוררים ומחוזקים לתכניות ולכרוך אותן עם המלל.
 - א. אם יש צורך בתכניות גדולות יתר על המידה, יש לקפל אותן לגודל דפי המלל ולהשתמש בדפים מתקפלים.
 - ב. אם התכניות גדולות מדי ולא יכולות לשמש כדפים מתקפלים, יש לקפל ולהניח את התכניות במעטפה עם תווית ולכרוך את המעטפה בחלק האחורי של המדריך. במקום המתאים בתוך חוברת ההדרכה, יש להכניס דפים מודפסים המציינים כותרות של תכניות, תיאור התכנים ומיקום התכניות.

(iv) מדריכי חירום

- א. תכנים: יש לארגן את המדריך לפרק נפרד עבור כל סוג מקרה החירום, הוראות למקרה חירום ונהלי חירום.
- ב. סוג מקרה חירום: מקום בו הדבר רלוונטי לכל סוג של מקרה חירום הנקוב להלן, יש לכלול הוראות ונהלים לגבי כל מערכת, תת מערכת, פריט ציוד ומרכיב במקרה של שריפה, הפסקת חשמל, כשל בציוד, ופליטת או שפיכת כימיקלים.
- ג. הוראות חירום: יש לתאר ולהסביר אזהרות, סימני בעיה, הודעות שגיאה, וקודים ואיתותים דומים. יש לכלול את תחומי האחריות של צוות התפעול מטעם המזמין להודעת המתקין, הספק והיצרן כדי לשמור על תעודות האחריות של מערכותיהם.
- ד. נהלי חירום: יש לכלול הוראות עצירה והדממה לכל סוג של מקרה חירום, הוראות תפעול עבור תנאים מחוץ לגבולות תפעול שגרתיים, ורצף הפעולות הנדרשות למערכות חשמל או אלקטרוניקה.

(v) מדריכי תפעול

- א. תכנים: בנוסף לדרישות האמורות בפרק זה, יש לכלול נתוני תפעול הנדרשים בפרקי המפרט הרלוונטיים וכן תיאורי ציוד, תקני תפעול, נהלי תפעול, רישומי תפעול, תכניות חיווט ובקרה ודרישות רישוי.
- ב. תיאורים: יש לכלול את הר"מ:
 1. שם המוצר ומספר הדגם
 2. שם היצרן
 3. זיהוי הציוד עם מספר סידורי של כל רכיב
 4. תפקיד הציוד
 5. מאפייני תפעול
 6. תנאים מגבילים
 7. עקומות ביצוע
 8. נתונים הנדסיים ובדיקות הנדסיות
 9. רשימה שמית מלאה ומספרים של חלקי החילוף
- ג. נהלי תפעול: יש לכלול נהלי אתחול, התערבות ובקרה; הוראות לעצירה והדממה רגילה, הוראות לתפעול שגרתי, רגיל ועונתי ותפעול במהלך סוף השבוע, וכן רצף הפעולות הנדרשות למערכות חשמל ואלקטרוניקה.

חתימה וחותמת הקבלן:

- ד. בקרות מערכות וציוד: יש לתאר את רצף התפעול, ותרשימי הבקרה כפי שהותקנו.
- ה. תרשימי חיווט חשמל (Electrical Riser Diagrams): תרשימי חיווט חשמל ובקרה כפי שהותקנו.
- ו. מערכות בתוך צנרת: תרשימי הצנרת כפי שהותקנה; יש לכלול קידוד צבעים מקום בו הדבר נדרש לצורך זיהוי.

(vi) מדריך תחזוקת המוצר

- א. תכנים: יש לארגן את המדריך לפרק נפרד עבור כל מוצר, חומר וגימור. יש לכלול מידע על מקור הפריט, דפי מוצר, נהלי תחזוקה, מקורות וחומרי תיקון, וכן אחריות וערבויות כמתואר להלן.
- ב. מקור הפריט: יש לרשום כל מוצר שנכלל במדריך מזוהה לפי שם המוצר ולסדר אותו בהתאם לתוכן העניינים של המדריך. לגבי כל מוצר יש לרשום את השם, הכתובת ומספר הטלפון של המתקין או הספק וסוכן שירות התחזוקה תוך הפניה למספר פרק במפרט והכותרת במדריך הפרויקט.
- ג. דפי מוצר: יש לכלול את הפרטים הבאים לפי העניין:
 1. שם המוצר ומספר הדגם
 2. שם היצרן
 3. צבע, דפוס וטקסטורה
 4. הרכב חומרי והרכב כימי
 5. מידע להזמנה חוזרת עבור מוצרים שיוצרו בהזמנה מיוחדת
- ד. נהלי תחזוקה: יש לכלול את ההמלצות הכתובות ואת נהלי הביקורת של היצרן, סוגים של חומרי הניקוי, שיטות ניקוי, לוח זמנים לניקוי ותחזוקה וכן הוראות תיקון.
- ה. חומרים ומקורות תיקון: יש לכלול רשימה של חומרים ומקורות מקומיים לחומרים ושירותים נלווים.
- ו. אחריות וערבויות: יש לכלול עותקים מכתבי האחריות והערבות ורשימות של נסיבות ותנאים המשפיעים על תוקף האחריות או הערבויות.

(vii) מדריך תחזוקת מערכות וציוד

- א. תכנים: עבור כל מערכת, תת מערכת, ופריט ציוד שאינה חלק ממערכת, יש לכלול מידע על המקור, תיעוד תחזוקה של היצרן, נהלי תחזוקה, לוחות זמנים לתחזוקה ושירות, רשימות ומקורות חלקי חילוף, חוזי שירות תחזוקה וכן מידע על תעודות אחריות וערבות כמתואר להלן.
- ב. מקור הפריט: יש לרשום כל מערכת, תת מערכת ופריט ציוד הכלולים במדריך, כשהם מזוהים לפי שם המוצר ומאורגנים באופן התואם את תוכן העניינים. לגבי כל מוצר יש לרשום את השם, הכתובת ומספר הטלפון של המתקין או הספק וסוכן שירות התחזוקה תוך הפניה למספר פרק במפרט והכותרת במדריך הפרויקט.
- ג. תיעוד תחזוקה של היצרן: תיעוד התחזוקה של היצרן כולל הוראות תחזוקה, תכניות ותרשימי תחזוקה, רשימת שמית של חלקים ורכיבים וכן חלקי חילוף מומלצים עבור כל רכיב או פריט ציוד.
- ד. נהלי תחזוקה: יש לכלול הוראות בדיקה וביקורת, מדריך לפתרון בעיות, הוראות פירוק, וכן הוראות התאמה, כמו גם סרטון וידאו להמחשה ולהדרכה, אם ישנו, המפרט את נהלי תחזוקה חיוניים.
- ה. לוחות זמנים לתחזוקה ושירות: יש לכלול דרישות שירות וסיכה, רשימה של חומרי סיכה מומלצים עבור הציוד, וכן לוחות זמנים פרטניים לתחזוקה ושירות מונעת ושוטפת בפרקי זמן סטנדרטיים.
- ו. רשימת חלקי חילוף ומידע על המקור: יש לכלול רשימות חלקי חילוף והחלפה, עם חלקים המזוהים תוך הפניה לתיעוד התחזוקה של היצרן ומקורות מקומיים לרכישת חומרי תחזוקה ושירותים נלווים.
- ז. חוזי שירות תחזוקה: יש לכלול עותקים מהסכמי תחזוקה עם שם ומספר טלפון של סוכן השירות.
- ח. תעודות אחריות וערבויות: יש לכלול עותקים מכתבי אחריות וערבות ורשימות של נסיבות ותנאים המשפיעים על תוקף האחריות או הערבויות.

ג. ביצוע

(viii) הכנת המדריך

- א. מדריך חירום: יש להרכיב מערך שלם של מידע לשעת חירום המציין נהלים לשימוש על ידי צוות החירום ועל ידי צוות התפעול של המזמין לגבי סוגי מקרי החירום הנקובים.
- ב. מדריך תחזוקת המוצר: יש להרכיב מערך שלם של נתוני תחזוקה המציינים טיפול ותחזוקה בכל מוצר, חומר וגימור המשולבים בתוך העבודות.
- ג. מדריכי הפעלה ואחזקה: יש להרכיב מערך שלם של נתוני תפעול ותחזוקה המציינים תפעול ותחזוקה בכל מערכת, תת מערכת ופריט ציוד שאינו חלק ממערכת.
- ד. נתוני היצרן: מקום בו המדריכים כוללים נתונים סטנדרטיים מודפסים, יש לכלול רק גיליונות רלוונטיים למוצר או לרכיב המותקן. יש לסמן כל גיליון באופן שיזוהה את המוצר או הרכיב המשולב בתוך העבודה. אם הנתונים כוללים יותר מאשר פריט אחד בצורת טבלה, יש לזהות כל אחד מהם תוך

שימוש בסימוכין מתאימים מתוך מסמכי החוזה. יש לזהות את הנתונים הרלוונטיים לעבודות ולמחוק התייחסות למידע שאינו רלוונטי.

ה. תכניות: יש להכין תכניות המשלמות את הנתונים המודפסים של היצרן על מנת להמחיש את היחסים בין החלקים המרכיבים את הציוד והמערכות ולהמחיש את רצף פעולות הבקרה ותרשימי זרימה. יש להתאים תכניות אלה עם מידע הכלול בתכניות העדות על מנת להבטיח המחשה נכונה של ההתקנה המוגמרת.

ו. 1. אין לעשות שימוש במסמכי תיעוד הפרויקט כחלק ממדריכי התפעול והתחזוקה.
יש לעמוד בדרישות ההוראות של הפרק "נהלי סגירה" לגבי לוחות הזמנים להגשת תיעוד התפעול והתחזוקה.

א. כללי

(i) מסמכים קשורים

א. תכניות והוראות כלליות של החוזה, לרבות תנאים כלליים ומשלימים וחלקי מפרט אחרים, חלים על פרק זה.

(ii) תקציר

א. פרק זה כולל דרישות מנהליות ופרוצדוראליות עבור מסמכי עדות של מערכות החשמל, ובכלל זה:

1. תכניות עדות
2. מפרטי עדות

(iii) הגשות

א. תכניות עדות. יש לקיים את התנאים הבאים:

1. מספר עותקים: יש להגיש סט אחד של תדפיסי תכניות עדות מסומנות.
2. מספר עותקים: יש להגיש עותקים של תכניות העדות כדלקמן:

א. הגשה ראשונית: יש להגיש סט אחד של תכניות עדות CAD מתוקנות וכן סט אחד של תדפיסי תכניות עדות מסומנות. המהנדס יחתום ויציין תאריך על כל עותק מודפס ויסמן את היקף השינויים, המידע הנוסף שרשום ואיכות השרטוט מקובלים עליו. המהנדס יחזיר את התדפיסים לצורך סידורם בסטים, להדפסה, כריכה והגשה סופית.

ב. הגשה סופית: יש להגיש סט אחד של תדפיסי תכניות העדות וסט אחד משקופיות תכניות העדות ושלושה עותקים מודפסים משקופיות תכניות העדות. יש להדפיס כל תכנית, בין אם תועדו בה שינויים ומידע נוסף ובין אם לאו.

ג. הגשות של תכניות העדות הכוללות את מספור הציוד החשמלי מכל סוג יבוצעו ע"פ הנחיות המזמין ויועץ התחזוקה למספור הציוד. במידה ומספור הציוד שונה תוך כדי תכנון או בצוע, יופיעו בתכניות שני המספרים (הראשוני בסוגריים).

ב. מפרטי עדות: יש להגיש עותק אחד של מפרט הפרויקט, לרבות תוספות ושינויים שנערכו בחוזה.

ב. מוצרים

(iv) תכניות עדות

א. תדפיסי תכניות עדות: יש לשמור סט אחד של תדפיסים צבעוניים של תכניות החוזה ותכניות הייצור.

1. עריכה: יש לסמן את תדפיסי תכניות העדות על מנת להראות מקומות בהם ההתקנה בפועל שונה מהמקור. יש לדרוש מהגורם או הגוף שקיבל את נתוני העדות, בין אם הגורם או הגוף המשפטי הוא מתקין, קבלן משנה או אישיות משפטית אחרת, להכין את תדפיסי תכניות עדות מסומנים.

א. יש לשים לב במיוחד למידע או לאלמנטים נסתרים אותם יהא קשה לזהות או למדוד ולתעד מאוחר יותר.

ב. יש לתעד באופן מדויק מידע בשיטת שרטוט הניתנת להבנה בקלות.

ג. יש לתעד את הנתונים בהקדם האפשרי לאחר קבלתם. יש לתעד ולבדוק את התכנית המסומנת לפני סגירת מתקנים נסתרים.

2. תכנים: סוגי הפריטים הדורשים סימון כוללים, בין היתר את הפריטים הבאים:

א. שינויי מידות בתכניות.

ב. תיקון פרטים המופיעים בתכניות

ג. שינויים שנעשו באמצעות הוראת שינוי או הוראה לשינוי עבודות.

ד. שינויים שנעשו בעקבות הוראות בכתב של מנהל הפרויקט והמהנדס.

ה. פרטים שאינם מופיעים בתכניות החוזה המקוריות

ו. תיעוד שטח לגבי תנאים משתנים ונסתרים.

3. יש לסמן את תכניות החוזה או תכניות הייצור לפי התכנית שיכולה להצביע באופן טוב ביותר על התנאים הפיזיים הלכה למעשה, באופן שלם ומדויק. אם מסומנות תכניות הייצור, יש להראות הסתמכות צולבת בתכניות החוזה.
4. יש לסמן את תכניות העדות באמצעות עפרון אדום מחיק. יש לעשות שימוש בצבעים אחרים על מנת להבחין בין שינויים בקטגוריות שונות בעבודות באותו מקום.
5. יש לסמן מידע נוסף חשוב אשר הופיע באופן סכמטי או הושמט מן התכניות המקוריות.

חתימה וחותמת הקבלן:

6. יש לשים לב למספרים ששונו בהוראות שינוי, מספרים חלופיים, מספרי הוראות שינוי וסימני זיהוי כגון זה, כל אימת שרלוונטי.
- ב. תכניות עדות בשרטוטי CAD: מיד לפני הביקורת לצורך קבלת תעודת ההשלמה, יש לבדוק את תדפיסי תכניות העדות המסומנים עם מהנדס. כאשר יש הרשאה לכך, יש להכין סט מלא של שרטוטי CAD מתוקנים של תכניות החוזה כדלקמן:
1. מתכונת: יש להשתמש באותה תכנית CAD, גרסה ומערכת הפעלה כמו תכניות החוזה המקוריות.
 2. יש לשלב שינויים ומידע נוסף שסומן בעבר על גבי תדפיסי תכניות העדות. יש למחוק, לשרטט מחדש, להוסיף פרטים והערות בכל מקום שרלוונטי.
 3. יש להפנות מקרים של חוסר ודאות למנהל הפרויקט ולמהנדס לצורך פתרון.
 4. המהנדס יעביר לקבלן סט אחד של שרטוטי CAD מתכניות החוזה לשימוש ברישום המידע.
- ג. מתכונת: יש לזהות ולתארך כל תכנית עדות; יש לרשום את הכיתוב "תכנית עדות של הפרויקט" במיקום בולט.
1. תדפיסי תכניות עדות: יש לארגן את תדפיסי תכניות עדות ואת תכניות עדות שהוכנו זה עתה לסטים נוחים לשימוש. יש לכרוך כל סט בניר עטיפה עמיד. יש לכלול זיהוי על גבי גיליונות העטיפה.
 2. תכניות עדות בשרטוטי CAD: יש לארגן את נתוני ה-CAD בקבצים אלקטרוניים נפרדים המתאימים לכל גיליון של תכניות החוזה. יש לזהות כל קובץ באמצעות גיליון זיהוי. יש לכלול זיהוי בכל קובץ CAD.
 3. זיהוי: כדלקמן
 - א. שם הפרויקט
 - ב. תאריך
 - ג. הכיתוב "התכניות עדות של הפרויקט"
 - ד. שם המהנדס
 - ה. שם מנהל הפרויקט
 - ו. שם הקבלן

(v) מפרטי עדות

- א. עריכה: יש לסמן המפרטים על מנת לציין את התקנת המוצר בפועל מקום בו ההתקנה שונה מזו שצוינה במפרט, בנספחים ובשינויים לחוזה.
1. יש לשים לב במיוחד למידע אודות התקנות ומוצרים נסתרים אותם לא ניתן לזהות ולתעד בנקל מאוחר יותר.
 2. יש לסמן עותק בשם הקנייני ומספר הדגם של המוצרים, החומרים והציוד שסופקו, לרבות תחליפים ומוצרים אופציונאליים שנבחרו.
 3. יש לציין את שם היצרן, הספק, המתקין ומידע אחר הנחוץ על מנת לספק תיעוד של הבחירות שנעשו.
 4. לכל מוצר עיקרי, יש לציין אם הוגשו נתוני עדות של המוצר במדריכי התפעול והתחזוקה במקום נתוני תיעוד המוצר שהוגשו.
 5. יש לציין הוראות שינויים ותכניות עדות מקום בו הדבר רלוונטי.

(vi) הגשות של תיעוד עדות נוסף

- א. יש לאסוף תיעוד עדות אחר כנדרש על פי פרקי המפרט האחרים לשם שמירת תיעוד זה והגשתו בקשר לביצוע העבודות הלכה למעשה. יש לכרוך או לתייק את התיעוד הנוסף ולזהות כל תיעוד, כך שיהיה זמין להמשך שימוש ולסימוכין.

ג. ביצוע

(vii) תיעוד ושמירה

- א. תיעוד: יש לשמור עותק אחד מכל הגשה במהלך תקופת ההקמה למטרות תיעוד מסמכי הפרויקט. יש לכלול שינויים ותיקונים במסמכי עדות הפרויקט עם התרחשותם. אין להמתין עד תום הפרויקט.
- ב. שמירה של מסמכי עדות ודוגמאות: יש לשמור את מסמכי העדות והדוגמאות במשרד באתר בנפרד ממסמכי החוזה ששימשו לביצוע. אין לעשות שימוש במסמכי עדות הפרויקט למטרות הביצוע. יש לשמור על מסמכי העדות באופן מסודר ובמצב נקי, יבש וקריא, כשהם מוגנים מבלייה ומאבדן. יש ליתן גישה למסמכי העדות של הפרויקט למנהל הפרויקט ולמהנדס במהלך שעות עבודה מקובלות.

א. כללי

(i) תמצית

- א. פרק זה כולל דרישות מנהליות ופרוצדוראליות להדרכת צוות העובדים של המזמין, לרבות הדרישות הבאות:
1. הדגמה של תפעול מערכות, תת מערכות וציוד
 2. הדרכה בתפעול ותחזוקה של מערכות, תת מערכות וציוד
 3. סרטי וידאו להדגמה ולהדרכה

(ii) הגשות

- א. תכנית ההדרכה: יש להגיש חמשה עותקים של תכנית ההדרכה למטרות הדגמה והדרכה, לרבות לוח זמנים של המועדים המוצעים, זמנים, משך זמן ההדרכה ושמות המדריכים לגבי כל מודול הדרכה. יש לכלול מטרות לימוד ותקציר לכל מודול הדרכה.
- ב. סרטי וידאו להדגמה והדרכה: יש להגיש חמישה עותקים תוך שבעה ימים מתום כל מודול הדרכה.

(iii) אבטחת איכות

- א. כישורי יוזם ההדרכה: חברה או אדם בעל/ת ניסיון בהדרכה או בלימוד צוות תחזוקה בתכנית הדרכה הדומה מבחינת התוכן וההיקף שלה לזו הנקובה בפרויקט זה ושעבודתם הניבה הדרכה או לימוד עם היסטוריה של ביצועים מוצלחים.
- ב. כישורי המדריך: נציג שירות מוסמך מטעם המפעל, העונה לדרישות הנקובות ב"דרישות איכות", בעל ניסיון בנהלי תפעול ותחזוקה ובהדרכה.
- ג. מפגש טרום הדרכה: יש לערוך מפגש באתר הפרויקט. יש לבחון שיטות ונהלים הקשורים להדגמה ולהדרכה.
- ד. יש לתאם את התכנים של מודולי ההדרכה עם תכנים למדריכי חירום, תפעול ותחזוקה. אין להגיש תכנית הדרכה עד שנתוני התפעול והתחזוקה נבדקו ואושרו על ידי המהנדס.

ב. מוצרים

(iv) תכנית ההדרכה:

- א. מבנה התכנית: יש לפתח תכנית הדרכה הכוללת מודולי הדרכה פרטניים לכל מערכת וציוד שאינו חלק ממערכת.

(v) מודולי הדרכה:

- א. יש לפתח מטרות לימוד ותכנית לימודים עבור כל מודול. יש לכלול תיאור של כישורים וידע ספציפיים בהם מצופה מהמשתתף לשלוט. עבור כל מודול יש לכלול הדרכה עבור הבאים:
1. יסודות תכנון המערכת, דרישות תפעוליות וקריטריונים: יש לכלול תיאורי המערכת והציוד, תקני תפעול, דרישות רגולטוריות, תפקוד הציוד, מאפייני תפעול, תנאים מגבילים ועקומות ביצוע.
 2. תיעוד: יש לסקור את מדריכי החירום, התפעול והתחזוקה; מסמכי העדות של הפרויקט; מערכות זיהוי; תעודות אחריות וערבות; הסכמי שירות ותחזוקה.
 3. מקרי חירום: יש לכלול הדרכות על עצירה והוראות הדממה; הוראות תפעול למצבים שמחוץ לגבולות התפעול הרגילים; הוראות בדבר משמעות האזהרות, סימני תקלות והוראות שגיאה; ורצפי פעולה נדרשים למערכות חשמל ואלקטרוניקה.
 4. תפעול: יש לכלול נהלי התנעה, הרצה, בקרה ובטיחות; הוראות עצירה והדממה רגילים; הוראות תפעול שגרתיות, רגיל, עונתי ובמהלך סוף שבוע; נהלי תפעול במצבי חירום ותקלות ציוד; רצפי פעולה נדרשים עבור מערכות חשמל או אלקטרוניקה.
 5. התאמות: יש לכלול כונון ובדיקה של רעשים, רעידות, חסכון והתאמות יעילות.
 6. תיקון תקלות: יש לכלול הוראות אבחון ונהלי בדיקה וביקורת.
 7. תחזוקה: יש לכלול נהלי בקרה, סוגים של חומרי ניקוי, שיטות ניקוי, נהלי תחזוקה מונעת ושוטפת וכן הדרכה על שימוש בכלים מיוחדים.
 8. תיקונים: יש לכלול הוראות אבחון, תיקון ופירוק; הנחיות לזיהוי חלקים ובחינה של חלקי החילוף הדרושים לצורך תפעול ותחזוקה.

ג. ביצוע

חתימה וחותמת הקבלן:

(vi) הדרכה

- א. יוזם ההדרכה: יש להעסיק יוזם הדרכה בעל כישורים להכנת תכנית הדרכה ומודולי לימוד, לתאם מדריכים ולתאם בין הקבלן לבין המזמין את מספר המשתתפים, מועדי ההדרכה והמיקום שלה.
- ב. יש להעסיק מדריכים בעלי הכשרה להדריך את צוות העובדים של המזמין לתאם, לתפעל ולתחזק מערכות, תת מערכות וציוד שאיננו חלק ממערכת.
- ג. תזמון: יש לספק את ההדרכה במועדים עליהם הוסכם. לגבי ציוד המצריך תפעול עונתי, יש לספק הדרכה דומה בתחילתה של כל עונה.
- 1. יש לתזמן את ההדרכה מול המזמין באמצעות המהנדס, וליתן הודעה על כך לפחות ארבעה עשר יום מראש.

א. כללי

(i) תקציר

א. פרק זה כולל דרישות כלליות החלות על ביצוע פעולות הרצה ללא כל קשר למערכת, תת המערכת ופריט הצידוד שבהרצה.

(ii) הגדרות

- א. (BASIC OF DESIGN) BOD : בסיס התכנון, קרי התכניות, המפרטים וכתבי הכמויות.
ב. (Commissioning Authority) CA : הגוף המפקח על פעילויות ההרצה וההפעלה שימונה ע"י חברת הניהול של הפרויקט או ע"י המזמין.
ג. מערכות, תת מערכות ופריט ציוד : מקום בו מונחים אלה משמשים ביחד או לחוד, משמעותם היא מערכות, תת מערכות ופריטי ציוד המותקנים בפועל באתר ("as-built").
ד. (BALANCING, ADJUSTING, TESTING) TAB : בדיקות, כיולים ואיזונים.

(iii) צוות ההרצה וההפעלה

- א. חברי צוות הממונים על ידי הקבלן/ים : כל אחד מבעלי הסמכות לפעול בשם הישות שאותה הוא או היא מייצגים, שמטרתם ליישם את תהליך ההרצה באמצעות פעולות מתואמות. צוות ההרצה יהיה מורכב, בין היתר, מנציגים של כל קבלן וקבלן משנה, לרבות המפקח של הפרויקט, קבלני משנה, מתקינים, ספקים, ומומחים שייחשבו למתאימים בעיני ה-CA.
ב. חברים הממונים על ידי המזמין :
1. CA : האדם, החברה או הישות הממונה שתפקידו/ה לתכנון, לתזמון ולתאם את צוות ההרצה ביישום תהליך ההרצה.
2. נציגי המשתמשים במתקן, ועובדי תפעול ותחזוקה.
3. מהנדס ואנשי מקצוע בתחום התכנון ההנדסי.

(iv) תחומי אחריות של הנהלת הפרויקט והמזמין

- א. לספק את תיעוד ה-BoD ל-CA ולכל קבלן לשימוש בפיתוח תוכנית ההרצה : מסמכי המערכות ; תוכניות הדרכה לתפעול ותחזוקה ; ותוכניות הבדיקות ורשימות תיוג הבדיקות.
ב. להקצות אנשי תפעול ותחזוקה ולתזמן השתתפותם בפעילויות צוות ההרצה כולל, בין היתר, הפעולות הבאות :
1. תיאום פגישות.
2. הדרכה בתפעול ותחזוקה של מערכות, תת מערכות וציוד
3. מפגשי בדיקה.
4. הדגמת תפעול מערכות, תת מערכות וציוד
ג. לספק שירות למערכות הנדרשים בתהליך ההרצה.

(v) תחומי אחריות הקבלן

- א. הקבלן הראשי וקבלני המשנה ימנו נציגים בעלי מומחיות וסמכות לפעול מטעמם ויתאימו את השתתפותם בפעילויות צוות ההרצה, לרבות, אך מבלי להגביל, בפעולות הבאות :
1. להשתתף בישיבות תיאום בשלב ההקמה.
2. להשתתף בישיבות הדרכה לתפעול ותחזוקה.
3. להשתתף בבדיקות ראשוניות/משניות/סופיות ובפגישות ובדיקות קבלה.
4. לאשר כי העבודה הושלמה והמערכות מופעלות על פי מסמכי החוזה, כולל כיול של מכשור, בקרים ואמצעי הגנה מכל סוג.
5. לזהות ליקויים בביצועי המערכות שזוהו בדו"חות הבדיקה, בשיתוף פעולה עם הישות האחראית על התקנת המערכת והציוד, ולהמליץ על פעולות מתקנות.
6. לבדוק ולאשר תיעוד ההרצה הסופי.
ב. קבלני המשנה ימנו נציגים בעלי מומחיות וסמכות לפעול מטעמם ויתאמו השתתפותם של הנציגים בפעילויות צוות ההרצה, לרבות, אך מבלי להגביל, בפעולות הבאות :
1. להשתתף בישיבות תיאום בשלב הבנייה.
2. להשתתף בפגישות נהלי בדיקה.

חתימה וחותמת הקבלן :

3. להשתתף בסקירה סופית בפגישות ובדיקות קבלה.
4. לספק ל-CA את לוח הזמנים להגשות נתוני תפעול ותחזוקה, התנעת ציוד ובדיקות לצורך ארגון תכנית ההרצה. לעדכן לוח הזמנים על בסיס שבועי לאורך כל תקופת ההקמה.
5. לספק מידע ל-CA לפיתוח תוכנית ההרצה.
6. להשתתף בהדרכות תפעול ותחזוקה של אנשי המזמין.
7. לספק ל-CA מסמכי תיעוד פרויקט מעודכנים על בסיס יומי.
8. לאסוף ולהגיש ל-CA נתוני תפעול ותחזוקת מערכות, תת מערכות ופריטי ציוד, כמפורט בחלק 1 "נתוני תפעול ותחזוקה".
9. לספק טכנאים אשר מכירים את התצורה והתפעול של המערכות המותקנות, ואשר יפתחו נהלי בדיקה ספציפיים וישתתפו בבדיקות של המערכות, תת המערכות ופריטי הציוד המותקנים.

(vi) מסמכי ההרצה

- א. תוכנית ההרצה : מסמך שיוכן על ידי קבלן, המתאר את לוח הזמנים, הקצאת המשאבים ודרישות התיעוד של תהליך ההרצה, ויכלול, בין היתר את הפריטים הבאים :
 1. תכנית למסירה ובדיקת הגשות, מדריכי מערכות, וכן מסמכים ודו"חות אחרים. זיהוי של הקשר בין מסמכים אלה לבין פונקציות אחרות, ותיאור מפורט של ההגשות הנדרשות כדי לתמוך בתהליך ההרצה. מועדי ההגשה אשר יכללו את התאריך אחרון לקבלת ההגשות המאושרות מבלי שזה ישפיע לרעה על תוכנית ההרצה.
 2. תיאור של הארגון, הפריסה והתוכן של תיעוד ההרצה (כולל מדריכי מערכות), וכן תיאור מפורט של מסמכים שיסופקו יחד עם זיהוי הגורמים האחראים.
 3. זיהוי המערכות והציוד המיועדים לעבור את תהליכי ההרצה.
 4. תיאור של לוחות זמנים עבור נהלי הבדיקות יחד עם זהות הגורמים המעורבים בביצוע ואימות הבדיקות.
 5. זיהוי של פריטים שחייבים להסתיים לפני ביצוע הפעולה הבאה בתהליך.
 6. תיאור תחומי האחריות של חברי צוות ההרצה.
 7. תיאור של בדיקות שיש לבצע.
 8. תיאור של דרישות הדרכה בתפעול ותחזוקה, לרבות חומרי הדרכה נדרשים.
 9. תיאור של הביצועים הצפויים עבור המערכות, תתי המערכות והבקריות.
 10. לוח הזמנים עבור פעילויות ההרצה עם תאריכים ספציפיים מתואמים עם לוח הזמנים הכולל של הפרויקט.
 11. זיהוי של מערכות, תת המערכות ופריטי הציוד המותקנים כולל שינויים בתכנון אשר התרחשו במהלך ההקמה.
 12. תהליך ולוח זמנים לתיעוד השינויים על בסיס שוטף שיופיעו במסמכי תיעוד הפרויקט.
 13. תהליך ולוח זמנים להשלמת רשימות התיוג טרום התנעה ובזמן ההתנעה עבור מערכות, תת מערכות וציוד שיעברו תהליכי אימות ובדיקה.
 14. נהלים הדורגתיים (צעד אחר צעד) לבדיקת מערכות, תת מערכות וציוד עם תיאורים של שיטות אימות נתונים רלוונטיים, רישום התוצאות שהושגו, ופירוט הגורמים המעורבים בביצוע ואימות הבדיקות.
- ב. רשימות תיוג הבדיקות : ה-CA, תרכיב רשימות תיוג עבור הבדיקות של כל מערכת, תת מערכת או פריט ציוד כולל ממשקים וחיגורים, כולל מקום נפרד עם מקום להערות עבור כל פריט שיעבור בדיקה. יש להכין רשימות תיוג נפרדות עבור כל מצב פעולה ולהשאיר מקום כדי לציין אם המצב הנבדק הגיב כנדרש. יש להשאיר מקום בו הבדקים יחתמו על כל רשימת תיוג. כל רשימת תיוג, בלי כל קשר למערכת, תת מערכת או פריט ציוד הנבדקים, תיכלול בין היתר את הפריטים הבאים :
 1. שם וקוד זיהוי של הפריט הנבדק.
 2. מספר הבדיקה.
 3. זמן ותאריך הבדיקה.
 4. אינדקסיה אם הפריט הנבדק עבר בדיקה ראשונה או נבדק שנית לאחר תיקון בעיה או פסילה.
 5. תאריך וחתימות של הבודק ושל עד הבדיקה, אם ישנו .
 6. האנשים שנכחו בבדיקה.
 7. ליקויים.
 8. מספר הפסילה, אם נוצרה פסילה, כתוצאה מהבדיקה.

- ג. תעודת מוכנות : תעודת מוכנות תיחתם על ידי כל קבלן, קבלן/ משנה, מתקין/ים וכן על ידי ה-CA המאשרת שהמערכות, תת המערכות, פריטי ציוד והבקרים הנלווים מוכנים לבדיקה. הגורמים הנושאים באחריות ייחתמו על רשימות תיוג בדיקות לאחר מילוי ורשימות התיוג יצורפו לתעודה זו.
- ד. דו"חות בדיקה וביקורת : ה-CA תרשום את כל נתוני הבדיקות, התצפיות והמדידות על רשימות תיוג הבדיקות. תמונות, טפסים וחומרים אחרים, המתאימים ליישום יהיו כלולים בנתונים. ה-CA תרכז את דו"חות הבדיקה והביקורת ותעודות הבדיקה ותכלול אותם במדריכי המערכות ובדו"חות ההרצה מסמכי פעולה מתקנת : ה-CA תתעד את הפעולות המתקנות שנקטו עבור מערכות ופריטי ציוד שנכשלו בבדיקות. יש לכלול את השינויים הנדרשים עבור המערכות והציוד, ושינויים כלשהם בבדיקות, אם יהיו. יש לחזור ולבדוק את המערכות ופריטי הציוד הדורשים פעולה מתקנת ולתעד את תוצאות הבדיקות החוזרות .
- ו. יומן פסילות : ה-CA תכין ותתייק יומן פסילות המתאר בעיות תכנון, התקנה וביצוע שאינם עולים בקנה אחד עם ה-BoD ומסמכי החוזה. יש לזהות ולעקוב אחר הפסילות מיד כשנתקלים בהן, ולתעד את מצב הטיפול בבעיות בלתי פתורות ואלו שנפתרו.
- ז. דו"ח הרצה : ה-CA תתעד את התוצאות של תהליך ההרצה כולל בעיות בלתי פתורות והביצועים של המערכות, תת המערכות ופריטי הציוד. דו"ח ההרצה יציין האם המערכות, תת המערכות ופריטי הציוד הושלמו, והאם הביצועים שלהם תואמים את מסמכי ה-BoD ומסמכי החוזה. דו"ח ההרצה יכלול, בין היתר את הפעולות הבאות :
1. רשימות והסברים של החלפות, חריגות מה-BoD ומסמכי החוזה, תיעוד של התנאים, ובמידת הצורך, המלצות לפתרון. דו"ח זה ישמש כדי להעריך את המערכות, תת מערכות ופריטי הציוד והוא ישמש מסמך להתייחסות עתידית בתקופת האיכלוס והתפעול בידי המזמין. הרשימות יתארו רכיבים וביצועים העולים על דרישות ה-BoD ומסמכי החוזה, וגם של אלה שאינם עומדים בדרישות אלה. הרשימות עשויות לכלול גם המלצות לקבלה או לדחיית מערכות, תת מערכות והציוד.
 2. תיעוד ה-BoD.
 3. תוכנית ההרצה.
 4. תכניות ודו"חות בדיקות.
 5. מסמכים המתעדים שינויים מתקנים.
 6. יומן הפסילות.
 7. רשימות תיוג בדיקות שהושלמו.
 8. רשימת בדיקות עונתיות ותקופתיות שלא התבצעו ולוח הזמנים להשלמתן.
- ח. מדריכי מערכות : ה-CA תאסוף את המידע הנדרש ותכין מדריכים למערכות. מדריכי המערכות יכללו, בין היתר את הפרטים הבאים :
1. ה-BoD, כולל תיאור מילולי של המערכות, שרטוטים ושינויים שבוצעו במהלך הפרויקט.
 2. מסמכי תיעוד הפרויקט.
 3. תכנית הרצה סופית.
 4. דו"ח הרצה.
 5. נתוני תפעול ותחזוקה כפי שצוין בסעיף "נתוני תפעול ותחזוקה".

(vii) הגשות

- א. תוכנית ההרצה : ה-CA תגיש חמישה עותקים מודפסים וכן חמישה סטים של מידע בפורמט אלקטרוני של התכנית ההרצה. יש למסור חמישה עותקים מודפסים וחמישה סטים של דיסקים למזמין, ועותק אחד למהנדס.
- ב. רשימות תיוג בדיקות וטפסי דו"חות : ה-CA תגיש רשימות תיוג וטפסים לדוגמה לכל מנהל בקרת איכות של הקבלן ולקבלני המשנה לצורך בדיקה והערות. יש למסור שני עותקים של כל רשימת תיוג וטופס דיווח.
- ג. תעודות מוכנות : ה-CA תגיש תעודות המוכנות.
- ד. דו"חות בדיקה וביקורת : ה-CA תגיש דו"חות בדיקה וביקורת.
- ה. מסמכי פעולה מתקנת : ה-CA תגיש מסמכי פעולה המתקנת.
- ו. דו"ח הרצה : ה-CA תגיש חמישה עותקים מודפסים וחמישה סטים של מידע בפורמט אלקטרוני של דו"ח ההרצה הסופי. ה-CA תעביר חמישה עותקים מודפסים וחמישה סטים של דיסקים למזמין ועותק אחד למהנדס.

(viii) אבטחת איכות

- א. כישורי המדריכים : נציגי שירות מורשים על-ידי המפעל, המנוסים בהדרכה, נהלי תפעול ותחזוקה עבור המערכות, תת המערכות ופריטי הציוד המותקנים.
- ב. כיוול ציוד הבדיקה : יש עמוד בדרישות נהלים במרווחי הזמן לכיוול הציוד הנקוב של יצרן. יש לבצע כיוול של מכשירי הבדיקה מיד לאחר תיקונם בעקבות נפילתם או גרימת נזק להם. יש לקבע תוויות כיוול למכשירי הבדיקה. המכשירים יכווילו שישה חודשים לכל היותר לפני השימוש.

(ix) תיאום

- א. פגישות תיאום : ה-CA תקיים פגישות תיאום של צוות ההרצה כדי לסקור את התקדמות תוכנית ההרצה, לדון בסתירות תזמון, וכדי לדון בפעילויות הרצה צפויות.
- ב. פגישות טרום בדיקה : ה-CA תקיים פגישות טרום בדיקה של צוות ההרצה כדי לסקור את דו"חות התנעה, תוצאות טרום הבדיקה, נהלי בדיקות, צוות הבודקים, דרישות מכשור, שירותי נציג שירות מוסמך של היצרנים עבור כל מערכת, תת מערכת. פריט ציוד ורכיב המיועדים לעבור תהליכי בדיקה.
- ג. תיאום הבדיקות : ה-CA תתאם את רצף פעילויות הבדיקה כדי לאפשר ביצוע השירותים הדרושים לצורכי אבטחת איכות ובקרת איכות עם מינימום של עיכובים.
1. יש לקבוע לוחות זמנים עבור בדיקות, דגימות ופעילויות דומות.
- ד. שירותי שדה של היצרן : ה-CA תתאם את שירותי השדה של היצרן.
- ב. מוצרים (אינו בשימוש)
- ג. ביצוע

(x) דרישות ההכשרה של תפעול ותחזוקה

- א. כנס הכנת ההדרכה : לפני קיום הדרכות בנושאים הקשורים לתפעול ותחזוקה, ה-CA תערוך כנס הכנת הדרכה שיכלול את צוות התפעול והתחזוקה של המזמין, וכל קבלן וקבלן משנה. נוסף על הדרישות שצוינו בסעיף "הדגמה והדרכה" יש לבצע את הדברים הבאים :
1. סקירת ה-BoD.
 2. סקירת המערכות, תת המערכות ופריטי הציוד המותקנים.
 3. סקירת כישורי המדריכים.
 4. סקירת נהלי ושיטות ההדרכה.
 5. עיון במתווה ובתכנים של מודולי ההדרכה.
 6. סקירת חומרי הקורס (כולל מדריכי תפעול ותחזוקה).
 7. בחינה ודיון במקומות ובמתקנים אחרים הדרושים להדרכה.
 8. סקירה וסיכום ל"ז תוכנית ההדרכה, ווידוא הזמינות של חומרי הדרכה, מדריכים, ציוד אורקולי ומתקנים אחרים הדרושים כדי למנוע עיכובים.
 9. עבור הדרכות שקיומן מחייבת פעולות בחוץ, יש לבדוק את תנאי מזג האוויר ותחזיות מזג האוויר והנהלים שיתקיימו אם מזג האוויר אינו נוח.
- ב. מודולי הדרכה : יש לפתח תוכנית הדרכה הכוללת מודולים פרטניים עבור כל מערכת, תת מערכת ופריט ציוד כפי שצוין בפרק "הדגמה והדרכה".

א. כללי

(i) מסמכים קשורים

- א. תכניות והוראות כלליות של החוזה, לרבות תנאים כלליים ומשלימים, חלים על פרק זה.
- ב. מדריכים, הוראות ונהלים של המזמין לזיהוי כל המערכות והציוד בפרויקט.
- ג. מדריך והנחיות המזמין לסימון ציוד ואביזרי חשמל.

(ii) שפה

- א. כל אזהרות, הנחיות ותוויות זיהוי, יהיו בעברית, אם לא נדרש אחרת.

(iii) תקציר

- א. פרק זה כולל את הזיהוי והשילוט של הנושאים הבאים:
 - 1. תעלות ומובילי כבלים וכבלים.
 - 2. כבלי חשמל, מוליכים וכבלי פיקוד.
 - 3. סרט אזהרה תת קרקעי ועמודי סימון.
 - 4. שלטי אזהרה ותוויות אזהרה.
 - 5. שלטי הוראה.
 - 6. תוויות זיהוי ציוד חשמלי מכל סוג (לוחות, גנרטורים, UPS, ממירים, מייצבים וכו').
 - 7. מוצרים שונים הדורשים זיהוי.

(iv) הגשות

- א. הציוד, האביזרים, המוליכים והכבלים יזוהו וישולטו ע"פ הנחיות המזמין שעל הקבלן לקבלן ולהתוות אותם יחד איתו.
- ב. נתוני מוצר: עבור כל מוצר או ציוד חשמלי הדורש זיהוי כמפורט.
- ג. לוח זיהוי מוצרים: לוח עם מטריצה של רכיבי ציוד ומערכת חשמל המשמשים בזיהוי שלטים ותוויות. הלוח יכלול את סימני הזיהוי, השלטים והתוויות כפי שמצוין על התכניות וכל סימני הזיהוי, השלטים והתוויות כנדרש על ידי המזמין.
- ד. דוגמאות: עבור כל סוג של תווית ושלט על מנת להדגים את הגודל, הצבעים, סגנון הכיתוב, הוראות הרכבה ומאפיינים גרפיים של המוצרים המיועדים לזיהוי.
- ה. הגשות מספור הציוד לאישור יבוצעו ע"פ דרישות המזמין ויועץ התחזוקה לאחר שקיבל את אישור המתכנן.

(v) אבטחת איכות

- א. יש לעמוד בדרישות המזמין לזיהוי הציוד.
- ב. יש לעמוד בדרישות תיק החשמל.
- ג. יש לעמוד בתקנים הישראליים.

(vi) תיאום

- א. יש לתאם זיהוי שמות, קיצורים, צבעים ותכונות אחרות עם דרישות מסמכי החוזה, תכניות הייצור, תרשימי החיווט של היצרן, ואת מדריכי התפעול והתחזוקה עם הנדרש על ידי קודים ותקנים. יש להשתמש בכינויים באופן עקבי לאורך הפרויקט.
- ב. יש לתאם ההתקנה של התקני זיהוי עם השלמת הכיסוי והצביעה של משטחים עליהם יושמו ההתקנים.
- ג. יש לתאם ההתקנה של התקני זיהוי עם המיקום של לוחות ודלתות גישה.
- ד. יש להתקין התקני זיהוי לפני התקנת תקרות אקוסטיות ואמצעי הסתרה דומים.

ב. מוצרים

(vii) מוצרים לזיהוי מובילי כבלים וכבלים במעטה מתכת

- א. יש לעמוד בדרישות ANSI A13.1 לגודל המינימאלי של אותיות ולאורך המינימאלי של שדה הצבע עבור כל גודל מוביל או בכבל.
- ב. צבעים בכיתוב מודפס:
1. מעגלי חשמל רגילים : אותיות שחורות על רקע לבן
 2. מעגלי חשמל חירום : אותיות שחורות על רקע אדום
 3. מעגלי חשמל אל פסק : אותיות כחולות על רקע צהוב.
 4. כיתוב : יש לציין את המערכת או התדר והמתח, אם רלוונטי.
- ג. תוויות ויניל נדבקות מעצמן : תוויות מודפסות מראש, גמישות עם ציפוי למינציה שקוף עמיד לפגעי מזג אוויר ולכימיקלים עם ניר דבק עוטף להבטחת קצוות התוויות.
- ד. תוויות עם חיבור מהיר (Snap-Around) : שרוולי קדם דריכה (pretensioned) גמישים עם חריצים, מודפסים מראש, המסומנים בצבע אקרילי עם קוטר בגודל שיתאים למוביל או לכבל אותו הוא מזהה ושנשאר במקום כמו חבק.
- ה. סרטים עם חיבור מהיר (Snap-Around) עם קידוד צבעים : שרוולי קדם דריכה (pretensioned) גמישים באורך 50 מ"מ עם חריצים, המסומנים בצבע אקרילי אחד עם קוטר בגודל שיתאים למוביל או לכבל אותו הוא מזהה ושנשאר במקום כמו חבק.
- ו. ניר דבק ויניל נדבק מעצמו : צבעוני, חזק, עמיד למים, עמיד בפני דהייה ; ברוחב 50 מ"מ, מיוצר לשימוש מחוץ למבנה.

(viii) מוצרים לזיהוי כבלי חשמל וכבלי פיקוד

- א. ניר דבק מוליך עם קידוד צבע : ניר ויניל צבעוני נדבק מעצמו בעובי שלא יפחת מ- 0.08 מ"מ וברוחב 25 עד 50 מ"מ.
- ב. סרטי סימון : סרט ויניל או בד ויניל עוטף נדבק מעצמו, עם זיהוי מעגלים חשמליים מודפס במכונה במעבר חום או הליך שווה ערך.
- ג. תוויות סימון עטופות עשויות אלומיניום : גזורות מגיליון אלומיניום בעובי 0.35 מ"מ, עם כיתוב מוטבע, חרוט או חרת, עם תגיות וחריצים תואמים לקיבוע לצמיתות סביב חוט או מעטה כבל או סביב קבוצות של מוליכים.
- ד. תגיות מתכת : פליז או אלומיניום, 1.3 X 50 X 50 מ"מ, עם כיתוב מוטבע, מחורר לשימוש עם חוט קשירה ניילון ננעל.
- ה. תגיות כתיבה עבור כבלים תת קרקעיים : תגיות פוליאסטר, בעובי 0.38 מ"מ, עם מסמרה עמידה בפני קורוזיה וחוט קשירה עשוי פוליאסטר או ניילון להצמדה למוליך או לכבל.
1. סמן עבור תגיות : סמן דיו שחור לא מחיק, עמיד בפני מים, מומלץ על ידי יצרן התגיות.

(ix) סרט אזהרה תת קרקעי :

- א. תיאור : סרט פוליאטילן קבוע, בגוונים בהירים, בהדפסה רציפה.
1. ברוחב לא פחות מ-150 מ"מ ובעובי 0.102 מ"מ.
 2. מוגן לשימוש קבוע בהטמנה ישירה בקרקע.
 3. עם פס או רצועה מתכתית מתמשך מוטבע.
 4. הכיתוב המודפס יציין את סוג הקו התת קרקעי.

(x) שלטים ותוויות אזהרה

- א. יש לעמוד בהוראות התקן המקומי.
- ב. תוויות אזהרה נדבקות מעצמן : תוויות יהיו רגישות לחץ צבעוניות נדבקות מעצמן, מודפסות במפעל, מותאמות לתצוגה על פאנל קדמי, דלת או אמצעי גישה אחרים לציוד, אלא אם צוין אחרת.
- ג. שלטי אזהרה מאמייל קלוי בתנור : שלטי אלומיניום מודפסים מראש, קדוחים או מנוקבים לקבלת מהדקים, עם צבעים, כיתוב וגודל הנדרשים בהתאם ליישום. מסמרות 6.4 מ"מ בפינות להרכבה. גודל נומינלי, 250 X 180 מ"מ.
- ד. שלטי אזהרה מבוטיראט עם גב מתכת : שלטי צלולוז אצטט בוטיראט עמידים בפני פגעי מזג אוויר, שאינם דוהים, מודפסים מראש, עם גב מגולוון ועם צבעים, כיתוב וגודל הנדרש בהתאם ליישום. מסמרות 6.4 מ"מ בפינות להרכבה. גודל נומינלי, 360 X 250 מ"מ.
- ה. שלטים ותוויות אזהרה יכללו בין היתר את הכיתובים הבאים :

חתימה וחותמת הקבלן :

1. אזהרת ריבוי מקורות חשמל : סכנה - סכנת התחשמלות - ציוד הלוח מוזן ממספר מקורות.
2. אזהרה על סביבת עמדות עבודה : "זהירות - יש לשמור שטח פנוי של 100 ס"מ מול ציוד חשמלי."
3. ציוד מחובר בלוחות לפני המפסק הראשי "זהירות – מחובר לפני מפסק ראשי".

(xi) שלטי הדרכה

- א. שלט סנדוויץ' אקרילי או פלסטיק מלמין, חרוטים, עובי מינימום 1.6 מ"מ עבור שלטים עד לגודל 129 סמ"ר ו- 3.2 מ"מ עובי לגדלים גדולים יותר.
 1. כיתוב חרוט עם אותיות שחורות על רקע לבן.
 2. מנוקבים או קדוחים עבור מהדקים מכאניים.
 3. עם מסגרת יציקה אקרילית עם גרונג ומותאם להתקנה על הציוד הרלוונטי.

(xii) תוויות זיהוי ציוד

- א. תוויות שקופה נדבקת מעצמה : מודפסת במכונה בצבע שחור, במעבר חום או הליך שווה ערך. גובה אותיות מינימאלי יהיה 10 מ"מ.
- ב. תוויות שקופה נדבקת מעצמה עם כיסוי הגנה שקוף : מודפסת במכונה בצבע שחור, במעבר חום או הליך שווה ערך. גובה אותיות מינימאלי יהיה 10 מ"מ. הכיסוי יספק עמידות בפני פגעי מזג אוויר ועמידות בקרינה אולטרה סגולה עבור התוויות.
- ג. תוויות נדבקת מעצמה חרוטה, סנדוויץ' אקרילי או מלמין : עם צד אחורי דביק, אותיות לבנות על רקע אפור כהה. גובה אותיות מינימאלי יהיה 10 מ"מ.
- ד. תוויות מחורטת עשויה סנדוויץ' אקרילי או מלמין. ניקובים או קדוחים עבור מהדקים מכאניים. אותיות לבנות על רקע אפור כהה. גובה אותיות מינימאלי יהיה 10 מ"מ.
- ה. כיתוב סטנסיל לשימוש מחוץ למבנה : בצבע שחור שאינו דוהה, עמיד בפני פגעי מזג אוויר, עמיד לקרינה אולטרה סגולה. גובה אותיות מינימאלי יהיה 25 מ"מ.

(xiii) מוצרי זיהוי שונים

- א. חוטי קשירה עבור כבלים : עשויים ניילון, עמידים בפני פטריות, כבה מאליו, במקשה אחת, ננעלים מסוג 6/6.
 1. רוחב מינימאלי 5 מ"מ.
 2. חוזק מתיחה : 22.6 ק"ג לפחות.
 3. תחום טמפרטורה : 40 - עד 85 + צלסיוס.
 4. גוון : שחור, למעט מקום בו נעשה שימוש לקידוד צבע.
- ב. מהדקים עבור תוויות ושלטים : מתברגים בקדיחה, ברגים מפלדת אל חלד או ברגי מכונה מפלדת אל חלד עם אומים ודסקיות שטוחות וננעלות.

ג. ביצוע

(xiv) יישום

- א. מובילים וקבוצות כבלים מוסתרים בתוך בניינים : פסים שחורים על רקע כתום ברוחב 100 מ"מ במרכז כל 250 מ"מ המתמשכים למלוא אורך המוביל או העורק וברוחב 300 מ"מ. כיתוב בסטנסיל "זהירות, קווי מתח גבוה נסתרים" באותיות שחורות בגובה 75 מ"מ במרכז כל 500 מ"מ. יש להפסיק את הפסים על הכיתוב. יש ליישם במשטחי הגימור הבאים :
 1. על משטחי רצפות ישירות מעל תעלות העוברות מתחת ובמרחק שלא עולה על 300 מ"מ מרצפה שהינה במגע עם הקרקע או בנויה מעל חלל בלתי חפור.
 2. על משטחי קירות מיד ליד מובילים מוסתרים בתוך הקיר.
 3. על משטחי מעטפת בטון נגישים סביב מובילים בפירים אנכיים חשופים בבניין, או מוסתרים מעל תקרות מונמכות.
- ב. מובילים וכבלים נגישים : יש לזהות באמצעות שלט "סכנה – מתח גבוה" באותיות שחורות בגובה 50 מ"מ, עם מדבקות ויניל נדבקות מעצמן או תוויות חיבור מהיר (snap-around). יש לחזור על הכיתוב במרווחים של 3 מ' לכל היותר.
- ג. מובילים וכבלים של מערכות עזר נגישות : יש לזהות את המערכות הבאות עם סרט ויניל מקודד צבעים נדבק מעצמו מיושם ברצועות או עם רצועות חיבור מהיר מקודד צבעים :
 1. מערכת גילוי אש : אדום.
 2. מערכת פיקוח ובקרת כיבוי אש : אדום וצהוב.

חתימה וחותמת הקבלן :

3. מערכת גילוי אש משולב במערכת ביטחון : אדום וכחול.
 4. מערכת כריזה : כחול וצהוב.
 5. מערכת בקרת מתקנים חשמליים ומכאניים : ירוק וכחול.
 6. HVCS, BAS, מדידת אנרגיה : ירוק ולבן.
 7. חיווט בקרה : ירוק ואדום.
 8. הערה : למזמין תהיה הזכות לשנות כל אחד מהצבעים הנזכרים לעיל.
- ד. זיהוי מוליכים במעגלי כוח : עבור כבלים ראשיים ומשניים ומוליכים בחתך 10 ממ"ר עד 50 ממ"ר בחדרי חשמל , קופסאות משיכה וחיבורים, ושוחות וקופסאות ביקורת, יש להשתמש בסרט מוליך קידוד צבע או סרט סימון. עבור כבלים ראשיים ומשניים בחתך 70 ממ"ר עד 150 ממ"ר כמפורט לעיל, יש להשתמש בתוויות סימון עטופות עשויות אלומיניום. עבור כבלים ומוליכים ראשיים ומשניים בחתך מעל 185 ממ"ר יש להשתמש בתגיות מתכת. יש לזהות את מקור ומספר המעגל של כל קבוצת מוליכים. עבור כבל מוליך יחיד, יש לזהות את הפאזה בנוסף לאמור לעיל.
- ה. זיהוי מוליכים במעגלי כח משניים : מקום בו ישנם מוליכים עבור יותר משלושה מעגלים באותה קופסת חיבורים, יש להשתמש במוליך עם קידוד צבעים. יש לזהות כל מוליך ללא הארקה בהתאם למקור ומספר מעגל.
- ו. מוליכים להרחבה עתידית : יש לצרף תגיות הניתנות לכתיבה ולרשום מקור ומספר מעגל.
- ז. זיהוי קווים תת קרקעיים : יש לזהות קווי חשמל, תאורה, תקשורת, וחיווט בקרה וכבל סיב אופטי עם סרט אזהרה תת קרקעי . יש להתקין סרט אזהרה תת קרקעי הן עבור כבלים המוטמנים ישירות בקרקע והן עבור כבלים במובילים.
- ח. תוויות אזהרה על ארונות בתוך המבנה, קופסאות ומארזים עבור חשמל : יש להתקין שלטי אזהרה מאמייל אפוי בתנור או עשויים מבוטיראט עם גב מתכת, כמומלץ על ידי הנהלת הפרויקט או על ידי המזמין. יש לזהות את מתח המערכת באמצעות אותיות שחורות על רקע כתום. יש להתקין השלטים על החלק החיצוני של דלתות, מכסים או אמצעי גישה אחרים.
1. ציוד עם יותר ממקור חשמל ובקרה אחד : יש להתקין על הדלת או המכסה, בין היתר, של הציוד הבא :
 - א. מתגי מעבר חשמל.
 - ב. בקרים עם חיבורי כח חיצוניים.
 2. ציוד הדורש סביבת עבודה בהתאם לחוק המקומי : אלא אם צוין אחרת, יש להתקין על הדלת או מכסה הציוד.
- ט. שלטי הדרכה :
1. הוראות הפעלה : יש להתקין שלטי הדרכה על מנת להקל על תפעול ותחזוקה תקינים של מערכות חשמל ופריטים אליהם הם מתחברים. יש להתקין שלטי הדרכה עם כיתוב מאושר מקום בו נדרשות הוראות לתפעול המערכת או הציוד.
 2. הוראות הפעלה לזמני חירום : יש להתקין שלטי הדרכה עם כיתוב לבן על רקע אדום עם אותיות בגודל מינימאלי של 10 מ"מ עבור הוראות חירום על גבי ציוד המשמש להדממה, למעבר מתח ולהשלת עומסים.
- י. תוויות זיהוי ציוד : על כל פריט ציוד, יש להתקין תוויות ייחודיות מתאימה לתרשימי החיווט, לוחות הזיהוי ומדריכי התפעול והתחזוקה. יש ליישם את התוויות על מנתקי בטחון וציוד הגנה, יחידות מרכזיות או ראשיות, לוחות בקרה, עמדות שליטה, ארונות מהדקים ומסדים של כל מערכת. מערכות אלה כוללות כוח, תאורה, פיקוד, תקשורת, בטחון, בקרה, גילוי עשן, כריזה וטלפון כבאים אלא אם כן הציוד מסופק עם אמצעי זיהוי עצמאיים.
1. הוראות תיווי :
 - א. ציוד פנימי : תוויות מחורטות מסוג סנדוויץ' אקרילי או מלמין. אלא אם צוין אחרת, יש לספק שורת מלל אחת עם אותיות בגובה 13 מ"מ על תוויות בעלת גובה 38 מ"מ ; במקומות בהם נדרשות שתי שורות מלל, יש להשתמש בתוויות בעלות גובה 50 מ"מ.
 - ב. ציוד חיצוני : תוויות מחורטות מסוג סנדוויץ' אקרילי או מלמין בגובה 100 מ"מ.
 - ג. רכיבים מוגבהים : יש להגדיל את גודל התוויות והאותיות לגודל מתאים לקריאה מהרצפה.
 2. ציוד הדורש תיווי (לא מוגבל לרשימה להלן) :
 - א. לוחות, ארונות חשמל ומארזים.
 - ב. דלתות ולוחות גישה עבור פריטי ציוד מוסתרים.
 - ג. לוחות חשמל מתח גבוה ומרכזיות.
 - ד. שנאים.
 - ה. תחנות משנה.

- ו. קופסאות ומארזים של מערכות.
- ז. מרכזי בקרת מנועים.
- ח. מנתקי בטחון.
- ט. מפסקי זרם (MCCB)
- י. מתנעים למנועים.
- יא. עמדות לחצנים.
- יב. יחידות תמסורת הספק.
- יג. מגענים.
- יד. מפסקים מופעלים בשלט רחוק, מודולי דימר ואביזרי פיקוד.
- טו. יחידות מהפך מצברים.
- טז. תושבות מצברים.
- יז. יחידות ממירים.
- יח. ציוד קצה עבור כבלי תקשורת.
- יט. רכיבי מסדים ובקרים.
- כ. לוח בקרה וצופרים של מערכת אזעקה אש.
- כא. ציוד HVCS, BAS, ניטור ובקרה.
- כב. ציוד מערכות אל פסק.

(xv) התקנה

- א. יש לאשר את הזהות של כל פריט לפני ההתקנה של מוצרי הזיהוי.
 - ב. מקום: יש להתקין החומרים וההתקנים המפורטים במקומות הנוחים ביותר לראות אותם ללא הפרעה לתפעול ותחזוקה של הציוד.
 - ג. יש ליישם את התקני הזיהוי על שטחים הדורשים גימור לאחר השלמת עבודות הגימור.
 - ד. מוצרי זיהוי נדבקים מעצמם: יש לנקות המשטחים לפני חיבורם תוך שימוש בחומרים ובשיטות מומלצים ע"י יצרן התקן הזיהוי.
 - ה. יש להדביק שלטים ותוויות פלסטיק שאינם נדבקים מעצמם תוך שימוש בברגים ופרזול נלווה מתאים למקום ולתשתית.
 - ו. רצועות זיהוי מערכת צבעונית עבור מובילים וכבלים: כל רצועה צבעונית תעטוף את המוביל או את הכבל באופן מוחלט. יש למקם רצועות צמודות עם סימנים בעלי שני צבעים במגע אחת ליד השנייה. יש למקם את הרצועות במקומות בהם קיים שינוי כיוון, בחדירות לתוך קירות ורצפות, במרווחים מקסימאליים של 15 מ' בתוואים ישרים ובמרווחים מקסימאליים של 7.5 מ' במקומות של גודש מערכות.
 - ז. תוויות סימון עוטפות עשויות אלומיניום ותגיות מתכת: יש להדק על המשטח של המוליך או הכבל במקום שבו נראות גבוהה ונגישות טובה.
 - ח. סרט אזהרה תת קרקעי: בזמן מילוי חוזר של תעלות, יש לעשות שימוש בסרט אזהרה תת קרקעי רציף בדיוק מעל הקו בעומק 150-200 מ"מ מתחת המפלס הסופי של הקרקע. יש להשתמש במספר סרטים במקומות בהם רוחב הקווים בתעלה משותפת או מעטפת באון עולה על סה"כ 400 מ"מ.
 - ט. זיהוי עם צבע: יש להכין את המשטח וליישם את הצבע בהתאם להמלצות היצרן.
- ד. אופני מדידה ותכולת מחירים
מחירי הזיהוי והשילוט לא ימדדו בסעיפים נפרדים ומחירים יכלל במחיר היחידה.

- א. כללי
1. מסמכים קשורים
 - א. שרטוטים והוראות כלליות בחוזה, כולל תנאים כלליים ונוספים המיושמים בפרק זה.
 2. תקציר
 - א. הפרק כולל סקר מבוסס מחשב של זרם תקלה לקביעת כושר ניתוק מינימלי של התקני הגנת מעגל.
 3. הגדרות
 - א. תרשים חד קווי: תרשים המציג חד קווית ובסמלים גרפיים את מהלך המעגל החשמלי או מערכת מעגלים והתקני הרכיבים או חלקים שמישים.
 - ב. התקן הגנה: תרשים חד קווי: התקן לחישת זרם חשמלי חריג קיים ובעקבות זאת בידוד החלק הפגום מהמערכת.
 - ג. SCCR: זרם קצר נקוב.
 - ד. ספק שירות: המוליכים והציוד לאספקת אנרגיה חשמלית ממתקן ספק השירות למערכת החיווט באתר האספקה.
 - ה. NRTL: מעבד ניסוי מוכרת על ידי המדינה כגון מכון התקנים הישראלי.
 - ו. CTE: מהנדס בודק מורשה, רמה III וחבר ב-SEEEI.
 4. הגשות לפעולה
 - א. נתוני מוצר: לתוכנת מחשב לשם ביצוע הסקר.
 - ב. הגשות אחרות: לאחר אישור הגשת התקני ההגנה למערכת הגש כדלהלן. ההגשה בצורה דיגיטלית.
 1. נתוני קלט לסקר זרמי קצר, כולל גליונות נתוני קלט שהושלמו בתוכנת מחשב.
 2. דו"ח סקר זרמי קצר והערכת ציוד; חתום, מתוארך ומוחתם על ידי מהנדס מקצועי מורשה.
 - א. הגש דו"ח סקר תפעולי לפני קבלת אישור סופי להגשות ציוד החלוקה. אם ההשלמה הרשמית של הסקר תגרום להשהיה בייצור הציוד, קבל אישור המפקח ובכפוף למתכן והאדריכל. להגשה הראשונית שנתוני הסקר מספיקים לשם וידוא שבחירת ההתקנים והמאפיינים הנלווים מספקים.
 - ב. תרשים חד קווי מעודכן המשקף תוצאות בדיקות באתר ותוצאות סקר זרמי קצר.
 5. הגשות למידע
 - א. נתוני כשירות: לסקר זרמי קצר ולמומחה הויסותים באתר.
 - ב. רישוי מוצר: לתוכנת סקר קצר, תאימות רישוי עם IEEE 399 או שווה ערך מאושר.
 6. אבטחת איכות
 - א. הסקרים יבוצעו באמצעות תוכנת מחשב, הנפוצה לשימוש רב ע"י משתמשים רבים ובשימוש נרחב. האלגוריתמים של התוכנה יהיו בתאימות לדרישות התקינה ולהנחיות כמפורט בפרק זה. חישובים ידניים אינם קבילים.
 - ב. כישורי מפתח תוכנת סקר זרמי קצר: ישות שהיא הבעלים של תוכנת מחשב המשווקת על ידה ומשמשת לסקרים, ביצעה בהצלחה סקרים ברמה דומה על מערכות חלוקת חשמל תוך שימוש בהתקנים דומים.
 - ג. פיתוח תוכנת המחשב תבוצע בפיקוח מהנדס מקצועי מורשה שבידיו תוכנה מורשית מטעם אגודת המחשב של IEEE.
 - ד. כישורי מפתח תוכנת סקר זרמי קצר: מהנדס מורשה ומקצועי הממונה על ביצוע הסקר ותיעוד ההמלצות, רשום ובעל רשיון. כל מרכיבי הסקר יבוצעו בפיקוח ובקרה ישירים של מהנדס מקצועי זה.
 - ה. כישורי סוכנות לתיאום באתר: סוכנות עצמאית או CTE (עיין לעיל) בעל הניסיון והיכולת לכוון התקני זרם יתר ולנהל את הניסוי הנדון, חברה במסגרת SEEEI או מעבדת ניסוי מוכרת על ידי המדינה (NRTL), ומקובלת על הרשויות השיפוטיות.

ב. מוצרים

 1. תוכנת מחשב
 - א. מפתחי תוכנה: בתאימות לדרישות, בהנחה שהתוכנה מאחד הספקים הבאים:

1. ESA Inc.
2. Operation Technology, Inc.
3. Power Analytics, Corporation.
4. SKM Systems Analysis, Inc.
- ב. סקרי תיאום זרמי קצר זרם יתר יבוצעו על ידי אותו מפתח תוכנה.
- ג. בתאימות עם IEEE 399, IEEE 551 ו-IEC.
- ד. תכונות האבחון בתוכנת המחשב לסקר זרם התקלה תאפשרנה חישוב תכונות "הכרחי", "רצוי מאד" ו"רצוי" כפי שנמנה ב-IEC.
- ה. תוכנת מחשב המסוגלת למפות ולשרטט דיאגרמות עם מאפייני זמן-זרם כחלק מהפלט שלה.

2.

תוכן דו"ח סקר זרמי קצר

- א. סיכום ביצועי.
 - ב. תיאור הסקר, מטרה, בסיס, ויעד. כולל תאורי מקרה, הגדרת מונחים, והנחיה להסבר תדפיסי המחשב.
 - ג. תרשימים חד קוויים למעגלי רשת חשמל ראשוני ומשני, מתח גבוה 33 קילו-וולט, מתח נמוך 0.4 קילו-וולט וכן לכל מבנה ותחנת משנה, בהם יוצג כדלהלן:
 1. ערכי התקני ההגנה והערכים הנקובים של הזרמים.
 2. גודל הכבלים ואורכם.
 3. קילו-וולט-אמפר (kVa) של השנאי, הערכים הנקובים של המתחים ועכבת זרם הקצר..
 4. ערכי מנועים וגנרטורים, העכבות הפנימיות וה-kVa הנקוב.
 5. ערכי לוחות מיתוג, לוחות בקרה, לוחות הפעלת מנועים (Mcc'S), ולוחות חשמל.
 - ד. הערות והמלצות לשיפור המערכת, היכן שנחוץ.
 - ה. קביעת ערך התקני ההגנה:
 1. הערך ציוד והתקני הגנה והשווה לערכים הנקובים של זרמי הקצר.
 2. רישום טבלת ערכים נקובים של מפסק זרם, נתיך, וערכים נקובים אחרים של התקן הגנה לעומת זרמי קצר מחושבים בעבודה.
 3. לגבי התקני הגנה של זרם יתר ב-400 וולט, ודא שכיול הניתוקים שווה או גדול יותר מהזרם המחושב בתקלה סימטרית בחצי מחזור.
 4. להתקנים וציוד שכיולו לזרם תקלה אסימטרי, ישם גורמי הכפלה הרשומים בתקני זרם תקלה סימטרי בחצי מחזור.
 5. אמת התאמת מוליכי הפאזה בזרמי קצר מרביים תלת פאזיים. אמת התאמת מוליכי האפס ומוליכי ההארקה של הציוד בזרמי תקלה מרביים לאדמה. ודא שערכי עמידות הקצר שווים או גדולים מזרם תקלה סימטרי בחצי מחזור מחושב.
1. נתוני קלט של סקר זרם קצר
 2. פלט סקר זרם קצר:
 1. דו"ח תקלת מתח נמוך: חישוב תקלה תלת-פאזית ולא מאוזנת, מציג כדלהלן לכל מיקום התקן זרם יתר:
 - א. מתח.
 - ב. עוצמת זרם התקלה המחושב והזווית.
 - ג. יחס נקודת התקלה X/R.
 - ד. עכבת שוות הערך.
 2. דו"ח הפעילות הרגעית: חישוב תקלה תלת-פאזית ולא מאוזנת, מציג כדלהלן לכל מיקום התקן זרם יתר:
 - א. מתח.
 - ב. עוצמת זרם התקלה הסימטרי המחושב והזווית.
 - ג. יחס נקודת התקלה X/R.
 - ד. זרמי התקלה האסימטריים המחושבים:
 - 1) בהתבסס על יחס נקודת התקלה X/R.
 - 2) בהתבסס על הערך הסימטרי המחושב כפול 1.6.
 - 3) בהתבסס על הערך הסימטרי המחושב כפול 2.7.
 3. דו"ח פעילות ניתוקים: חישוב תקלה תלת-פאזית ולא מאוזנת, מציג כדלהלן לכל מיקום התקן זרם יתר:
 - א. מתח.
 - ב. עוצמת זרם התקלה הסימטרי המחושב והזווית.
 - ג. יחס נקודת התקלה X/R.

חתימה וחותמת הקבלן:

7. יחס אי הפחתת זרם חילופין (NACD).
- ה. העכבת שוות הערך.
- ז. גורמי הכפלה למפסקי זרם עם 2, 3, 5 ו-8 מחזורים בהערכה על בסיס סימטרי.
- ז. גורמי הכפלה למפסקי זרם עם 2, 3, 5 ו-8 מחזורים בהערכה על בסיס כולל.

ג. ביצוע 1.

בחינה

- א. השג את כל הנתונים הדרושים לסקר.
1. אמת את שלמות הנתונים שסופקו בדיאגרמות החד-קוויות. הער תשומת לב המפקח לכל אי ההתאמות.
2. ציוד שסופק לאתר, השתמש במאפיינים שנמסרו בהגשות ובהגשות למידע.
- ב. אסוף וכנס בטבלה את נתוני הקלט הבאים לתמיכה בסקר זרמי הקצר. ציית להמלצות 551 IEEE למידת הפרוט הנדרש באתר. איסוף נתוני האתר יהיו תחת הפיקוח הישיר והביקורת של המהנדס הממונה לביצוע הסקר, ובידי המהנדס או הבודק בעל רמה III או רישוי IEC CTE.
1. נתוני מוצר להתקני ההגנה לזרם יתר הכרוכים בסקר השתמש בתוויות היעוד של הציוד המתאימות למערכת חלוקת החשמל, להגשות התקן הגנה לזרם קצר, נתוני קלט ופלט, וההגדרות המומלצות להתקן.
2. קבל את עכבת חברת החשמל.
3. מקורות החשמל וחיבורים.
4. לגבי שנאים, כלול kVa, מתח ראשוני ומשני, סוג החיבור, עכבת, יחס X/R, מנתונים מדודים באחוזים ותזוזות פאזה.
5. לגבי ריאקטורים, ציין את נתוני היצרן והדגם, המתח הנקוב והעכבת.
6. לגבי מפסקי זרם ונתיכים, ציין את ערך היצרן והדגם. ציין את סוג המפסק, סוג הדריכה, זרם הקצר הנקוב, הזרם הנקוב והגדרות המפסק.
7. נתוני תרומת זרם הקצר של הגנרטור, כולל היגב זרם הקצר, ה-kVa הנקוב, המתח הנקוב ויחס X/R.
8. יצרן פסי הצבירה הדגם, הזרם הנקוב, העכבות, אורכים וחומר המוליך.
9. הספק המנוע בכוח סוס ויעד אות תקן NEMA MG 1.
10. מידות הכבלים, אורכים, כמות, חומר המוליך והתעלות (מגנטי או לא מגנטי).

2.

סקר זרם קצר

- א. בצע את הסקר בהסתמך על הליכי הסקר הכלליים הנכללים ב-IEEE 299.
- ב. חשב את זרמי הקצר בהסתמך על IEEE 551.
- ג. סקר בסיסי של מאפייני ההתקן שמספק היצרן.
- ד. היקף מערכת החשמל שיש לסקר המצוינת בשרטוטים.
- ה. התחל את אבחון זרם הקצר מהחיבור לחח"י ועד להתקני ההגנה של זרם קצר במערכת כדלהלן:
1. במערכת רגילה, עומס במתח נמוך בהם זרמי התקלה הם 10 kA או פחות.
- ז. סקר מערכת חלוקת מתח ממקורות רגילים וחלופיים בכל מערכת חלוקת מתח בפרויקט. סקר את כל המקרים של תצורות מיתוג המערכת ופעולות חלופיות שתוצאתן היא תנאי תקלה מרביים.
- ז. החישובים יכללו את דעיכת זרם החילופין בתקלה ממנועי ההשראה, מהמנועים הסינכרוניים ומהגנרטורים האסינכרוניים, וייושמו למתח הנמוך ומתח הביניים במערכות זרם חילופין תלת פאזיות. החישובים יתחשבו גם בהפחתת זרם התקלה הישיר כדי לפנות לדרישות האסימטריות של ציוד הפסיקה.
1. במערכות מאורקות ספק סקר על זרם תקלה בקו מאורק לאדמה באזורים המוגדרים לסקר קצר בתקלת תלת פאזי מאורק.
- ח. חשב את פעולת הקצר הרגעית והניתוק בתקלה תלת פאזית בכל אחד מהבאים:
1. נקודת סיום אספקת חשמל מחברת החשמל.
2. לוח המיתוג בכניסה.
3. הדקים ראשוניים ומשניים ביחידת תחנת המשנה.
4. לוח מיתוג מתח נמוך.

- .5 מרכזי בקרת מנוע. (MCC)
- .6 לוחות בקרה.
- .7 גנרטורים ומפסקי העברה אוטומטית.
- .8 לוחות חשמל למעגלים משניים.
- .9 מפסקי ניתוק.
- .10 ממירי תדר 400 הרץ (GPV)

3. כיוון

א. בצע שינויים בכיוון כנדרש להתאמת התאימות לסקר זרמי הקצר

4. הדגמה והדרכה

א. הדרך והדגם לסגל התפעול והתחזוקה של המשתמש לשימוש בתוצאות הסקר.

ד. אופני מדידה ותכולת מחירים
מחירי סקר זרמי קצר והגנות וכל המופיע במפרט כלול במחירי סעיפי העבודה ולא תשולם בעדו תוספת

סעיף 24.27

א. כללי

- א. דרישות סף מקבלן משנה למערכת גילוי עשן**
- ב. קבלן המערכת יהיה בעל ניסיון של לפחות 10 שנים בהתקנת מערכות זהות בגודלן. קבלן המערכת יהיה קבלן שמוסמך לעבוד עם המערכת הקיימת באתר.
 - ג. לקבלן המערכת תהיה יכולת תמיכה טכנית פעילה במלואה במתקן, ובו לפחות 4 מהנדסים שהוכשרו והוסמכו על ידי היצרן לעסוק בתכנון המערכת, בתכנות ובשירות הניתן למערכת.
 - ד. מערך הטכנאים של הקבלן יוכל לספק באופן מלא הוראות ושירותי תחזוקת חירום ושגרתיים לכל רכיבי המערכת.
 - ה. יש להציג אסמכתאות המעידות על כך שהקבלן עומד בכל דרישות המפרט.
 - ו. כל רכיבי החומרה ירכשו מספק מאושר של היצרן אשר יש לו מעבדת שירות מוסמכת של היצרן, וכן לפחות 5 אנשי שירות בשטח.
 - ז. לצורך אישור קבלן המערכת ע"י המזמין, הקבלן יגיש לפחות את המסמכים הבאים:
 1. פרופיל היצרן, והספק המקומי שלו, כמו כן, את פרופיל החברה שתבצע את העבודה.
 2. תיאור המענה של המערכת על כל הדרישות שבמפרט, בהיבטי תצורה, הפעלה ובקרה.
 3. ארכיטקטורת המערכת כולל תרשים חד-קווי חשמלי המציג את כל הרכיבים העיקריים (רשת, רכזות, עמדות מכל סוג וכד') שיידרשו לפרויקט זה וההתממשקויות למערכות הבניין.
 4. נוהל הטמעה של כל אחת מהמערכות המשניות שבפרויקט זה.
 5. השיטה שבחר הקבלן לתכנון ולניהול הפרויקט.
 6. מפרטים לכל רכיבי המערכת ושאר ציוד הנלווה המפורט בסעיפים המתאימים במפרט זה.
 7. דוגמאות של רכיבים שפועלים בפרויקטים דומים.
 8. רשימת חלקי חילוף מומלצים כולל פירוט מחירים.
 9. 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.
 10. דוגמאות של הצעות שירות ורשימת חוזי שירות נוכחית יחד עם פרטים ליצירת קשר.
 11. 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.
 12. עותק של מפרט זה בשלמותו עם סימוני ביקורת ליד כל קטע לסימון שהציוד והתוכנה שמסופקים על ידי היצרן מתאימים במלואם לדרישות המפורטות במסמך.
 13. קבלן המערכת המועמד יוזמן לראיון ויתבקש להציג במצגת רשמית את המערכת המוצעת וכן יתבקש לספק סיור בפרויקט מותקן לפני ההכרעה ומתן החלטה סופית.
 - ח. כל העבודות המתוארות בפרק זה יבוצעו ע"י 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 והוא יספק על פי בקשה במכרז ובחבילת המסמכים שיוגשו תיעוד לאימות שנות ההיכרות והקשרים בין הקבלן המבצע והיצרן.
 - ט. הפיקוח, ההנדסה של התוכנה והחומרה, הכיול ובדיקות הקבלה יבוצעו על ידי קבלן המערכת המאושר ע"י היצרן.
 - י. לקבלן המערכת יהיה מרכז שירות מקומי בטווח של עד 60 ק"מ מהאתר, שיהיו בו טכנאים ומהנדסים מאושרים על ידי יצרן הציוד, מלאי חלקי חילוף וכל פריטי ציוד הבדיקה והאבחון הנדרשים עבור המערכת המותקנת.

1. מסמכים קשורים

- א. שרטוטים והוראות כלליות בחוזה, כולל תנאים כלליים ונוספים המיושמים בפרק זה.
- ב. תקן ישראלי (ת"י) 1220, במהדורתו האחרונה.
- ג. תקן ישראלי (ת"י) 1001, מהדורה האחרונה, כל החלקים. (מזוג אויר, ניהול עשן וכו').
- ד. תקן ישראלי (ת"י) 1597 לתכנון והתקנת מערכות כיבוי בגז.
- ה. תקן ישראלי (ת"י) 5356 לתכנון והתקנה מערכות כיבוי באבקה,
- ו. חוק החשמל (תשי"ד) במהדורתו האחרונה
- ז. המערכת וכל הפעולות הקשורות יהיו בהתאם למפורט להלן:
 1. דרישות של תקן: NFPA 5000, המהדורה האחרונה (BUILDING CONSTRUCTION AND SAFETY CODE)
 2. דרישות של תקן: NFPA 13, המהדורה האחרונה (INSTALLATION OF SPRINKLER SYSTEM)
 3. NFPA 2005 – מערכות כיבוי אש ע"י גז ידידותי.
 4. UL-1254 – להתקנת מערכות לכיבוי באבקה.
 5. NFPA 17-לתכנון והתקנת מערכות כיבוי באבקה

חתימה וחותמת הקבלן:

6. NFPA 72, המהדורה אחרונה
7. NFPA 101, לבטיחות חיים, המהדורה אחרונה
8. NFPA 90A, תקן להתקנת מערכות מיזוג אוויר, המהדורה האחרונה.
9. NFPA 110 רמה 1, גנרטורים, מהדורה אחרונה
10. המערכת וכל חלקי המערכת, הציוד, התקשורת בין רכזות ולמחלקת כיבוי אש, כולל כל הציוד המחשוב של המערכת, יהיו בעלי תקן UL וואו FM.
11. IEC 60268-16 ANSI 5-3.5-1997 בדיקות הידהור ומובנות.

ח. המפרט הכללי הבין-משרדי (האוגדן הכחול) עם הפרקים הבאים:

תיאור	פרק מס.
מערכות חשמל	08
מערכות תקשורת	18
מערכות לגילוי אש	34

- ט. דרישות יועץ הבטיחות כולל מטריצת ההפעלות שתוכן על ידו.
- י. המשרד לביטחון פנים, הוראות נציבות כבאות והצלה.
- יא. מכבי האש של המחוז הרלוונטי.
- יב. כל רשות עם סמכות משפטית לביטחון הציבור, להגנת הסביבה ולמניעת אש.

2. תקציר

א. פרק זה כולל:

1. מערכת גילוי אש כולל גלאים ואמצעי אזעקה קולי ואופטי.
2. עמדת כבאים לניטור-גנרטור.
3. לוחות בקרה ראשיים למערכת גילוי עשן.
4. לוחות בקרה משניים למערכת גילוי עשן.
5. כריזה קולית לחירום משולבת במערכת גילוי האש.
6. ניטור כיבוי אש.
7. מחזיקי דלת מגנטיים.
8. שחרור דלתות מאובטחות ומנוטרות.
9. התראה מרחוק.
10. התראה גרפית.
11. ממשק להפעיל מכשיר/ ציוד.
12. ממשקים ומערכת תקשורת ראשית
13. תקשורת ברשת
14. מדפסות.

3. הגדרות

- a. IS: Israel Standard Institute.
- b. ERT: Self-extinguished PVC Electrical Rigid Tubing IS approved.
- c. EFT: Self-extinguished Electrical PVC semi-Flexible Tubing IS approved.
- d. FACP: Fire Alarm Control Panel.
- e. FCS: - Firefighters' Control Station.
- f. FIDC: - Firefighters' Interactive Display Control Station (Touch Screen)
- g. HLI: High Level Interface.
- h. PC: Industrial rack mounted Personal computer.
- i. HSSD: High Sensetive Smoke Detection.
- j. GUI- Grafic User Interface
- k. ON-HAO- Hand –AUTO

4. הגשות לפעולה

- א. נתוני מוצר: עבור כל סוג של מוצר, כולל ריהוט וכל סוגי האביזרים.
 1. לכלול פרטי התקנה, תיאור, חומרים, מידות, חתכים וגימורים.
 2. לכלול יכולת לפי מאפייני הפעולה, מאפיינים חשמליים.
- ב. Shop Drawings למערכת גילוי אש, כריזת חירום, טלפון כבאים וקשר אזורי מחסה.
 1. תוכניות, חתכים, פרטים וקבצים.

חתימה וחותמת הקבלן:

2. פרטים של מכלולי ציוד. כולל מידות, משקל, עומסים, אישורים נדרשים, שיטת ההרכבה, רכיבים, ומיקומים.
3. פרטי הרכבת דרישות תמיכה וחיזוקים.
4. חישובי מפלי מתח.
5. חישוב גודל סוללות.
6. מטריצת CAUSE AND EFFECT (ע"פ הנחיות יועץ הבטיחות).
7. הצהרה מהיצרן שכל הציוד והרכיבים נבדקו כמערכת ועומדים בכל הדרישות במפרט זה ב NFPA 72 ותקן 1220 במהדורה 2014.
8. פרמטרים ביצועיים ופרטי התקנה עבור כל אביזר.
9. ודא כי כל גלאי רשום לטווח מלא של מהירות האוויר, טמפרטורה, לחות, בעת שמערכת המיזוג מופעלת בצורה מאלה.
10. דו"ח תוכנה המראה פריסת צינור גלאי יניקת דגימות אוויר בטווח זרימת האוויר של גלאי אוויר הדגימה.
11. תכניות, חתכים, מבטים, אוורור, תעלות מיזוג אוויר בקני"מ ומיקומים של גלאי עשן והגישה אליהם.
 - א. הצג ממדים קריטיים המתייחסים למיקום ותמיכה של צינורות דגימה ובית הגלאי המרוחק.
 - ב. הצג חיווט בשטח וציוד הנדרש ליחידות מ"א, מפסקי זרם וכל ההדממות במצב אזעקה וניהול עשן שיש להפעיל על ידי מערכת פינוי עשן.
 - ג. מקם גלאים על פי המלצות היצרן.
 - ד. הצג תוואי צינור דגימה של גלאי יניקת אוויר.
12. כלול תוכניות רצפה כדי לציין מיקומים המראים את הכתובת של כל מכשיר ממוען, גודל הצג ותוואי כבלים וצינורות ודיאגרמות חיווט נקודה לנקודה.

ג. הגשות למערכת כיבוי בגז ובאבקה

1. נתוני מוצר: יש להגיש נתונים עבור הציוד הבא
 1. מכלי חומר כיבוי.
 2. חומר כיבוי.
 3. נחירי שחרור.
 4. לוחות בקרה.
 5. אמצעי זיהוי ושילוט.
 6. עמדת הפעלה ידנית.
 7. מתגים.
 8. התקני אזעקה.
 9. מכשירי חיווי קולי / חזותי.
2. שרטוטי ביצוע: הקבלן יגיש את נתוני התכנון ואת השרטוטים הבאים לאישור לפני תחילת העבודה.
 10. יש להגיש את התכניות בפורמט CAD ו BIM.
 11. שרטוטי מערך הצנרת והציוד בקנה מידה שלא פחות מ- 1:50 המפרטים את מיקום כל מכלי החומר, הצינורות, כולל גודלי הצינורות ואורכם, לוחות בקרה, גלאים, עמדות הפעלה ידניות, תחנות הפסקה/ עצירה, אזעקות קוליות וחזותיות וכל גורם התערבות מכאני, מבני וחשמלי.
 12. מידע ופרטי עזר כגון לוחות בקרת תחזוקה, מחזיקי דלתות, דרישות איטום דלתות והשבתת ציוד.
 13. מערכים או שרטוטים נפרדים לעבודות מכאניות ולעבודות חשמל.
 14. מערכים או שרטוטים נפרדים המציגים פרטים איזומטריים של מכלי אחסון החומר, פרטי הרכבה ואורכי צינורות וגדלים מוצעים.
 15. שרטוטי מערך החשמל יציגו מיקום כל ההתקנים ויכללו תוואי צינורות.
 16. יש לספק העתקים של תחשיבי זרימה מתוך תוכנה מסחרית מוכרת, על גיליונות החישובים לכלול את שם היצרן לצורך אימות. יש לזהות קטעי צינור בודדים וכל המתאמים בהם יש לעשות שימוש, כפי שמופיע בשרטוטים האיזומטריים ולכלול אותם בתחשיבים. יש להציג את סך כל כמות החומר שתשוחרר וכן את הכמות לפי אזור.
 17. תכנון/ הגשות יהיו בתאם לדרישות NFPA 2005.

ד. דרישות הגשה כלליות:

1. כל ההגשות תאושרנה על ידי הרשויות בעלות הסמכות לכך לפני הגשתן לזים.
2. ShopDrawings יוכנו ע"י איש מקצוע בעל ההסמכות להלן:
 - א. ע"י יצרן המערכת.
 - ב. על ידי הרשויות בעלות הסמכות לכך.

חתימה וחתימת הקבלן:

ג. יבצע את התייעוד בעברית וע"פ הנדרש בתקן.

5. הגשות אינפורמטיביות

א. נתונים: עבור המתקין.

ב. דוחות בקרת איכות בשטח.

6. דוגמאות:

הקבלן יגיש לאישור המפקח ובכפוף לאישור המתכנן והאדריכל, את כל האביזרים המותקנים גלוי או שקוע באלמנטי הבניה (קירות, תקרות וכו').

7. הגשות סיום הפרויקט (CLOSEOUT)

א. נתונים תפעוליים ונתוני תחזוקה: על מנת לכלול מערכות אזעקת אש ואת רכיביהן במדריכי חירום, תפעול ותחזוקה.

1. יש לכלול בין השאר את המידע הבא ולספק עותקים למזמין ולרשויות המוסמכות:
 - א. על המידע לעמוד בדרישות סעיף "תייעוד" של פרק "בחינה, בדיקה ותחזוקה" של NFPA 72.
 - ב. יש לספק "תייעוד מסמכי השלמה של מערכת שידור אזעקת אש וחירום" בהתאם לסעיף "מסמכי השלמה" בחלק "תייעוד" שבפרק "ייסודות" של NFPA 72.
 - ג. תרשימי חיווט שלמים המציגים את החיבורים בין כל ההתקנים והציוד. כל מוליך ימוספר בכל נקודת חיבור תוך ציון נקודות הראשית והסיומת.
 - ד. תרשים ורטיקלי.
 - ה. כתובות ההתקנים.
 - ו. מיקומי יציאות דגימה של מערכת דגימת האוויר ודו"ח תכנית המידול המציגה תרשים שעומד בדרישות הביצועיות.
 - ז. יש לתעד עותק של תוכנת החישוב.
 - ח. יש לספק "טופס פיקוח ובדיקה" בהתאם לפרק "בחינה, בדיקה ותחזוקה" של NFPA 72 ולכלול את הבאות:
 - הציוד שנבדק.
 - תדירות בדיקת הרכיבים המותקנים.
 - תדירות בחינת הרכיבים המותקנים.
 - דרישות והמלצות הקשורות לתוצרי התחזוקה.
 - מדריכי משתמש של היצרן.
 - ט. תחזוקה נדרשת על ידי היצרן הקשורה לדרישות אחריות המערכת.
 - י. הנחיות הפעלה מקוצרות להרכבה בציוד המותקן בעמדות השונות.
- ב. תיעוד תוכנה וקשוחה תפעולי:
1. מדריכי תפעול ועדכוני תוכנה.
 2. גיבוי תוכנות תכנית יעשה על גבי MEMORY STIK וכן תקליטור, ביחד עם קבצי נתונים.
 3. רשימת כתובות התקנים.
 4. תדפיס של מסכי אפליקציות תוכנה ומסכים גרפיים.

ג. הגשת ספרי מתקן ותוכניות עדות

הקבלן ימסור למזמין עם סיום ההקמה ספרי מתקן.

ד. הוראות אחזקה

יבוצעו ע"פ הנחיות היצרן וספר המתקן והוראות האחזקה המונעת הנכללות בו שישפק הקבלן

ה. שיטת מספור אחידה

חתימה וחתימת הקבלן:

הקבלן ימספר את הציוד הראשי, ע"פ שיטת מספור אחידה שתאושר ע"י המזמין והנהלת הבניין – שיטת המספור לכל הבניין תהיה אחידה

ו. **הסכמה למתן שרות לאחר תקופת הבדק**
הקבלן יחתום על מסמך התחייבות למתן שרות אחזקה לאחר תקופת הבדק ישירות למזמין

8. אבטחת איכות

- א. כישורי המתקין : כוח האדם יהיה בעל הכשרה והסמכה על ידי היצרן להתקנה, בחינה ובדיקה של הציוד לפרויקט.
- ב. הסמכת מכון התקנים : לקבל הסמכה על פי ת"י 1220 .

ב. מוצרים

1. כללי

- א. מערכת גילוי האש
- ב. כל רכיבי המערכת יהיו מפוקחים למצבי הפעלה ותקלה ע"י לוח הבקרה.
- ג. כל הציוד יהיה מאושר UL/FM או EN54 וכן - ת"י 1220 .
- ד. פעולות כל הציוד תהיה ע"פ מטריצת ההפעלות של יועץ הבטיחות.
- ה. ציוד חלופי המוצע כשווה ערך לציוד המפורט במסגרת מפרט זה יעמוד בתקן המינימאלי המפורט, לפחות. עבור ציוד שונה מהמפורט הקבלן יספק הוכחה לכך שהציוד החלופי תואם את המאפיינים, הפונקציות, הביצועים והאיכות של הציוד המפורט, לפחות.
- ו. כל הציוד ורכיביו יהיו חדשים ומהדגם המעודכן ביותר של היצרן.

2. תיאור המערכת

- א. מערכת אינטגרלית עם הצהרת יצרן שכל רכיבי המערכת פועלים בצורה אינטגרטיבית.
- ב. חיבור למערכת קיימת
- ג. שליטת רגישות אוטומטית של גלאי עשן.
- ד. כל הרכיבים יהיו רשומים לשימוש במערכת שנבחרה.

3. תיאור פעולת המערכת

- א. בהתאם למצב הקיים :

4. יצרן הציוד

יצרן הציוד יהיה זהה ליצרן הציוד של שאר הבניין

5. הגדרות

גלאי ממוען – גלאי ממוען הינו גלאי עשן יוניזציה, פוטו-אלקטרי, או חום, המכיל מעגל אלקטרוני הכולל כתובת ייחודית.

גלאי אנלוגי – גלאי אנלוגי הינו גלאי ממוען שבנוסף לכתובתו הייחודית משדר למערכת האזעקה נתונים על מצבו, רמת ניקיונו, רגישות וכו'.

עניבה – עניבה היא מספר גלאים ממוענים או אנלוגיים המחוברים ביניהם פיזית בכבל.

מודול כניסה - מודול כניסה הינו מעגל אלקטרוני המסוגל לקבל כניסת מגע יבש ולהוסיף לה כתובת.

מודול יציאה - מודול יציאה הינו מעגל אלקטרוני בעל כתובת המסוגל בעת פניה אליו להפעיל מגע יבש.

צג דיגיטלי – הינו לוח תצוגה מטיפוס LCD. אלפא-נומרי, המציג את נתוני שאילתה בצורה אלפא-נומרית, על פי תכנות המשתמש.

אזור אש – קבוצה של אחד או יותר גלאים המוגדרים בתוכנה כאזור אש אחד. אזור אש יכול להיות מורכב ממספר גלאים הנמצאים בעניבות שונות.

לוח מקשים – הינו לוח מקשים המותקן על הרכזת ומאפשר תכנות דיגיטלי של המערכת לאזורי אש, קבלת נתונים על מצבו של כל גלאי וכו'.

חתימה וחותמת הקבלן: _____

מרכז בקרה – עמדת מחשב כולל מדפסת ומסך בעל ממשק תקשורת הניתן לחיבור לרכוזות גילוי האש, חיווי גרפי ומיקום כל הגלאים והלחצנים כולל שינוי צבע והתראה בזמן ארוע.

מדפסת – מדפסת טורית בעלת ממשק RS-232C המאפשרת לקבל תדפיס של כל המתרחש במערכת, כולל סטטוס של כל הגלאים המותקנים, כולל רמת רגישות, ניקיון וכו'.

6. גלאי עשן אלקטרואופטי

- א. הגלאי יתאים לעשן נראה הנוצר ע"י חומרים פלסטיים, P.V.C, כבלי חשמל וכו'.
- ב. הגלאי יהיה מאושר U.L-268/FM ותקן ישראלי 1220.
- ג. הגלאי יכיל יחידה אלקטרואופטית הכוללת קרן אינפרא אדומה ויחידת פנטודיודה קולטת. בזמן חדירת עשן לתא תוסתר חלק מהקרינה האינפרא אדומה מיחידת הפנטודיודה. הסתרת הקרינה תתורגם לשינוי חשמלי בזרם ודיווח אנלוגי ללוח הבקרה.
- ד. יחידת הגילוי תהיה מוגנת מאזעקות שווא הנגרמות ע"י חרקים וחלקיקים קטנים.
- ה. ע"ג מסגרת הגלאי תהיה נורית סימון אינטגרלית אשר תהבהב באופן רציף במצב רגיל ותדלוק קבוע בזמן אזעקה.
- ו. ניתן יהיה לקבוע את רגישות הגלאי מלוח הבקרה ע"י תכנות.
- ז. ניקיון תא הגילוי יבוקר ע"י לוח הבקרה לוח הבקרה ייתן התראה על רמת לכלוך גבוהה ע"מ למנוע אזעקות שווא.
- ח. מבנה הגלאי יהיה דקורטיבי ונאה מסוג Low-profile.

7. בסיס הגלאי

- א. בסיס הגלאי יהיה אוניברסלי לכל סוגי הגלאים.
- ב. הכנסה או הוצאה של גלאי תעשה ע"י סיבוב הגלאי ולא ע"י משיכה.
- ג. ניתן יהיה להשתמש בבסיסים בקוטר 4" או 6" לצרכים דקורטיביים.
- ד. הכנסה או הוצאת גלאים גבוהים תבוצע בעזרת מכשיר מיוחד אינטגרלי ללא צורך בכלי הרמה גבוהים.
- ה. תינתן אפשרות להתקנת בסיס עם יחידת ממסר אינטגרלית.
- ו. תינתן אפשרות להתקנת בסיס עם יחידת צופר אינטגרלית.
- ז. הבסיס יצוייד בלשונית עליה כיתוב ברור של כתובת הגלאי באופן שיראה ברור מהקרקע.
- ח. הבסיס יהיה יצוק ללא חלקים אלקטרוניים חשופים.

8. לחצן הפעלת כבוי משולב

- א. לחצן הפעלת כבוי משולב יכלול לחצן הפעלה עם מכסה מגן מתכתי וידיית משיכה.
- ב. הלחצן יצוייד במודולים אינטגרליים שיותקנו בגב היחידה לצורך תכנות אנלוגי ובקרת קו.
- ג. הלחצן המשולב יהיה מאושר UL/FM.

9. מעגלי כניסה/יציאה אנאלוגיים

- א. המערכת תכלול אפשרות חיבור מעגלי Input/Output אנלוגיים מסוגים שונים בכל נקודה עפ"י הלולאה האנלוגית.
- ב. כל המעגלים יהיו מאושרים UL/FM ותקן ישראלי 1220.
- ג. כל מעגל יצוייד בנורית ביקורת אינטגרלית לצורך סימון מצבי עבודה והפעלה.
- ד. חיווט יחידות הקצה יעשה ב Class-A או Class-B ע"פ סוג המבנה ודרישות התקן.
- ה. יחידות המעגלים יכללו את המעגלים הבאים:
 - ו. מעגל מבודד ומנתק קו לולאה – לצורך ניתוק הלולאה האנלוגית בזמן קצר בקו.
 - ז. מעגל אזור – יאפשר חיבור גלאים מסוג Collective.
 - ח. מעגל הפעלה – יאפשר הפעלה וזרם הפעלה ליחידות צורכות זרם גבוה כגון צופרים, נצנצים וכו'.
 - ט. מעגל ממסר – יאפשר חיבור ממסר מתוכנת N.O – N.C והפעלת רכיבים כגון מדפי אש, פתחי שחרור עשן וכו'.
 - י. מעגל כבוי – יאפשר הפעלת יחידת כבוי כגון מיכלי גז, מערכות הצפה וכו'. המעגל יהיה מאושר U.L – Releasing.
- יא. מעגל ממשק – יאפשר לקבל אינדיקציה כתובתית ממגעים יבשים כגון מערכות ספרינקלרים, ברזי מים, מערכות בקרה, לחצני אש וכו'.

ג. ביצוע

1. חיווט

- א. חיווט קווי הלולאות האנאלוגיות יעשה באמצעות כבל תקני מסוכך במידות 18AWG-12AWG לפי הצורך.

חתימה וחותמת הקבלן: _____

- הכבל יכול לזוג תקשורת אנלוגי וזוג להזנת מתח 24 וולט.
- ב. חיווט קווי הרמקולים (AV010) יעשה בעזרת זוג שזור ומסוכך במידות 18AWG-12AWG.
 - ג. הקבלן יגיש חישובי זרם ומפלי מתח לצורך קביעת חתך הכבל הנדרש.
 - ד. הכבלים של מערכת טלפון הכבאים תהיה עמידת אש למשך 60 דקות כולל כל אמצעי ההתקנה שלהם.

2. מובילים

- א. כל קווי הלולאות האנאלוגיות וקווי ה-AUDIO יהיו בתוך מובילים סטנדרטיים תקניים עפ"י חוק החשמל ותקן ישראלי 1220. אין להעביר כבלים שלא בתוך מובילים.
- ב. קווי הלולאה האנלוגיים יופרדו מקווי ה-AUDIO ע"י מובילים נפרדים.
- ג. על קופסאות החיבורים במעגלי הלולאה האנלוגיים תהיה מדבקת "מערכת גילוי אש" עפ"י דרישות תקן ישראלי 1220.
- ד. על קופסת החיבורים בקווי ה-AUDIO תהיה מדבקת "מערכת כריזת חירום".
- ה. מובילי וחיזוקי הכבלים לטלפון כבאים וקשר אזורי מחסה יבוצעו ע"י מערכות התקנה עמידות אש ע"פ תקן VDE4102/12 למשך 180 דקות

3. התקנת מערכת כיבוי בגז

- א. מערכות כיבוי בגז יתוכננו ויבוצעו ע"פ ת"י 1597
- ב. יש להתקין צנרת ואביזרי כיבוי מחומר ידידותי לסביבה וכן לדאוג להתקנים בצורה אסטטית ובהתאם להנחיות הכתובות של היצרן.
- ג. מחברי צינורות מחורצים: סופיות צינור מחורצות בהתאם למידות AWWA C606. יש להרכיב את צינורות הפלדה עם הסופית המחורצת, ומחברים מפלדה מחורצים על צמדנים מפלדה בעלי מפתח וחומר סיכה בהתאם להנחיות הכתובות של היצרן.
- ד. יש להתקין את מכלי חומר הכיבוי המקובעים לקיר או לרצפה. הקבלן יכין תוכניות התקנה ויאשר את התוכניות לפני ההתקנה ע"י יועץ הקונסטרוקציה של המבנה לעמידה בכל המאמצים הנדרשים כולל רעידות אדמה.
- ה. יש להתקין צינורות ומחברים, שסתומים ונחירי שחרור בהתאם לדרישות המפורטות ב-NFPA 2005, בחלק ה' ב"פיזור" ובפסקאות נספח א' וכן ASME B31.1.
 1. יש להתקין שסתומים המתוכננים למנוע לכידת נוזלים או להתקין התקני שחרור לחץ בחלקים של מערכת הצנרת המצוידים בשסתום.
 2. יש להתקין חיזוקים סייסמיים למיכלי חומר הכיבוי ולמערכות הצנרת.
 3. יש להתקין לוחות בקרה, רכיבי מערכת הגילוי, אזעקות ואביזרים, התואמים לדרישות NFPA 2006, בחלק "מערכת גילוי, יישום ובקרה" כפי שנדרש ליישום מבוקר של המערכת.
- ו. יש להבריש (ניקוי מגרדים) את כל הצנרת לפני התקנתה, לנקותה עם לחץ אוויר, לשטוף עם חומרי ההמסה המתאימים להסרת שבבי הקידוח, וכן לשים לכת שינון ושמיני חיתוך.
- ז. כל ההברגות הזכריות יאטמו עם סרט איטום טפלון שיש לשים לפני כל ההתקנה.
- ח. בלוחות חשמל ראשיים ומשניים, ע"פ התוכניות והנחיות יועץ הבטיחות תותקנה מערכות כיבוי אוטומטיות בהצפת גז FM200. (לא יאושר גז אחר).
- ט. פעולת המערכות תושג באופן אוטומטי באמצעות פקודת הפעלה חשמלית ממערכת גילוי העשן הכללית של הבנין מן האזור או האזורים שיוקצו לאיתור עשן בלוחות החשמל. בנוסף להפעלה האוטומטית תאופשר הפעלה ידנית של המערכת, זאת במידה ורכזת הבקרה לא הפעילה את מערכת הכיבוי.
- י. מערכת הכיבוי תכלול מיכל בעל שסתום פריקה מהירה מופעל חשמלית, צנרת ונחירי פיזור:
 1. מיכל הכיבוי יהיה בנפח שיאפשר דחיסת גז הכיבוי, יעמוד בדרישות NFPA וכמות גז הכיבוי תתאים להמלצת היצרן. לאבטחת פריקה מלאה של גז הכיבוי יידחס חנקן יבש במיכל עד ללחץ כולל של 12 בר. לחץ זה יימדד באמצעות מד לחץ שיותקן בחזית שסתום המיכל ויאפשר קריאה ברורה על מצב לחץ המיכל, כמו כן יותקן פרסוטט אשר יתריע במקרה של נפילת לחץ המיכל מסיבה כלשהי.
 2. שסתום הפריקה יפתח למלוא קוטרו עם קבלת פקודת ההפעלה החשמלית. המפעיל החשמלי של השסתום יהיה מטיפוס סולנואיד או נפץ חשמלי פירוטכני אשר מתח פעולתו יתאים למתח העבודה של לוח הבקרה (רכזת) של מערכת הגילוי. קו ההפעלה למערכת יבוקר וכל תקלה תותרע באמצעות נורית.
 3. המיכל יעוגן באמצעות חובק מתאים אל קיר יציב בקרבת לוח החשמל.
 4. מיציאת שסתום המיכל תוביל צנרת נחושת בקוטר המתאים אל נחירי פיזור. הצנרת תהיה מטיפוס "L" לפחות ותחובר באמצעות אביזרים מטיפוס פליר או שווה ערך מאושר. כל כיפוף או הסתעפות יעשו באמצעות אביזרים כנ"ל. למניעת

- פגיעה בצנרת היא תועבר בתוך צנרת מרירון בקוטר מתאים. הצנרת תעוגג באמצעות חיזוקים הניתנים לפירוק.
5. נחירי הפיזור יהיו מטיפוס רדיאלי וימוקמו בתקרת לוח החשמל. הצנרת המובילה אליהם תהיה חיצונית ללוח ורק הנחירים עצמם יחדרו לתוך חלל הלוח. הנחירים יותקנו כך שיהיה במרחק מזערי של 18 ס"מ מפסי צבירה או מוליכים בלתי מבודדים הנושאים מתח של 15 קילו-וולט.
6. חישובי הצנרת והנחירים יתאימו לפריקה הומוגנית של גז הכיבוי תוך 10 שניות לכל היותר אך לא פחות מ- 5 שניות.
7. על הקבלן להגיש חישובי כמויות גז לכיבוי ומהלך צנרת עפ"י תוכנה מקורית של היצרן לפני ביצוע.

1. בדיקות תקופתיות ואישורים

מחירי היחידה כוללים 2 בדיקות חצי-שנתיות בכל שנה במהלך תקופת הבדק. אישורי מכון התקנים לתכניות העבודה לפני ההתקנה

מחיר היחידה כולל גם קבלת אשור מכון התקנים הישראלי לתוכניות ההתקנה (SHOP DRWOINGS) למערכת גילוי האש, כריזת חירום, כיבוי אש בלוחות, טלפון כבאים, ניהול עשן, קשר אזורי מחסה, לפני תחילת בצוע העבודה, כולל בצוע בדיקות מת"י במספר שלבים ככל שיידרש, ותיקון כל הליקויים עד לקבלת האישור הסופי המלא לתוכניות התקנת המערכת.

אישורי מכון התקנים למערכות ותת מערכות בסיום העבודה

מחיר היחידה כולל בין השאר :

קבלת אישור מכון התקנים הישראלי לעמידת המערכת (כולל מערכות HSSD) בתקן הישראלי 1220 (ציוד, מערכות, אביזרים, כבלים, תשתית והתקנה) ומערכות הכיבוי בגז FM-200 לפי התקן האמריקאי NFPA-2001 ות"י 1597, קבלת אשור מת"י לאינטגרציה של מערכת הגילוי עם מערכות המבנה האחרות לדרישת יועץ הבטיחות של הפרויקט וראשות הכיבוי המקומית. בצוע בדיקות מכון התקנים במספר שלבים ככל שיידרש ע"י המפקח באתר ונציגי מת"י תיקון כל הליקויים עד לקבלת האישור הסופי המלא למערכות שהותקנו באתר.

2. עבודות תשתית

מיקום הציוד באתר יתבצע על-פי התכניות לביצוע. בכפוף לקצב התקדמות הבניה, בהתאם לעדכוני התכנון האדריכלי, בהתאם לשינויים במערכות אחרות ובהתאם להנחיות המפקח באתר, יהיה צורך בשינוי במיקומי אביזרי קצה ובהשלמות תשתית מחירי היחידה יכללו גם את המפורט להלן:

כל עבודות השלמת התשתית למערכת, יבוצעו על-ידי הקבלן (לרבות התקנה של ארונות, תיבות, קופסאות מעבר עם מכסה/כיסוי, צנרת, פתיחות וסגירת תעלות ותקרות, סימון וכד'), בהתאם לתקנים הנוגעים, למפרט הטכני ולהנחיות המפקח ובכפוף לאישור המתכנן והמוזמין.

שינוי מיקום כל יחידת קצה, בכל טווח מנקודות סיום התשתית, שהוכנו יתבצע על-ידי הקבלן. לצורך זה יספק הקבלן ויתקין תשתית תקנית, ללא תוספת תשלום. לא יותקן חיווט גלוי. כל החיווט יהיה במובילים/צנרת תקניים.

לכיסוי כל השלמות התשתית שלעיל, יכלול מחיר היחידה לכל אביזר קצה במערכת (כל גלאי, רמקול, שופר, ממסר וכד') גם את כל תוספת התשתית הדרושה (כולל צינורות ותעלות PVC, קופסאות מעבר פלסטיות תקניות עם מכסים/כיסויים וכל אביזרי וחומרי המתקן הדרושים).

3. שרות ואחריות בתקופת הבדק

ממועד המסירה הסופית של המערכת כולה ועד סיום תקופת הבדק יספק הקבלן שרות ואחריות מלאה. בסיום תקופת הבדק ישאיר הקבלן את חלקי החילוף ע"פ המלצת היצרן. מחיר האחריות והשרות ייכלל במחיר היחידות ולא יימדדו כלל.

4. ציוד ואביזרים – תכולת מחירים

- כל המחירים כוללים את כל התיכנות והמקום והתוספות והחיווט הנדרשים עבור הפעלתם
- מדידת הכמויות תתבצע בשטח במקביל לתכנית AS-MADE מעודכנת של המערכת, על-פי סעיפי כתב הכמויות.
- ציוד קצה מכל סוג יימדד ביחידות קומפלט, לפי סוג הציוד. מחיר כל אביזר קצה יכלול בין השאר גם את כל אביזרי וחומרי העזר והחיווט הדרושים להתקנה והפעלה מושלמת באתר והחיבור למערכת וכן השלמת תשתית תקנית.

חתימה וחותמת הקבלן: _____

- ד. כל האביזרים כוללים יחידת כתובת ובסיס.
- ה. מערכת כיבוי אוטומטית בגו FM200 בלוחות חשמל כוללת בין השאר את כל הגלאים, המיכלים הממולאים בגז כולל מעגלי התראה, הפעלה וחיווט בקווים מתאימים עם כל הציוד המכאני, שסתומים, מפסקי לחץ, מנופים ידניים, לחצנים, נורות סימון, צנרת ונחירי גז הכל בשלמות ותימדד ע"פ משקל הגז- קומפי.
- ו. גלאי עשן/ חום מכל סוג כולל בין השאר את הגלאי, את כל החיווט בקווים מתאימים, כל ציוד ההתקנה והתמיכה כולל בין השאר תיבות בכמות הדרושה ובזיווד הדרוש עם כל החומרים ועבודות העזר ויימדד ביח' מושלמות.

5. תשתית

תשתית הכוללת בין השאר צנרת תעלות וכו' כלולה במחיר העבודה ולא תשולם בנפרד

6. חיווט

חיווט לא יימדד כלל:

- מחיר החיווט מכל אביזר קצה ונקודת התממשקות למערכות מבוקרות אל הארון האזורי/קומתי או הציוד האזורי, כלול במחיר אספקת ו/או התקנת האביזר (כל סוג אביזר קצה, כל סוג ממשק, כל סוג חיווט דרוש).
- מחיר החיווט הפנימי במסדים, בציוד התמסורת ובלוחות השליטה והבקרה השונים, כלול במחיר הציוד (כל סוג ציוד, כל סוג חיווט דרוש).
- מחיר החיווט בין הציוד המרכזי לציוד הסמך כלול במחיר אספקת ו/או התקנת הציוד (כל סוג ציוד, כל סוג חיווט).
- מחיר החיווט הרב-גידי בצירים הראשיים (לרבות הקישור מהציוד המרכזי לארונות סעף, הקישור בין הארונות, הקישור בין הקומות וכד'), כלול במחירי היחידה אספקת ו/או התקנת ציוד הקצה.

7. מתקן בקרת מבנה

1.1 כללי

3.1.1 מבוא

- א. מפרט זה מגדיר את הדרישות עבור אספקת החומרה ותוכנה למערכת בקרת מבנה.
- ב. במסגרת מכרז זה יוגדר קבלן הבקרה של הפרויקט, ובמסגרתו יגיש הקבלן הצעת מחיר בנושא תכנון, יצור, אספקה, התקנה והרצה של מערכת בקרה ובכלל זה:
- מערכת BAS מרכזית. מערכת זו תשרת את המערכות האלקטרומכניות ומערכות מיזוג האוויר בכל המבנים.
 - ספריות סטנדרטיות לפיתוח התוכנה אשר ישמשו את כל מערכות הבקרה.
 - מערכת לניהול אנרגיה
 - מערכת להעברת נתוני צריכה להנהלת חשבונות לצורך הפקת חשבונות חשמל.
- 3.1.2 תכולת עבודה
- א. באחריות קבלן הבקרה לתכנון, ולהקים את מערכת ה-HMI. ובכלל זה הגדרה ואפיון של ממשקי תקשורת, דו"חות, רישום נתונים לבסיסי נתונים, וכל פעילות הנדרשת "מקצה לקצה" לרבות תכנון מפורט כולל שרטוטים ומסמכי אפיון מפורטים שיובאו לאישור הלקוח.
- ב. הקבלן יספק ממשק הפעלה גרפי שיאפשר למפעיל גישה לכל מערכת מכל מקום באמצעות עמדות הקליינט הקבועות וכן באמצעות דפדפן סטנדרטי. על הקבלן לספק עמדות מבוססות PC לצורך תכנות, עמדות צפייה למפעיל לצורך שליטה ובקרה ובקרים מובנים עם 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.
- ג. באחריות קבלן הבקרה לפתח ספריות סטנדרטיות לפיתוח התוכנה שימשו בסיס לפיתוח כלל מערכות הבקרה, ולהגדיר את כל הממשקים בין המערכות השונות לבין מערכת ה-HMI הראשית.
- ד. קבלן הבקרה יפתח מערכת העברת נתוני צריכת החשמל וכן מערכות לאופטימיזציה של תפעול מערכות המיזוג והתאורה באתר כמפורט במפרט זה.
- ה. עבור כלל המערכות האלקטרומכניות באחריות קבלן הבקרה לתכנון, לספק ולהתקין מערכת בקרה מושלמת הכוללת: שרתים, רשת תקשורת, מתגי תקשורת, סיבים אופטיים, כבלי נחושת, ארונות בקרה וארונות IO (כולל בקרים, כרטיסי IO, ספקי כוח, מתגים, מהדקים וכו'), לכתוב את תוכנת הבקרים ואפליקציית ה-HMI, לבדוק ולהפעיל את המערכות.
- ו. עבור מערכות אלו באחריות קבלן הבקרה לבצע בדיקות (כולל בדיקות IO) באתר הלקוח, כולל הכנה ומילוי של מסמך בדיקות שיובאו לאישור הלקוח, עד הפעלה מושלמת. באחריות הקבלן לספק תיעוד

- מפורט כולל תוכניות AS MADE, כולל רשימת אביזרים מבוקרים, קוד לתוכנות הבקרים וה-HMI והדוחות, כולל מלל מפורט בקוד, וספר הפעלה למשתמש.
- ז. באחריות קבלן הבקרה לספק את רגשי נוכחות, תאורה, טמפרטורה והצפה כמפורט בכתב הכמויות. התקנת הרגשים תבוצע ע"י קבלן החשמל. באחריות קבלן הבקרה לכתוב את התוכנה ולבצע בדיקות עבור רגשים אלו.
- ח. למעט אם צוין אחרת, מערכת הבקרה תכיל את כל הבקרים, שרתים, עמדות עבודה, רישיונות תוכנה, רגשים, מתמרים, ממסרים, ולוחות בקרה ואבזרים נלווים נוספים, יחד עם מערכת שלמה של חיווט לחיבורי חשמל כדי לעמוד במטרות המפרט ולספק מערכת שלמה וראויה לתפעול.
- ט. קבלן מערכת הבקרה יסקור, יעיין וילמד את כל תוכניות לוחות החשמל במבנה כולל מערכות המיזוג אויר כולל תוכניות חשמל ואינסטלציה ואת המפרט כולו לצורך היכרות עם הציווד ועם הפעלת המערכת וכדי לאמת את הכמויות והסוגים של כל הציווד הנדרש לבקרה להתראות וכדי שאותם יש לספק.
- י. בכפוף לחוזה זה יבוצע כל החיווט הנדרש לשילוב ואינטגרציה בין כל המערכות, החיווט וההתקנה של ציווד הבקרה הקשורים לציווד המפורט מטה.
- יא. כאשר מערכת הבקרה תותקן במלואה ותתפקד באופן מלא, קבלן מערכת הבקרה ונציגי המזמין יבחנו את המערכת ויבדקו התאמה מלאה לדרישות המוגדרות במסמך זה. במועד זה, קבלן מערכת הבקרה ידגים את פעולת המערכת ויציג את ביצוע התקנה ויישום המערכת העומדים בקנה אחד עם דרישות המערכת ואפיונה במפרט הטכני ובתוכניות.
- יב. קבלן מערכת הבקרה 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.
- יג. כל העבודות שיתבצעו בכפוף לפרק הבקרה, יבוצעו תוך ציות לתקנות הקובעות, לחוקים ולגופי הממשל. אם המפרט והתוכניות הקשורות אליו מחמירים יותר מהנדרש על ידי התקנות, המפרט הוא הקובע. הקבלן ישיג את כל האישורים והרישיונות הנחוצים ויישא בתשלומים עבורם.

3.1.3 תיאור המערכת

א. מערכת הבקרה תבקר לפחות את המערכות הבאות :

- 1) מערכות מיזוג אוויר
 - 2) מערכת קירור מים כולל משאבות, ציילרים ומגדלי קירור
 - 3) מערכת חימום מים כולל משאבות
 - 4) לוחות חשמל מכל סוג שהוא כולל לוחות "חכמים"
 - 5) לוחות מתח גבוה
 - 6) גנרטורים
 - 7) מערכת חלוקת מים.
 - 8) מערכת ניטור מים.
 - 9) תאורת חוץ וביטחון
 - 10) תאורת חירום
 - 11) לוחות אינסטלציה
 - 12) מערכת ניטור וניהול אנרגיה
 - 13) גלאי הצפה/בקרת הצפה
 - 14) מערכת גילוי עשן (מפה סינופטית של הגלאים).
 - 15) מערכת טיוב וסינון בריכות
 - 16) מערכת טעינת רכב חשמלי
- ב. מערכת הבקרה תתממשק לפחות עם המערכות הבאות לצורך ניטור, הפעלה, ותצוגה :
- 1) מערכת גילוי אש (כולל מערכת הגילוי של דיירי המשרדים).
 - 2) מערכת כריזת חירום
 - 3) UPS
 - 4) מערכת השקייה

3.1.4 מבנה המערכת

- א. הקבלן יספק ויתקין מערכת בקרת מבנה מלאה, כולל כל החומרה הנדרשת וכל תוכנות ויישומי ההפעלה הנדרשים לביצוע תהליך הבקרה והתפעול.
- ב. רכיבי המערכת יכללו :
- 1) שלוש (3) עמדות מחשבים שיכללו עמדות לתיכנות ועריכת המערכת ובנוסף עמדות לצורך בקרה ושליטה. בעמדות עבודה אלו חייבת לפעול התוכנה הסטנדרטית לעמדות צפייה הבקרה והשליטה שפותחה ונבחנה על ידי יצרן הבקרים. חייבת להיות תאימות בין עמדות השליטה ובקרה ובין B-AWS (פרופיל BACnet לתוכנה למפעילי עמדות עבודה).

- 2) Web Clients - יאפשר גישה מידית לכל מערכת מכל מקום באמצעות דפדפן סטנדרטי עבור 10 משתמשים בו זמנית. למשתמשים באמצעות האינטרנט תתאפשר כל הפונקציונליות המתאפשרת דרך תחנות העבודה הרגילות.
- 3) רשת Ethernet ומתגי תקשורת תעשייתיים- הרשת תשמש לתקשורת בין השרתים לבקרים ובין השרתים לעמדות העבודה בקצב מינימלי של 100Mbps. לא תאושר תקשורת בין בקרים המבוססת על תקשורת טורית. בקרי DDC - עבור בקרת מערכות מיזוג האוויר.
- 4) בקרי DDC עצמאיים: יסופקו הכמות הנדרשת והסוגים הדרושים של הבקרים העצמאיים. הבקרים הפזורים בשטח, יהיו רכיבים אוטונומיים אשר יכולים לבצע אוטומציה ושליטה באופן עצמאי, ללא תלות אחד בשני, כלומר יכולים להוות שרתים עצמאיים, אך חייבת להיות להם אפשרות להתחבר בצורה מרוחקת לכרטיסי הרחבה, ללא צורך בבקר נוסף. לחיבור כרטיסי הרחבה לבקר הראשי, יעשה שימוש במתאם בסיסי.
- בקרים DDC עצמאיים יבחנו ויאושרו על ידי מעבדת (BTL BACnet) כבקרים אפליקטיביים (B-AAC) וחובה על הקבלן להגיש אישורים תואמים ועדכניים ממעבדת הבחינה BTL.
- 5) ממשקים למערכות צד שלישי כולל יחידות VRF, FCU, צילרים, ומערכות נוספות שיחוברו בממשקי תקשורת.
- ג. יצרנים מאושרים:
- Siemens -Desigo
 - Schneider electric – Smartstruxure
 - Johnson Control – MetaSys
 - LCS – SAIA PCD3
- ד. כל החלקים הנדרשים במערכת בקרת המבנה מסופקים כולם, מיצרן יחיד, ומשתמשים במערכת בקרה ואוטומציה אחת, כאשר החומרה והתוכנה מפותחות ע"י אותו יצרן, באופן המאפשר יציבות מערכת ברמה הגבוהה ביותר, פתרון תקלות מהיר ועיל ביותר, שינויים פשוטים ולכן, כלכליים ביותר, בעת הטמעת הרחבות או שינויים נדרשים בהמשך
- ה. תנתן עדיפות לפתרון מיצרן שיספק את החלקים הרבים ביותר במערכת בקרת המבנה כולה, כלומר, יספק את מירב המערכות ובכך יעזור ללקוח להוריד את מספר מערכות הצד השלישי, הנדרשות ואת מספק היצרנים הכולל במערכת בקרת המבנה שלו
- 3.1.5 אופני מדידה ותכולת מחירים:
- א. יש לתמחר את כל הציוד והעבודות כמפורט בכתב הכמויות המצורף למכרז זה.
- ב. מחירי ארונות הבקרה כוללים את כל הרכיבים הנדרשים בלוח בקרה טיפוסי, בקרים, ארגזים לבקרים, ספקי כוח, כבלים, כבלי תקשורת, מגשרים, כרטיסי IO, כרטיסי תקשורת, מתאמי תקשורת, ממירי פרוטוקולי תקשורת, כולל מגנים, מפסקים, מגיני ברק, הארקות, מהדקים, מאזניים, מאמ"טים, תאורת לוח, פתחי אוורור, מבנה לוח, וכו'.
- ג. מחיר עבודות יישום כולל השתתפות קבלן הבקרה בתהליכי אפיון וכתובת מסמכי תפ"מ עם אנשי המערכות הרלוונטים. המחיר כולל אפיון ממשקי תקשורת, הוצאת רשימת כתובות (רגיסטרים) מציודי הקצה אליהם נדרש להתממשק. מחיר היישום כולל יישום ממשק, הן בצד הבקר, והן בצד מתאמי התקשורת אל ציודי הקצה (קונפיגורציה של רכיבי Gateway). מחיר היישום כולל עבודות תכנות בקרים מכל סוג, עבודות קונפיגורציה, הגדרה ופיתוח מסכים במערכות ה-HMI, וכן הגדרה ויישום איסוף נתונים אל בסיסי נתונים. המחיר כולל פיתוח דו"חות על פי הגדרת הלקוח, שיוגדרו לכל מערכת בנפרד. המחיר כולל את הבדיקות, וההרצה בשטח, כולל השתתפות בבדיקות IO ובדיקות תקשורת, שיבוצו בנפרד לכל מערכת/מבנה.
- ד. עבודות תשתית
- מיקום הציוד באתר יתבצע על-פי התכניות לביצוע. בכפוף לקצב התקדמות הבניה, בהתאם לעדכוני התכנון האדריכלי, בהתאם לשינויים במערכות אחרות ובהתאם להנחיות המפקח באתר. מחירי היחידה יכללו גם את המפורט להלן:
- כל עבודות השלמת התשתית למערכת יבוצעו על-ידי הקבלן (לרבות אספקת התקנה של ארונות, תיבות, קופסאות מעבר עם מכסה/כיסוי, צנרת, סימון וכד'), בהתאם לתקנים הנוגעים, למפרט הטכני ולהנחיות המפקח ובכפוף לאישור המתכנן והמוזמין.
- שינוי מיקום כל יחידת קצה, בכל טווח מנקודות סיום התשתית יתבצע על-ידי הקבלן. לצורך זה יספק הקבלן ויתקין תשתית תקנית, ללא תוספת תשלום.
- לא יותקן חיווט גלוי. כל החיווט יהיה במובילים/צנרת תקינים.
- לכיסוי כל השלמות התשתית שלעיל, יכלול מחיר היחידה לכל אביזר קצה במערכת גם את כל תוספת

התשתית הדרושה (כולל צינורות ותעלות PVC, קופסאות מעבר פלסטיות תקניות עם מכסים/כיסויים וכל אביזרי וחומרי המתקון הדרושים).

- ה. שרות ואחריות בתקופת הבדק ממועד המסירה הסופית של המערכת כולה ועד סיום תקופת הבדק יספק הקבלן שרות תחזוקה ואחריות מלאה. מחיר האחריות והשרות ייכלל במחיר היחידות ולא יימדד כלל.
- ו. ציוד ואביזרים
- 1) מדידת הכמויות תבצע בשטח במקביל לתכנית AS-MADE מעודכנת של המערכת, על-פי סעיפי כתב הכמויות.
 - 2) ציוד קצה מכל סוג יימדד ביחידות, לפי סוג הציוד. הסעיף בכתב הכמויות יכלול בין היתר את מחיר הציוד ואת כל אביזרי וחומרי המתקון והעזר הדרושים להתקנה והפעלה מושלמת באתר והחיבור למערכת וכן השלמת תשתית תקנית. כמו כן יכלול המחיר את התכנון, החיווט, יישום תוכנה ובדיקות מלאות. ציוד הקצה הוא: רגשי נוכחות, רגשי טמפ', רגשי הצפה ורגשי תאורה.
 - 3) ציוד אזורי או מרכזי מכל סוג יימדד קומפלט, בהתאם לסוג הציוד. מחיר כל ציוד יכלול בין היתר גם את כל הממשקים, העבודה, אביזרי וחומרי המתקון והחיווט, הדרושים להתקנה המושלמת באתר והחיבור למערכת הכוללת כמו כן יכלול המחיר את כל התכנון, החיווט, יישום תוכנה ובדיקות מלאות.

3.1.6 דרישות מקבלן הבקרה

- א. קבלן מערכת הבקרה יהיה בעל ניסיון של לפחות 5 שנים בהתקנת מערכות בקרה מבוססות בקרי DDC
- ב. קבלן הבקרה יציג ניסיון רלוונטי בשנתיים האחרונות בהן ביצע לפחות 2 פרויקטים בהיקף של 10,000 נקודות IO, בכל פרויקט, לבקרה של מערכות HVAC ומערכות אלקטרומכניות.
- ג. לקבלן מערכת בקרת המבנה תהיה יכולת תמיכה טכנית פעילה במלואה ממתקן בטווח של 50 קילומטרים מהפרויקט, ובו מהנדסים שהוכשרו והוסמכו על ידי היצרן לעסוק בתכנון המערכת, בתכנות הבקרים ובשירות הניתן למערכת הבקרה. מערך הטכנאים של הקבלן יוכל לספק באופן מלא הוראות ושירותי תחזוקת חירום שגרתיים לכל רכיבי המערכת.
- ד. יש להציג אסמכתאות המעידות על כך שהקבלן עומד בכל דרישות המפרט. החלטת המזמין, לאחר שיבחן את הנתונים בעניין אישור הקבלן כקבלן מאושר, תהיה סופית.
- ה. כל רכיבי החומרה ירכשו מספק מאושר של היצרן לו מעבדת שירות מוסמכת של היצרן, וכן לפחות 5 אנשי שירות שטח.
- ו. לצורך אישור הצעתו ע"י המזמין, הקבלן יגיש לפחות את המסמכים הבאים:
- 1) פרופיל היצרן, והספק המקומי שלו, כמו כן, את פרופיל החברה הקבלנית שתבצע את העבודה.
 - 2) תיאור המענה של המערכת על כל הקריטריונים שבמפרט, בהיבטי תצורה, הפעלה ובקרה.
 - 3) ארכיטקטורת המערכת כולל תרשים חד-קווי חשמלי המציג את כל הרכיבים העיקריים (בקרים, נתבים, רכזות, וכד') שיידרשו לפרויקט זה.
 - 4) נוהל הטמעה של כל אחת מהמערכות שבפרויקט זה.
 - 5) השיטה שבחר הקבלן לתכנון ולניהול הפרויקט.
 - 6) מפרטים לכל רכיבי לוחות בקרה ושאר ציוד הנלווה המפורט בסעיפים המתאימים במפרט זה.
 - 7) דוגמאות של מסכים גרפיים שפועלים בפרויקטים דומים.
 - 8) רשימת חלקי חילוף מומלצים כולל פירוט מחירים.
 - 9) 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.
 - 10) דוגמאות של הצעות שירות ורשימת חוזי שירות נוכחית יחד עם פרטים ליצירת קשר.
 - 11) 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.
 - 12) עותק של מפרט זה בשלמותו עם סימוני ביקורת ליד כל קטע לסימון שהציוד והתוכנה שמוספקים על ידי היצרן מתאימים במלואם לדרישות המפורטות במסמך.
 - 13) ייתכן שמגיש ההצעה יוזמן לראיון ויתבקש להציג במצגת רשמית את המערכת המוצעת וכן יתבקש לספק סיור בפרויקט מותקן לפני ההכרעה ומתן החלטה סופית.
- ז. כל העבודות המתוארות בפרק זה יבוצעו ע"י מהנדסים וטכנאים מוסמכים ומאושרים לעבודה זו המועסקים דרך קבע בסניף הקרוב של הקבלן המאושר. המהנדסים הוכשרו 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. הפיקוח, ההנדסה של התוכנה והחומרה, הכיול ובדיקות הקבלה יבוצעו על ידי קבלן הבקרה המאושר ע"י היצרן ולא יימסרו לקבלני משנה של קבלן הבקרה.

3.1.7 עבודת קבלנים אחרים

- א. קבלן מערכת הבקרה יעבוד בשיתוף פעולה עם קבלנים אחרים בפרויקט כדי להביא לסיום מושלם ומוצלח וללא תקלות של המערכת באופן מוסדר ומושלם להשגת יעד סופי זה, כל קבלן יבחן את התוכניות ואת המפרט בהיבט של עבודות אחרות ויקבע את טיבן ואת היקפן ויעלה זאת במפגש הקבלנים השבועי באתר.
- ב. קבלן מערכת הבקרה יתאם מול הקבלן הראשי את לוחות הזמנים ואופן ביצוע החיווט של כל אביזרי המכשור וה-IO במערכות השונות.

3.1.8 הגשות

- א. כל תוכניות העבודה המפורטות יוכנו באמצעות תוכנות AutoCAD במהדורה אחרונה. הקבלן יספק בנוסף לתוכניות קבצים זהים על גבי תקליטור. התוכניות יהיו בגודל B או יותר.
- ב. תוכניות הייצור יכללו תרשים חשמל שמתאר את המיקומים של כל הבקרים ועמדות העבודה, יחד עם חיווטי הרשת השייכים אליהם.
- ג. הנתונים שיוגשו יכללו נתוני יצרן לכל מוצרי החומרה והתוכנה הדרושים על פי המפרט. בנוסף יצוינו הגדלים, תצורה, קיבולת ומיקום של כל פריטי הציוד.
- ד. הגשות תוכנה יכילו תיאור מילולי וגרפי (תרשימי זרימה) 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 שלושה (3) עותקים של נתוני הגשה ותוכניות ייצור למפקח. לפני ההגשה, הקבלן יבדוק את כל המסמכים ויתקן אי דיוקים, ויבצע התאמה מלאה בין ההתקנה בפרויקט לבין התוכניות אשר מוגשות על ידיו.
- ו. הקבלן יבצע תיקונים על פי הצורך ויחזיר את המסמכים לקבלן לצורך תיקון ההערות. הקבלן יגיש את המסמכים הגשה חוזרת עם נתונים מתוקנים או נתונים נוספים. נוהל זה יחזור על עצמו עד שיבוצעו כל התיקונים לשיעור רצונו של המתכנן וייתן אישור מלא להגשות.
- ז. הרשימה הבאה מפרטת את התוכניות (AS MADE), שאותן יש להגיש שוב לאחר העדכון:
 - (1) תוכניות ארכיטקטורה של המערכת.
 - (2) תוכניות פריסה של כל לוחות הפיקוד
 - (3) תרשימי חיווט פרטניים לכל חיווט שבוצע.
 - (4) רשימת מכשירים לכל המערכת המבוקרת
 - (5) תיאור פעולת מערכת הבקרה
 - (6) תוכנית כבילה המפרטת את חיבור כבלי הפיקוד בין מהדקי לוחות הבקרה למהדקי לוחות החשמל בכל הפרויקט.
 - (7) רשימת I/O מפורטת מחולקת ע"פ בקר ובקר.
 - (8) מדריכי הפעלה ותחזוקה

- ח. מידע משותף לכלל המערכת. מידע זה יכלול את המסמכים הבאים אולם לא יהיה מוגבל רק להם.
 - (1) נוהל הפעלת המערכת.
 - (2) הגדרות שרת
 - (3) יצירת דו"חות.
 - (4) רשימה של משימות תחזוקה מומלצות הקשורות לשרתי המערכת, לעמדות העבודה למפעיל, לשרתי נתונים, לשרתי אינטרנט וללקוחות אינטרנט.
 - (5) המלצה על תדירות ביצוע משימות לתחזוקה.
 - (6) הפנייה לספר ההוראות למוצר שכולל הוראות לביצוע המטלה או המשימה.
 - (7) שמות, כתובות ומספרי טלפון של קבלני ההתקנות ונציגי השירות עבור הציוד ומערכות הבקרה.
 - (8) רישיונות, ערבויות ומסמכי ערבות לציוד ולמערכת.
 - (9) 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 AS MADE לכולל לוחות הפיקוד והבקרה.
 - (3) דיאגרמות של החיווט לכל הרכיבים.
 - (4) פרטי תכנון התקנה לכל התקן כניסה ויציאה.
 - (5) דיאגרמת בלוקים של כל מערכת (AS MADE).
 - (6) תיאור הבקרה של כל מערכת ומערכת.
 - (7) תוכנית כבילה ותשתיות למבנה.
 - (8) גיליון נתוני מוצר לכל רכיב.
 - (9) גיליון נתוני התקנה לכל רכיב.
 - (10) הגשת שני עותקים לכל בניין ועוד שני עותקים נוספים.
 - (11) תוכניות AS MADE של מערכת מדידה וניהול אנרגיה כולל הגשת ה- CONFIGURATION של כל מכשירי המדידה, כולל נתונים על משני זרם.
- 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) הגשת עותק מכל קובצי firmware שהורדו או הותקנו בהתקן כלשהו כחלק מפרויקט זה.
 - (7) דרישה זו אינה מתייחסת ל- firmware שצורבה באופן קבוע בשבב שיוצר במפעל וניתן להחליפה רק עם החלפת השבב.
 - (8) הגשת עותקים של כל קובצי היישומים שנוצרו במהלך ביצוע הפרויקט.
 - (9) הגשת עותקים של כל קובצי הדפים הגרפיים שנוצרו במהלך ביצוע הפרויקט.

3.1.9 תיאום

- א. יש לתאם מיקומים של לוחות הבקרה, ארונות ה-IO, תשתיות התקשורת בהתאם למיקום הרגשי וציוד קצה כגון תרמוסטטים, רגשי לוחות ורגשי בקרה אחרים לפני התקנה.
- ב. יש לתאם את כל הציוד שמגיע ממערכות אחרות כגון גילוי פריצה, בקרת תאורה, בקרת כניסה, 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.
- ד. תיאום מלא עם אגף המחשוב של הלקוח עבור יחידות הבקרים השונות, כבלים לתקשורת Ethernet וכתובות TCP/IP.

3.1.10 בעלות

- א. המזמין יחזיק ברישיונות לתוכנה עבור הפרויקט.
- ב. המזמין יחתום על עותק הסכם רישוי סטנדרטי של היצרן לתוכנה. 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 תכנות יישומים
 - (3) כלי קביעת תצורה
 - (4) כלי אבחון רשת
 - (5) קבצי יישומים
 - (6) קבצי תצורה
 - (7) קבצים גרפיים
 - (8) קבצי דוחות
 - (9) ספריות סמלים גרפיים
 - (10) כל התיעוד

3.1.11 אבטחת איכות - אתחול מערכת והטמעתה

- א. כל נקודה במערכת תיבדק הן בהיבט תוכנה והן בהיבט חומרה. בנוסף, יבחן תיאור פעולת מערכת הבקרה וכל חוגי הבקרה שהוגדרו לכל המערכת המכניות והחשמלית שמבוקרת על ידי מערכת הבקרה בהתאם למפרט זה. השלמת בדיקת המערכת בהצלחה תהווה את תחילתה של תקופת האחריות. יוגש דו"ח כתוב ללקוח ובדו"ח יצוין שפונקציות המערכת שהותקנו מתאימות לתוכנית ולמפרט.
- ב. קבלן מערכת הבקרה יטמיע ויביא למצב פעולה את כל חלקי הציוד העיקריים והמערכות כגון מערכת השלת עומסים, יפעיל אותם בנוכחות קבלן המיזוג אויר
- ג. קבלן מערכת הבקרה יספק טכנאי למשך הזמן הנדרש עבור ימי עבודה ושירותי הנדסה לסיוע לקבלני המשנה כגון HVAC, חשמל, אינסטלציה וכו' 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 הבקרה 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 וכווננים. בנוסף יש לתעד כל סטייה מתוכנית ההתקנה שהוגשה למתכנן ואשר אושרה על ידו.
- ה. בבדיקות ההרצה יכללו הנושאים הבאים:

- 1) סימולציה טרם עבודה באתר.
 - 2) בדיקות IO באתר- יבוצעו באופן מדורג לכל מערכת \ תת מערכת בנפרד. נדרש ליווי מלא של קבלן הבקרה במהלך הבדיקות.
 - 3) בדיקות קבלה של לוגיקת המערכת, עד תפעול מושלם.
 - 4) מדידות של מקורות מתח, עיקריים ומשניים.
 - 5) בדיקה ואישור של חיווט כוח נכון לבקר.
 - 6) בדיקה ואישור של מלאי רכיבים בהשוואה להגשות.
 - 7) בדיקה ואישור של התגיות על הרכיבים ועל החיווט.
 - 8) בדיקה ואישור של שלמות ואיכות חיבורים (חוטים רפויים וחיבורים הדוקים).
 - 9) בדיקה ואישור של קווי התקשורת ראשיים, הארקה של מגנים והתקנה של מכשירי ניתוק.
 - 10) בדיקה ואישור התאמה של פעולת הבקרים כולל הכניסות ויציאות מעגלי בקרה וערכי סף המוגדרות בחוג הבקרה ובתיאור פעולת המערכת
 - 11) בדיקה ואישור לכיול ע"פ הנדרש כולל בדיקה של הרגשים האנלוגיים ודיווח על ערכיהם. והתאמה בין התצוגה במרכז הבקרה לבין המדידה שנעשית בשטח
 - 12) בדיקה ואישור מיקום נדרש ותקין של כניסות דיגיטליות הכולל אימות והתאמה למצב בשטח.
 - 13) בדיקה ואישור של יציאות אנלוגיות לאחר מתן פקודה להפעלה כולל בדיקת התאמה בין הדרישה למצב בשטח
 - 14) תיעוד של כיול רגשים אנלוגיים (ערכי מדידות, ערכים שדווחו והיסט מחושב (OFFSET))
 - 15) תיעוד כיוון פקודת PID (קצב דגימה, הגברה וקבוע זמן אינטגרלי).
- ו. על הקבלן להגיש תיעוד של דו"ח בדיקה המאשר ביצוע של פעולת הבקרה והשליטה בין המפעיל ובין המערכת. פריטי דו"ח הבדיקה ייכתבו כדי לאמת את כל האינטראקציה בין המפעיל למערכת, אבל לא מוגבל לדברים הבאים:

- 1) ניווט בגרפיקה
 - 2) דו"ח מגמת שינוי : איסוף והצגה
 - 3) טיפול בהתראות, אישור וניתוב ההתראה ע"פ הוראות המוגדרות מראש לביצוע.
 - 4) עריכת לוחות זמנים.
 - 5) התאמת פרמטרי יישום.
 - 6) בקרה ידנית.
 - 7) ביצוע דיווח.
 - 8) גיבויים אוטומטיים.
- ז. בתום הבדיקות הנ"ל יסופקו דו"ח בדיקות הרצת המערכת ודו"ח בדיקת ואימות ביצועים.

3.1.12 הדרכה

- א. קבלן מערכת הבקרה יספק הן באתר והן בזמן הדרכת המערכת לנציגי הלקוח ולצוות התחזוקה את ההכשרות הבאות:
- ב. הדרכה באתר של לפחות (40) שעות הכשרה מעשית המתמקדת בהפעלה ותחזוקה של המערכות. ההדרכה תכלול בין היתר:
- 1) סקירה כללית של המערכת
 - 2) תוכנות המערכת והפעלתה
 - 3) גישה למערכת
 - 4) סקירה כללית של תכונות התוכנה
 - 5) שינוי ערכי סף (סט פוינט) ותכונות אחרות

חתימה וחותמת הקבלן:

- 6) לוחות זמנים
- 7) עריכה של משתנים מתוכנתים
- 8) תצוגות של גרפיקה צבעונית
- 9) דו"חות שוטפים
- 10) תחזוקת עמדות עבודה
- 11) צפייה בתכנות של יישומים
- 12) תפעול הבקרה כולל הפעלת מערכת, כיבוי, התאמה וויסות.
- 13) תחזוקת ציוד.
- 14) הדרכה בכיתת הדרכה במפעל תכלול לפחות (2) מחזורי הדרכה בני שלושה ימים בנושא הפעלת עמדת עבודה, ללא תשלום.

3.1.13 ארכיטקטורת המערכת

- א. מערכת בקרת המבנה תענה על דרישות התקן המתוארות ב- ISO EN 16484-3. המערכת תכלול 3 שכבות תפעוליות, המחוברות אחת לשנייה בתקשורת:
 - 1) שכבת הניהול (תוכנת השו"ב)
 - 2) שכבת האוטומציה (יחידות בקרה – DDC controllers)
 - 3) שכבת ציוד הקצה
- ב. מערכת הבקרה תבקר ותנתר את המערכות השונות ותספק התראות, זמנים, דוחות ומידע עבור כל המתקן
- ג. מערכת בקרת המבנה 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
- ד. מערכת הבקרה תכלול בקרי DDC, ארונות IO מרוחקים, שרתים ותחנות עבודה.
- ה. מערכת הבקרה תכלול שרת דוחות ובסיס נתונים אשר יבוסס על מערכת הפעלה של Microsoft
- ו. רשת התקשורת
 - 1) הרשת המוצעת תאפשר גמישות בסוגי הארכיטקטורה ותתמוך בכל סוגים (קוי, כוכב, טבעת, עץ וכו') לתמיכה בצרכי בעלי המבנה/המפעילים שלו
 - 2) מערכת הבקרה תכלול רשת Ethernet אשר תקשר בין השרתים לבקרים השונים, ובין תחנות העבודה לשרתים, ובין הבקרים לארונות ה-IO המרוחקים – זאת תוך שימוש בפרוטוקולי תקשורת Ethernet בסטנדרט תעשייתי: Modbus TCP, ProfiNet או Ethernet/IP.
 - 3) המערכת תכלול רשת משנה של בקרי DDC, תוך שימוש בפרוטוקול תקשורת תעשייתי מבוסס רשת Ethernet סטנדרטית (דוגמת Modbus TCP, ETHERNET IP, BACNET TCP, Modbus TCP, או PROFINET). רשת זו תקשר בין הבקרים המקומיים לשרתים.
 - 4) נדרשת שכבת TCP/IP המקשרת את כל המבנים באמצעות רשת תקשורת רחבה יחידה (WAN) מבודדת על ידי מערכת לניטור וחסירה (FireWall) של המתחם. לכל התקן שמתחבר אל רשת ה-WAN תוקצה כתובת IP קבועה שתשמש אותו לחיבור אל ה-WAN
 - 5) 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
- ז. תמיכה ברשתות סטנדרטיות
 - 1) המערכת תתמוך בפרוטוקולים Modbus TCP ללא צורך במתאמים.
 - 2) המערכת תאפשר חיבור של כל הציוד הטכני לבקרים, ללא צורך במתאמים חומרתיים, לתמיכה ברשתות סטנדרטיות כגון BACnet, LonTalk, DALI, KNX. למעלה מזה, כל הבקרים, עמדות העבודה והשרתים יוכלו להשתמש ברכיבי תשתית Ethernet מסחריים מהמדף כגון נתבים, מתגים ורכזות.
- ח. הרחבת המערכת
 - 1) מערכת בקרת המבנה תיבנה כמערכת מדורגת שאפשר להרחיבה בכל הרמות באמצעות מערכות קיימות של ממשק פרוטוקול TCP/IP ובקרים. מערכות שדורשות החלפת תוכנת עמדת העבודה או בקרים כדי להרחיב את המערכת אינן מאושרות.
 - 2) מערכת הבקרה שתותקן בפרויקט תתמוך בהרחבה של האתר עד 20% ללא תוספת חומרה. כולל כרטיסי IO, זיכרון בבקרים, פורטים פנויים במתגי התקשורת, רישיונות, וכל אספקה אחרת.
- ט. תמיכה בפרוטוקולים של מערכות פתוחות
 - 1) מערכת בקרת המבנה תאפשר חיבור של מערכות וציוד צד שלישי תוך שימוש בממשקים התומכים בפרוטוקולי תוכנה סטנדרטיים הקיימים בשוק הישראלי והבינלאומי.

- 2) פרוטוקולי ברירת מחדל ותקשורת פיזית מתאימה, חייבים להבטיח יכולת פעולה הדדית (לפי תקן ISO). יש השתמש רק בפרוטוקולים ותקשורות מוכרים כגון KNX, BACnet, SNMP, Modbus, Dali וכד' לצורך אינטגרציה עם מערכות צד שלישי מבוססות OPC, מערכת בקרת המבנה תהיה
- 3) מאושרת ע"י ה- OPC foundation, הגדרות שרת-קליינט OPC במערכת ניתנות לעריכה תוך כדי ריצה ואספקת נתונים בזמן אמת. המידע המועבר יכלול התראות, גרפים, תזמון, דוחות ותקשורת עם מערכות אחרות. המערכת תתמוך ב OPC DA V2.05/V3.00 ותהווה הן שרת והן קליינט למערכות צד שלישי המעוניינות להתחבר אליה. למערכות להן לא ניתן יהיה לספק ממשק OPC, באחריות קבלן הבקרה לפתח דרייבר תקשורת נדרש, ללא תשלום.

4.1 אופן ביצוע העבודות

- א. קבלן הבקרה יקבל לידיו מסמכי תיאור פעולת מערכת. המסמכים יתארו את לוגיקת ההפעלה הנדרשת לכל יחידת בקרה. באחריות קבלן הבקרה להתאים מסמכים אלו ולכתוב מסמך תפ"מ מפורט עבור מערכת הבקרה שיתאר את לוגיקת ההפעלה ברמת IO בודד. כתיבת מסמך התפ"מ המפורט הינה באחריות ספק מערכת הבקרה, תוך ליווי של מהנדס/ספקי המערכות.
- ב. עם אישור מסמכי התפ"מ המפורטים על ידי נציג המזמין יידרש ספק מערכת הבקרה ליישם את לוגיקת ההפעלה במערכות הבקרה, מערכות ה-HMI, ומערכת הדוחות וההיסטוריה.
- ג. בגמר היישום תתקיים סימולציה בה יוצגו לנציג המזמין מסכי ההפעלה ולוגיקת הפעולה. בגמר הסימולציה יידרש ספק הבקרה לתקן את מלוא רשימות הריג'קטים שימסרו על ידי המזמין
- ד. יצור ארונות בקרה \ תשתיות התקשורת \ חיווט בשטח – יבוצעו בהתאם לתוכניות מפורטות שישופקו על ידי קבלן הבקרה ויאושרו על ידי נציג המזמין.
- ה. בדיקות IO באתר – ספק מערכת הבקרה ידרש לבצע את בדיקות ה-IO שיבוצעו כאמור באופן מדורג, ולכל מערכת בנפרד.
- ו. הרצות באתר – עם סיום מוצלח של שלב בדיקת ה-IO ידרש ספק מערכת הבקרה ללוות את ההרצות באתר עד גמר ביצוע מושלם ואישור המזמין. הבדיקות יבוצעו במדורג, לכל מערכת בנפרד. על בסיס לוחות זמנים שיתואמו עם המזמין.

4.2 ממשק המשתמש (HMT)

4. כללי

- א. מערכת ה HMI תאפשר למשתמש לבצע את הפעולות הבאות:
- 1) הפעלה של המערכות השונות.
 - 2) מעקב אחר סטטוס המערכות.
 - 3) צפייה בנתוני היסטוריה.
 - 4) מעקב אחר התראות (פעילות והיסטוריות)
 - 5) שינוי פרמטרים.
- ב. כל תחנת עבודה תאפשר עבודה מול כל מערכות השדה. לא תהיה אפליקציה נפרדת לפי המערכות השונות.
- ג. עמדות המפעיל במערכת הבקרה יכללו לפחות עמדת הנדסה אחת אשר תתמוך בפונקציות הבאות:
- 1) שינוי תוכנת בקר
 - 2) שינויים באפליקציית ה HMI.
 - 3) ניהול מידע בבסיס הנתונים בשרת ההיסטוריה.
 - 4) ניהול מערכת הדוחות, שינוי והוספת דוחות למערכת.
 - 5) ניהול אבטחת מידע והרשאות גישה
 - 6) גישה לקבצים ותוכנות חיצוניות כגון Excel
 - 7) אבחון מערכת
- ד. תוכנת ה- HMI תוכל לתקשר עם כל בקרים ותהיה בעלת יכולת גרפיקה צבעונית ברזולוציה גבוהה להצגת התראות ולהצגת תרשימי מגמות.
- ה. המשתמש יוכל לקבוע את התצורה עבור איסוף הנתונים והצגתם.
- ו. ניתן יהיה לתכנת את הבקרים הן off-line והן ב-on-line מעמדת ההנדסה
- ז. תוכניות יומן השנה, מודול התזמון והגרפים צריכים לאפשר בניית הגדרות ע"י חיבור מרוחק בזמן אמת כדי לאפשר רמה גבוהה של גמישות לאנשי התחזוקה.
- ח. מספר רב של משתמשים יוכלו לעבוד במקביל על חלקים שונים במערכת בקרת המבנה. המבנה ינותח בכמה מדדים בו זמנית גם ע"י תחנות עבודה מרוחקות.

דרישות מינימום לשרתים

- א. שרת בתצורת Rack 19"
- ב. 2 ספקי כח
- ג. מעבד i7 4th generation
- ד. זיכרון : 32GB
- ה. 2 כוננים קשיחים SSD 800 GB
- ו. צורב DVD
- ז. כרטיס גראפי on board
- ח. 2 כרטיסי רשת במהירות 1 Gigabit

דרישות מינימום לעמדת מפעיל אינטרנטית או רגילה

- א. כל משתמש ברשת יוכל לגשת למערכת באמצעות התוכנות הבאות :
 - 1 Windows 7/10 או גרסאות מתקדמות יותר
 - 2 Microsoft Internet Explorer 11 וגרסאות מתקדמות יותר
 - 3 Domain Services

אבטחת משתמש

- א. למנהל המערכת תהיה אפשרות להגדיר סיסמאות לעמדות עבודה עם מגבלות על היכולות של המשתמש בתוך מערכת הבקרה, וגם על יכולות המשתמש במחשב ה-PC ו/או ברשתות LAN/WAN.
- ב. 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.
- ג. 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.
- ד. מערך היכולות האפשריות יהיה : צפייה בלבד, אישור התראות, להפוך לזמין/להשבית ושינוי ערכים, תכנות וניהול. המערכת תאפשר להפעיל את מערך היכולות באופן עצמאי בכל מחלקה של אובייקטים במערכת.
- ה. 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.

תצוגות גרפיות צבעוניות

- א. המערכת תאפשר יצירת תצוגות גרפיות צבעוניות לצפייה במערכות המכניות והחשמליות או בתרשימים של המבנה. הגרפיקה תכלול פרטי נקודות, כולל כל תכונה ששייכת לנקודה (יחידות הנדסיות וכד'). בנוסף יוכל המשתמש לפקד על הציווד או לשנות פרמטרים מתוך התצוגה הגרפית באמצעות העכבר.
- ב. ממשק המשתמש יאפשר למשתמש, גישה לתרשימי הקומה בבניין, באמצעות תאור גראפי, בחירה מתפריט ראשי, והקצאת נקודות נתונים. התוכנה הגראפית צריכה לאפשר ייבוא סמלים מתוכנת CAD בפורמט DXF, DWG כמו גם תמונות סרוקות לשימוש המערכת.
- ג. הודעות המערכת יוצגו וינותחו ברמת שכבת הניהול. הגראפיקה תציג את מצב נקודות הבקרה שעליהם בוצע מעקף ע"י שליטה מקומית.
- ד. המנוע הגראפי במערכת יתמוך בתמונות אגרונומיות הניתנות להרחבה והקטנה ללא פגיעה ברזולוציה באופן חופשי. המערכת תפעיל, תפקח, תייעל ותתעד בזמן אמת את כל יחידות הבקרה המחוברות אליה
- ה. ערכים נמדדים, טווחי מדידות, הגדרות משתמש ואזעקות, יוצגו באופן רציף ומייד. שינויים בערכים או מצבים יבוצעו ע"י שינויי צבע, צורה גראפית או טקסט.

5. ניטור אוטומטי.

- א. התוכנה תאפשר איסוף אוטומטי של נתונים מכל בקר המחובר במערכת. תדירות איסוף הנתונים תוגדר על ידי המשתמש.
- ב. חריגת הערכים הנמדדים במבנה, יוצג בצורה בולטת לעין, בגרפיקה המוצגת למפעילי מערכת בקרת המבנה. הפרמטרים לניטור, חריגה ויצירת מצב עבודה איכותי, ניתנים להגדרה, ישירות בגרפיקת המבנה כשמגבלות השינוי מבוססים על זכויות קריאה וכתובה על המסך. כחלופה : כניסה למודול משתמש מתאים המאפשר שינויים, לפי מדיניות הרשות מוגדרת.

6. התראות ואירועים

- א. 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
- ב. כל התראה תופיע עם חתימת הזמן לפי זמן הבקר
- ג. מסך ההתראות יציג 50 התראות בחלון.
- ד. סוגי ההתראות יכללו לפחות:
- 1) חריגה בקריאות כפי שיוגדר בתפ"מ.
 - 2) תקלה במכשיר המחווט למערכת.
 - 3) כשל של כרטיס IO.
 - 4) כשל של ספק כוח.
 - 5) כשל של בקר, שרת ו/או תחנת עבודה.
 - 6) נתק בחיבורי התקשורת.
- ה. יהיה ניתן לסנן את ההתראות עפ"י:
- 1) זמן קבלת ההתראה
 - 2) מערכות.
 - 3) תאריך.
 - 4) סוג התראה
 - 5) רמת ההתראה
 - 6) סטטוס
 - 7) תג המכשיר
 - 8) אזור
- ו. אישור על קבלת התראה
- 1) מערכת ההתראות תאפשר למשתמש לאשר קבלת התראה שעלתה מהמערכת.
 - 2) שם המשתמש שאישר את קבלת ההתראה ישמר בבסיס הנתונים עם חתימת שעה.
- ז. כל ההתראות והודעות המערכת ישמרו בשרת בסיס הנתונים.
- ח. אתראות בזמן אמת יועברו, במידה ונדרש, למכשירים שונים כגון, מדפסת, אמייל, סמס או אפליקציית ניידים. כמות הנקודות שעליהן ניתן לשלוח אתראות למערכות אילו, כמו גם כמות המכשירים השונים המקבלים את האתראות תהיה לא מוגבלת. המערכת צריכה לתמוך בשליחת מילים מוצפנים. היכולת להפיק הודעות דוא"ל ו/או שליחת זימוניות על התראות תהיה תכונה סטנדרטית של התוכנה ותשולב בממשק יישום הדואר של מערכת ההפעלה. לא יידרש ממשק תוכנה ייעודי ולא יהיה צורך בהפעלה של תוכנת לקוח דוא"ל כדי להפיץ דוא"ל.
- ט. 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.
- י. המערכת תאפשר שליחת התראות לאנשים בדידים או קבוצת אנשים, והתראות שונות למכשירים שונים לפי סדר העדיפות של ההתראות. בנוסף ניתן לשלוח התראות לפי סדר הסלמה, כשהתראה נשלחת למכשיר המוגדר שני בסדר הסלמה, במידה והמכשיר הראשון לא מגיב, אחרי זמן מוגדר.
- יא. התראות בעדיפות נמוכה, תגובות לא רצויות של אובייקטים או מבנים שלמים יוכלו לעבור למצב נטרול במהלך הרצה, תחזוקה או אתחול יחידת בקרה.
- יב. הודעת ההתראה תכלול את המידע הנדרש לזיהוי ופתרון התקלה. המידע יכלול לפחות:
- 1) טקסט ברור
 - 2) מספר ארון הבקרה
 - 3) שם הבניין
 - 4) עדיפות
 - 5) חתימת זמן
 - 6) סטאטוס (מאושר, לא מאושר)
 - 7) הוראות כיצד לפתור את ההתראה, יוצגו ברקע
- יג. התראות נכנסות יצבעו כדי לאפשר הבנה מהירה וקלה. סדר ההתראה ומצבה כמו גם הקריטיות שלה יהיו ברורים מיידית. חלון ההתראות יוצג לפי צרכי המפעיל. חלון ההתראות הוא חלק בלתי נפרד מאספקת המערכת

7. יצירת דוחות

- א. שרת הדוחות יעבד כמויות גדולות של נתונים ויפיק דוחות משמעותיים כדי להקל על ניתוח הנתונים ועל האופטימיזציה בכל מתקן.
- ב. ניתן יהיה ליצור דוחות ולצפות בהם מעמדות העבודה ו/או עמדת אינטרנט ו/או ישירות בממשק ייעודי לדוחות באינטרנט.

- ג. תהיה ספריה זמינה של דוחות מוגדרים מראש שייווצרו אוטומטית שמשמשים יתבקשו להזין בהם נתונים. ניתן יהיה לשמור את המאפיינים והתצורה של דוחות אלו כ'דוח לוח מחוונים' (Dashboard) לשימוש עתידי.
- ד. ניתן יהיה ליצור דוחות בכלים סטנדרטיים כגון Microsoft Report Service או Visual Studio וניתן יהיה להתאים אותם אישית.
- ה. ניתן יהיה להוריד, להעביר ולייבא דוחות נוספים או ערכות נוספות של דוחות.
- ו. ניתן יהיה להגדיר את כל הדוחות להפעלה אוטומטית או לפי צורך.
- ז. ניתן יהיה לשלוח בדוא"ל כל דוח בתבנית Microsoft Word, Excel ו/או Adobe pdf.
- ח. הדוחות יהיו בעלי כל אורך שהוא ויכילו מאפיינים של כל נקודה שהיא מכל בקר שהוא ברשת.
- ט. הפונקציונליות של ניהול התמונות תאפשר למנהלי המערכת להעלות בקלות סמלים חדשים או תמונות חדשות למערכת.
- י. ניתן יהיה להריץ קובצי הפעלה של תוכניות אחרות (executable) תוך כדי יצירת דוח.
- יא. ניתן לקשר את פעילות יצירת הדוחות למערכת ניהול התראות, כך שניתן יהיה להציג בתגובה למצב התראה כל דוח שהוא מהדוחות שהוגדרו.
- יב. הדוחות שיסופקו יכילו לפחות:

- 1) נקודות בכל בקר
- 2) נקודות במצב התראה
- 3) נקודות לא פעילות
- 4) נקודות שנעקפו שבוצע בהם אילוץ ידני
- 5) דוח פעילות מפעיל
- 6) יומן היסטוריית התראות
- 7) פירוט תוכנות וסטטוס ברמת בקר
- 8) מצב הרשת לכל בקר
- 9) דוח פעילויות ברמת שרת
- 10) דוח פעילויות ברמת משתמש
- 11) דוח מספר התראות ברמת קטגוריה
- 12) דוח כמות מספר התראות ברמת סוג
- 13) דוח התראות ברמת שרת
- 14) דוח התראה נוכחית
- 15) דוח התראות פעילות ביותר
- 16) דוח שגיאות מערכת ברמת שרת
- 17) דוח פעילויות עיקריות
- 18) דוח התראות עיקריות
- 19) דוח שגיאות מערכת עיקריות
- 20) דוח השוואת ומיני מגמות
- 21) דוח כניסות משתמשים
- 22) דוח משתמשים וקבוצות

- ג. דוחות האנרגיה שיסופקו יכילו לפחות:
- 1) דוח ניטור צריכת אנרגיה יומית: יספק דיווח אינטראקטיבי על השימוש באנרגיה ביום מסוים או מספר ימים לבחירה.
 - 2) דוח פירוט ניטור צריכת אנרגיה יומית: יספק דיווח על צריכת אנרגיה בפירוט על פי מדידות משנה
 - 3) דוח ניטור צריכת אנרגיה: יציג את צריכת האנרגיה בהשוואה לערך מטרה שהוגדר

8. גראפים

- יד. על הגראפים במערכת לאפשר הצגת יותר מנתון אחד, כדי לאפשר ניתוח נכון של מצב המערכת, ע"י השוואת נקודות בקרה שונות.
- טו. מערכות בינוניות עד גדולות יאפשרו הצגת 10 נתונים בגראף אחד שיכיל גם נתונים היסטוריים לטווח ארוך, לפי דרישת הלקוח, כשהמקסימום הוא גודל שטחי האחסון הנגישים למערכת. במידת הצורך ניתן לשמור נתונים עד 7 שנים אחורנית, כפי שנדרש בתקן הולידאציה למערכות פארמה – תקן CFR21PART11
- טז. כדי לאפשר גמישות, המפעיל יוכל, מכל עמדת ניהול, ליצור גראף חופשי הכולל עד 4 נקודות בקרה בהן יבחר באופן חופשי..
- יז. המידע ליצירת גראף היסטורי נאסף ביחידת הבקרה (DDC controller) ומועבר לעמדת הניהול אחר זמן מוגדר או כמות מידע שנאגר. אין לאפשר איבוד מידע זה במידה ועמדת הניהול מנותקת מסיבה כל שהיא.
- יח. על המערכת לספק גראף בעל אפשרות שינוי יחידת הזמן, כדי לאפשר אנליזה לפי תנאים משתנים בזמנים שונים. ניתן יהיה להשוות בין משתנה X למשתנה Y שאינו זמן.

9. מסלול ביקורת (Audit Trail)

- א. 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'.
ב. 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.
ג. ניתן יהיה לשמור תצוגות מסוננות מותאמות של פרטי אירוע שניתן לצפות בהם ולהגדיר אותם בעמדת עבודה.

10. עמידות המערכת

- א. 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.

11. עמדת מפעיל באינטרנט

- א. ההפעלה היומיומית של המערכת תתבצע גם באמצעות ממשק דפדפן אינטרנט סטנדרטי וכל טכנאי ומפעיל יוכלו לצפות בכל חלק של המערכת מכל מקום באינטרנט.
ב. הממשק מבוסס הדפדפן יהיה בעל תצוגות גרפיות זהות לתחנות העבודה בפריסה של האתר. הגרפיקה של הדפדפן תתמוך בפקודות לשינוי פרמטרים, במתן זמינות/השבתה של ציוד ובהפעלה/הפסקה של ציוד.
ג. המפעילים יוכלו לנווט במערכת כולה באמצעות הדפדפן ולשנות ערכים או סטטוס של כל נקודה בכל בקר. שינויים יקבלו תוקף מיידי בבקר, יחד עם תיעוד של השינוי שישמר בבסיס הנתונים של המערכת.
ד. ממשק דפדפן האינטרנט יכלול את הצגת ההתראות הפעילות זהה במקביל להצגת ההתראות בתחנות העבודה, 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.
ה. מפעילים יוכלו לשנות באמצעות הדפדפן לוחות זמנים - לשנות זמני התחלה וזמני עצירה, להוסיף זמנים חדשים ללוח זמנים ולשנות יומנים.
ו. חשבונות המשתמשים ישמשו הן לממשק הדפדפן והן לעמדות העבודה של המפעילים. המפעילים ישתמשו באותה סיסמה הן לעמדת עבודה והן לממשק דפדפן.
ז. כל הפקודות והפעילות של המשתמש בממשק הדפדפן יתועדו ביומן הפעילות של המערכת, וניתן יהיה אחר כך לחפש ולאחזר אותם לפי משתמש, תאריך או שניהם.

12. תוכניות תזמון

- א. ניהול באמצעות מרכז תזמון תוכניות - הפעלת כל תוכניות התזמון דרך מרכז אחד באופן מקוונן, מרמת הניהול, כדי להשיג פעולה עקבית ושקופה לכל המערכות המשולבות ותת המערכות המחוברות למערכת בקרת המבנה.
ב. יש לאפשר מתן פורמטים שונים להגדרת פעולות בלוח השנה כדי לאפשר עקיפת הפעולות האוטומטיות בניין. הגדרות הזמן חייבות להיות ממוקמות על תחנת העבודה ובבקר עצמו כדי להבטיח תזמון גם אם המחשב אינו מקוון ומחובר ברשת לעמדת השרת המרכזית. יש לאפשר מתן גישה ללעקיפת הפעילות האוטומטית, צריכה להיות באמצעות תפריטים, עכבר, או כפתורי קיצורים על המקלדת.
ג. יש לאפשר מתן הפעולות הבאות לכל הפחות:
 - 1) תמיכה מקיפה של כל אובייקטי BACnet במודול תזמון, לוח השנה ופקודות.
 - 2) לוחות זמנים יומיים ושבועיים
 - 3) יכולת לקבץ מספר נקודות נתונים לקבוצת פקודות לוגית כדי לפשט את התזמון (למשל בניין 1 תאורה)
 - 4) תכנון דוחות מוגדרים מראש
 - 5) יכולת לתכנן לפחות 10 שנים מראש
 - 6) לספק סינון עבור מתזמן לפי שם, זמן, תדירות ולוח זמנים
 - 7) לספק תזמוני מיון לפי שם וסוג לוח זמנים

- ד. המשתמש יוכל להתאים את מערך התזמון לפי סוג הפונקציונליות לכל מבנה. זמני החלפה מוגדרים באמצעות לוח זמנים שבועי. ניתן יהיה לשנות את ההגדרות השבועיות באמצעות שינויים לוקאליים או גלובליים, כמו גם ע"י פעולה באמצעות כל עמדת מפעיל.
- ה. החריגים ביומן הלוקאלי או הגלובלי חייבים להיות מסוגלים לעקוף את תוכנית התזמון השבועית הספציפית למפעל. יש להגדיר עדיפות בין לוחות שנה שווים. פעולת לוח השנה חייבת להיות אפשרית באמצעות כל עמדות המפעיל.
- ו.

4.3 מערכות מיוחדות

4. אופטימיזציה

- א. המערכת תכלול אלגוריתם לאופטימיזציה עבור הפעלת מערכות מיזוג אוויר ותאורה
- ב. האלגוריתם האופטימלי יתבסס על תנאי הסביבה שימדדו במבנה
- ג. מערכת הבקרה תקבל בממשק (מבוסס XML, webserices, files, CSV, SQL, OLE-DB, וכו') נתונים ממערכות שונות בפרויקט. מידע זה ישמש לאופטימיזציה של הפעלת מערכות תאורה ומיזוג של אזורים שונים במבנים.
- ד. כקלט לאלגוריתם זה ימדדו גם הטמפרטורה והלחות החיצונית, כמו גם נתוני קרינה. המערכת צריכה לשקול "למידה עצמית" ממידע היסטורי של שבעת הימים האחרונים.
- ה. הספק יציג מפרט לאלגוריתם זה לאישור של הלקוח לפני שלב היישום.
- ו. התוכנה תכלול את הממשקים הרושים למערכות השונות ואת כל המסכים הדרושים להפעלת האלגוריתם, כולל פרמטרים ידניים ואוטומטיים, והתראות על כשל של הממשק או של פעילות המערכת.

5. מערכת לניטור וניהול אנרגיה

- א. מערכת מניית האנרגיה תספק שרותי מדידה ומניה על סמך נתונים נמדדים המקבלים מיחידות קצה המותקנות אצל הלקוח.
- ב. המערכת תמדוד את כל מתקני המתח גבוה בפרויקט.
- ג. המערכת תנתח את קריאות רבי המודדים ותציג את הנתונים בתצורת גרפים ודוחות, כולל נתוני איכות החשמל וכן תייצא חשבונות ודוחות צריכה.
- ד. מערכת ניתור וניהול אנרגיה תתבסס על פלטפורמה של מערכות לניהול אנרגיה מוכרת בשוק.
- ה. המערכת תמלא, כדרישות חובה, את כל הפונקציות המפורטות מטה.
- ו. המערכת תציג, בנוסף לערכים הנמדדים באמצעות רבי מודדים, ערכים הנדסיים הנמדדים באמצעות בקרי PLC/DC, ובין היתר, תציג אנרגית קירור בערכים של TR (טון קירור).
- ז. המערכת תאפשר ניתוח של צריכת האנרגיה (חשמל ומיזוג אוויר) בתלות בטמפרטורה חיצונית/אנתלפיה הנמדדות על ידי תחנה מטאורולוגית.
- ח. המערכת תאפשר מדידה והצגה של שיא ביקוש המחושב על ידי שילוב של לפחות שני ערכי שיא ביקוש של פרמטרים נמדדים. לדוגמה, המערכת תציג שיא ביקוש מסכם של תחנת השנאה המורכבת מ- 2, 3, או 4 שנאים, בנוסף לתצוגת השיא ביקוש של כל שנאי בנפרד.
- ט. המערכת תתריעה מפני ניתוק או תקלה של קריאה של כל רב מודד או ערך נמדד באמצעות email ו\או SMS לרשימת משתמשים.
- י. המערכת תאפשר הוצאת ניתוק זמני של רב מודד מרשימת הקריאות, למשל בזמן שרב המודד תקול.
- יא. המערכת תהיה בעלת ממשק אינטרנטי.
- יב. בתחנות ובמיתקני החשמל השונים יותקנו רבי-מודדים שיבצעו מדידת נתוני חשמל. להלן הנתונים שימדדו:

- 1) מתח שלוב לכל פאזה
- 2) מתח פאזי לכל פאזה
- 3) זרם לכל פאזה
- 4) הספק אקטיבי לכל פאזה (KW)
- 5) הספק אקטיבי כללי (KW)
- 6) הספק ריאקטיבי לכל פאזה (KVAR)
- 7) הספק ריאקטיבי כללי (KVAR)
- 8) הספק מדומה לכל פאזה (KVA)
- 9) הספק מדומה כללי (KVA)
- 10) מקדם הספק לכל פאזה (PF)
- 11) מקדם הספק כללי (PF)
- 12) תדר
- 13) זרם מחושב בקו האפס
- 14) חוסר איזון מתחים
- 15) שיא ביקוש ממוצע למתח, זרם והספקים

16) עיוות הרמוני כללי במתח

17) עיוות הרמוני כללי בזרם

18) עיוות הרמוני במתח לכל הרמוניה בנפרד

19) עיוות הרמוני בזרם לכל הרמוניה בנפרד

יג. יותקנו גם דגמים המשמשים גם כנתחי איכות חשמל אשר יבצעו גם ניטור קבוע של איכות החשמל, על בסיס נתונים אלו המערכת תפיק דוחות לכל הפרעה שנרשמת בזיכרון המכשיר.
יד. להלן הנתונים הנרשמים

1) דוח רישום ארועים כללי עם חתימת תאריך ושעה (Event Log)

2) צורת גל מתח ברזולוציית מדידה של 32 מדידות למחזור (Waveform log)

3) צורת גל זרם ברזולוציית מדידה של 32 מדידות למחזור (Waveform Log)

4) ספקטרום הרמוני במתח לכל פאזה להרמוניות 1 עד 64

5) ספקטרום הרמוני בזרם לכל פאזה להרמוניות 1 עד 64

6) דוח ארועי איכות חשמל לפי תקן En50160

טו. עבור כל המודדים המודדים אנרגיה ב-KWH תבוצע מניית אנרגיה בתעו"ז.

טז. להלן הדוחות שיופקו ממניית אנרגיה (KWH)

1) דוח צריכת אנרגיה יומי באנרגיה כללית ובתעו"ז

2) דוח צריכת אנרגיה שבועי באנרגיה כללית ובתעו"ז

3) דוח צריכת אנרגיה חודשי באנרגיה כללית ובתעו"ז

4) דוח צריכת אנרגיה שנתי באנרגיה כללית ובתעו"ז

5) הפקת חשבון חשמל באנרגיה כללית ובתעו"ז

6) דו"ח השוואת חשבון חשמל עם חברת החשמל .

יז. דרישות תוכנה מיוחדות למדידת וניהול אנרגיה

על התכנה לחשב, לעקוב ולדווח את הנתונים ורישומם על בסיס יומי, חודשי ושנתי וע"פ הפירוט להלן.

1) חישוב מקדם יעילות (COP) והפקת דוחות טכניים (TR) עבור כל יח' קירור מים בנפרד, עם ובלי משאבות סחרור מים ראשוניות ומשניות.

2) חישוב מקדם יעילות (COP) והפקת דוחות טכניים (TR) עבור כל יח' קירור המים ביחד, עם ובלי משאבות סחרור מים ראשוניות ומשניות.

3) חישוב אנרגיה ועלות קלורימטרית וחשמלית שנאגרת במאגר המים המצוננים כולל מצנני מים ומשאבות.

4) חישוב אנרגיה ועלות קלורימטרית וחשמלית המשתחררות במאגר המים המצוננים כולל מצנני מים ומשאבות.

5) חישוב סך כל האנרגיה והעלות, קלורימטרית וחשמלית, עבור כלל המערכת של מאגר המים המצוננים. על התכנה לתת למפעיל את לוח הזמנים הנכון לתפעול מיכל המים המצוננים ליום הבא, על בסיס האנרגיה שנאגרה ושחררה באותו היום.

6) חישוב סך כל האנרגיה והעלות, קלורימטרית וחשמלית, עבור המשאבות של מערכת מאגר המים המצוננים בלבד.

7) חישוב הרווח היומי מהפעלת מאגר מים קרים.

8) חישוב, ניהול והפעלת הגנרטורים ומתקן אגירת המים הקרים ב"מרכז האנרגיה" בדרך שחוסכת בעלויות, בהתבסס על החישובים שלעיל, תמריצים (עלות אנרגיה, תעו"ז וכו'), פרקי זמן וזמינות.

9) יש לבצע מדידה של צריכה קלורימטרית וחשמלית, של כל אחת מיחידות טיפול אוויר בינוניות וגדולות.

10) יש לבצע מדידה של צריכה קלורימטרית וחשמלית של כל אחד מהבניינים, ולהציג אותה לפי KWH/m^2 ו- $Kcal/m^2$.

11) יש לבצע מדידה של צריכה קלורימטרית וחשמלית, של כל אחד מאולמות הנוסעים היוצאים והנכנסים, ולהציג אותה לפי KWH/m^2 ו- $Kcal/m^2$.

12) יש להתריע בכל מקרה של צריכת אנרגיה חריגה בהשוואה למדידות קודמות. יש לנתח את המדידות החריגות ולהציע את הערך המקורב בהשוואה לערכים קודמים.

יח. לכל צרכן נמדד יופק דוח שיא ביקוש לזרם והספק אקטיבי. הדוח יופק כדוח שיא ביקוש שבועי \ חודשי \ שנתי כולל טבלה גרפית להשוואה

יט. תתאפשר קבלת גרפים לכל צרכן על ציר הזמן ולכל תקופה רצויה. הערכים עבורם מופק הגרף יהיו: מתחים, זרמים, הספקים, מקדם הספק, תדר, עיוות הרמוני במתח או זרם

כ. תתאפשר קבלת נתונים נמדדים על גנרטורים הנמצאים בהסדר השלה יזומה. התערכת תאפשר תכנון מוקדם של הפעלת הגנרטור בהתאם להסדר וקבלת דוח הפעלת גנרטור המציין את כמות שעות ההפעלה, כמות ה- KW שיוצרה, עלות הגנרטור, תשלום מח"ח ורווח סופי לכל שעת הפעלה .

כא. המערכת תאפשר קבלת נתוני צריכת חשמל ב- KW ונתוני קירור ב- TR לצורך חישוב עלות קירור ונצילות. הדוח יתקבל ברזולוציה יומית, חודשית ושנתית .

כב. בכל תחנה או מתקן בהם מותקנים רבי מודדים, יותקן ממיר תקשורת חכם. הממיר יתשאל את רבי המודדים בפרוטוקול Modbus באמצעות תקשורת RS485, ממיר את הנתונים לפרוטוקול TCP/IP

חתימה וחותמת הקבלן:

וישלח אותם כחבילת מידע לשרת VPN מרכזי. השרת יקבל את כל הנתונים הנשלחים מהממירים בכל התחנות והמתקנים. המידע יועבר בתקשורת מאובטחת כדי לשמור על סודיות המידע העובר ברשת.

4.4 בקרים

א. כללי

- א. הבקר צריך להיות יחידה חכמה, אוטונומית המסוגלת לעבור ממצב עבודה בביזור גבוה ליחידות עבודה קטנות (DDC). הבקרים ניתנים לתכנות באופן חופשי ומכילות תכנות גראפי ייעודי לתחום בקרת המבנה.
- ב. ניתן להשתמש בפונקציות מובנות כגון: שליטה, מדידה, התראה בעדיפויות שונות או לפי ארוע, פיקוח, תקלה, ספירה, חישוב, תזמון, שמירת נתונים הסטוריים. כל אילו לפי תקן DIN EN ISO 16484-5. הבקר יהווה שרת לפרוטוקול BACnet. על שרתי ה-BACnet לתמוך לפחות בתקן BACnet standard version 1, Revision 13 (1.13) או גבוה יותר. כל הבקרים צריכים לתמוך בפרופיל B-BC כפי שמוגדר ברשימות ה-BTL. הקבלן מחויב לצרף אישור תקן BTL על יצרן הבקרים להראות כי ניתן לספק בקרים ניתנים להרחבה כדי לוודא תכנון אופטימלי של המערכת.
- ד. דוקומנטציה מלאה של המערכת תצורף כמענה למכרז ותראה כי יחידות החומרה – בקרים וכרטיסי I/O מהווים פתרון אופטימלי לדרישות המערכת לפי רשימת נקודות הבקרה הנדרשות.
- ה. כל הפונקציות הנדרשות מהבקרים בשכבת הניהול ניתנות לבנייה בבקרים עצמם, כדי להגדיל את זמינות הבניין למשתמשים. התייחסו נדרש כדי לוודא שאין צורך בהנדסה נוספת ברמת שכבת הניהול המהווה קליינט לתקשורת ה-BACnet (BACnet client). בקרים אלה יכללו גרפיקה, דו"ח מגמת שינוי גרפי שלדו"ח מגמת שינוי, תצוגה של התראות ותצוגות דומות של אובייקטים שמשמשים עמדות עבודה או ממשקים לאינטרנט.
- ו. בקרים אלה אחראיים גם לניטור ובקרה של ציוד מיזוג האוויר שלהם עצמם כגון יחידת טיפול באוויר או טיפול מערכות חימום.
- ז. הבקרים וכרטיסי ה-I/O יתמכו בכל הרגשים הסטנדרטיים כגון: טמפר', לחות. ובכל המפעילים (כגון: שסתומים, מנועים, בקרת תאורה, בקרת צילונים). ללא צורך בממירים חומרתיים. על הספק להראות כי הרכיבים נבדקו תחת עבודת המערכת הכוללת.

ב. חומרה

- א. הבקרים וכרטיסי ה-IO צריכים להיות בעלי אופייני חיבור למגוון רחב של סוגי אותות, המאוגדים בקבוצות שונות, מסומנים ע"י טקסט ברור, משני צדי החוט, לאורך או בתוך מספר ארונות בקרה.
- ב. כל היחידה האלקטרונית חייבת להיות מוגנת בכיסוי פלסטיק יציב, המגן בפני נגיעה ולכלוך.
- ג. על כל יציאה או כניסה בכרטיס חייבת להופיע אינפורמציה באופן מהיר לזיהוי, המעדכנת את הטכנאי על מצב תקלה בכרטיס עצמו או בציוד המחובר לנקודה זו. אינפורמציה זו תוצג ע"י נורת LED על הנקודה עצמה, על המודול עצמו כתצוגת LCD.
- ד. כל בקר יכלול שעון זמן אמיתי (RTC), מגובה בסוללה, בדיוק של 10 שניות ביום. שעון זמן אמיתי יספק את השעה, יום בחודש, חודש, שנה והיום בשבוע. כל בקר יאפשר היסט של שעון UTC שלו, בהתאם לאזור הזמן. כאשר נקבע אזור הזמן, הבקר ישמור את הזמנים שבהם יבוצע חיסכון לתאורת יום
- ה. כרטיסים המותקנים בארונות שונים ברחבי בניין קטן או איזורים מבוזרים בבניין, צריכים לאפשר שימוש במספר נמוך וגודל קטן ככל האפשר של ארונות בקרה ולוחות מנתח נמוך.
- ו. על הכרטיסים לאפשר התקנה במרחק של עד 200 מטר מיחידת הבקרה שלהם. מספר הכרטיסים המבוזרים מוגבלת רק בכמות המרבית של כרטיסים בהם תומכת יחידת הבקרה המרכזית אליה הם מחוברים.
- ז. על כל מהדק להיות מוארק, כדי להקל על תקופת הבדיקות וההרצה. היתרון במהדק מוארק הוא, שהציוד בשטח, המחובר למהדק ע"י כבילה, ניתן לבדיקה במהדק עצמו, ללא השפעה של השראות אלקטרומגנטית מהכרטיס. באותו הזמן המהדק פועל כתופסן לכבילה של ארון הבקרה ולוח המתח הנמוך. במידה במידה והציוד המסופק אינו בעל מהדקים מוארקים, יש להעביר את כל נקודות היציאה והכניסה דרך מהדקים מוארקים חיצוניים, ללא תוספת תשלום.
- ח. כל החיומים של הכרטיסים צריכים להיות ניתנים להפעלה ידנית, לצורך לקיחת שליטה מקומית מהירה. כל היציאות הדיגיטליות יכללו אופציונלית מתגים לעקיפה ידנית בעלי שלושה מצבים, שיאפשרו מצב יציאה של 'פעולה', 'כיבוי' ו-'אוטומטי'. מתגים אלו יורכבו בכרטיסי ההרחבה ויספקו משוב לבקר כך שניתן יהיה לקבל את מצב ה-Override באמצעות התוכנה. בנוסף, בכל יציאה אנלוגית יותקן פוטנציומטר עוקף כדי לאפשר כוונון ידני של אות היציאה האנלוגית על פני כל תחום העוצמות כאשר מתג Override יימצא במצב 'פעולה'.
- ט. ציוד קצה ומנועים צריכים להיות מחוברים ישירות בלי צורך בקפלינג רילאי או ציוד חומרה יעודי אחר.

- י. כל המהדקים יהיו מוגנים בפני קצרים וחיווט לא תקין ע"י מתח 24V AC/DC.
- יא. תקלות בצידוד הקצה יזוהו ויוצגו באופן אמין, לצורך שימור מערכת בקרת מבנה זמינה ברמה גבוהה
- יב. הבקרים 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, הבקרי ינסו תחילה לבצע אתחול מזיכרון ה-RAM. אם זיכרון זה ניזוק ואינו ניתן לשימוש יותר, הבקר יבצע אתחול מהיישום ששמור בזיכרון FLASH memory שלו.
- יג. עם חידוש אספקת החשמל לאחר הפסקת חשמל, הבקרים יעדכנו את כל פונקציות הניטור, יחדשו פעולה בהתבסס על ערכים נוכחיים, יסנכרנו זמן ומצב ויפעילו תהליכי אתחול מיוחדים אם יידרשו, כל זאת באופן אוטומטי וללא התערבות אדם.
- יד. 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.
- טו. חיגורים חומרתיים והודעות שגיאה צריכים להיות מתוכננים לאפשרות של נתקים בכבילה או מהדקים משוחררים כפי שמוגדר בחוקי המעגל הסגור. כלומר, הערך הקבוע בכרטיס הבקרה הוא "1" תקין, או ללא תקלה וערך "0", או תקלה

ג. תקשורת

- א. הבקרים חייבים לתמוך בתקשורת BACnet/IP, על מנת לתמוך בהרחבה עתידית עצמאית
- ב. כל הצידוד הטכני יחובר לבקרים ללא צורך במתאמים חומרתיים לתמיכה ברשתות סטנדרטיות כגון BACnet, LonTalk, DALI, KNX
- ג. במידה וניתן, יש להשתמש בפרוטוקול תקשורת סטנדרטי לחיבור הבקרים למערכות צד שלישי (יחידות קירור, תאורה ובקרה במבנה). קבלן שהמערכת שלו אינה מסוגלת לספק חיבור זה, יספק את הצידוד החומרתי הנדרש לצורך איפשרו החיבור ללא תוספת תשלום.

4.5 רגשים

4.5.1 כללי

- א. כחלק בתכנון מערכת אחודה, תהיה עדיפות לקבלן המציג רגשים המיוצרים על ידי אותו יצרן צידוד. על יצרן זה להיות יצרן מוכר, עקבי ונוכח בשוק הישראלי.
- ב. לכל הרגשים תהיה הגנת מתח הפוכה, כדי להוריד את מקור השגיאות בזמן חיבור חשמלי של הרגשים.
- ג. לכל הרגשים תהיה אופציית מצב בדיקה, כדי לאפשר תקשורת בזמן הרצה. אופצית הבדיקה מאפשרת זיהוי תקלות והודעות שגיאה בזמן בדיקות I/O ולצורך אנליזה בזמן הפעלה.

4.5.2 רגשי טמפרטורה

- א. הרגש נדרש בזיהוי טמפרטורה, כולל עוצמת רוח וקרניה סולארית.
- ב. כל רגשי הטמפרטורה ישתמשו בתרמיסטורים מדויקים בדיוק של ± 0.6 מעלות צלסיוס בטווח של 33.3- עד 110 מעלות צלסיוס. חיישני טמפרטורת החלל יהיו בעלי דיוק של ± 0.3 מעלות צלסיוס בטווח של 4.4 עד 38.3 מעלות צלסיוס
- ג. כאשר נדרש לבצע עקיפה ידנית, ימצא בתושבת של החיישן מנגנון הזזה אופציונלי לכוונון את טמפרטורת המטרה בחלל, וכן לחצן לבחירת פעולה לאחר יום העבודה.
- ד. היכן שנדרשת 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.
- ה. 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.
- ז. רגשים טבולים ישמשו למדידת טמפרטורה בכל היישומים המבוססים על מים קרים או חמים וכן יישומי קירור. הבארות התרמיות יהיו עשויות מפליז או מפלדת אל חלד לנוזלים לא מאכלים מתחת ל-121 מעלות צלסיוס ופלדת אל חלד סדרה 300 עבור כל היישומים האחרים.

4.5.3 רגשי לחות

- א. התקני לחות יהיו בעלי דיוק של $\pm 5\%$ מהתחום המלא לחלל ו- $\pm 3\%$ ליישומי צינור ואוויר חיצוני.
- ב. יאושרו לשימוש אך ורק רגשים חסרי צורך בתחזוקה
- ג. על היצרן לספק הוכחה בכתב, על יכולת הרגש לפצות על טמפרטורה נצברת, במכשיר עצמו ועל יכולת עבודה בתנאי עם נוכחות אבק.

4.5.4 חיישני לחץ

- א. לצורך מעקב מדויק אחר לחץ גזים ונוזלים, נדרשים רגשים סטאטיים ודינמיים, עמידים למפלי לחץ גבוהים ושינוי לחץ קיצוניים.

חתימה וחותמת הקבלן:

- ב. מבנה הרגש יאפשר עבודה תקינה, גם בתנאי לחות וטמפ' קיצוניים לאורך זמן.
- ג. מדידות לחץ האוויר בעמודת מים בגובה 0 עד 10 אינץ' יהיו בדיוק של $\pm 1\%$ באמצעות חיישן מצב מוצק.
- ד. מדידות לחץ דיפרנציאלי של נוזלים או גזים יהיו בדיוק של $\pm 0.5\%$ מהתחום. המארז יעמוד בדרישות סביבה של תקן Nema 4
- 4.6.1 רגשי איכות אוויר**
- א. חיישני איכות אוויר בצינור, לא יכללו חיבורי צינור נוספים או מסות איטום אחרות לצורך החלפה במהלך התפעול.
- ב. עומק ההתקנה יתכוונן בצורה חלקה, להשגת טווח מוצרים קטן. תכנון העבודה של החיישן אינו דורש כיוון מסוים או מדויק לכיוון זרימת האוויר בצינור.
- 4.6.2 רגשי זרימה**
- לצורך בקרת זרימה, יעשה שימוש ברגש פיברגלאס, מחוזק בפלסטיק או בתוך מבנה מתכת. הרגש בנוי בצורה שמאפשרת לו להיות עמיד לזיהומים ובעל רמה גבוהה של עמידות לחלקיקים. ניתן לקבל את החיווי באופנים שונים, כדי לתת מענה לאפליקציות שונות בהן נעשה שימוש במערכת.
- 4.6.3 רגשי הצפה**
- לצורך מניעת הצפות יעשה שימוש ברגשי הצפה אשר יותקנו בכל חדרי המשאבות, בורות המעליות, מרתף 5- ובכל מקום בו תתכן התנקזות של מים.

1.2 ביצוע

- 4.7.1 תחומי האחריות של הקבלן**
- א. התקנת מערכת הבקרה תבוצע על-ידי קבלן הבקרה.
- ב. כל החיווט יותקן בהתאם לתקנות החשמל התקפות ויציית להמלצות היצרן בנוגע לציוד.
- ג. עם השלמת העבודה, ייבדקו כל פריטי הציוד שחוזה זה מתייחס אליהם וינוקו באופן יסודי וכן ינוקו כל האזורים האחרים סביב ציוד שחוזה זה מתייחס אליו.
- 4.7.2 חיווט, צנרת וכבלים**
- א. כל חוטי החשמל יהיו עשויים מנחושת ויענו על דרישות הגודל המינימלי ודרגת הבידוד לפי חוק החשמל
- ב. כאשר נקודות הקצה של חיווט מדרגות בידוד שונות נמצאות באותה מעטפת, יש לשמור על מרווח מתאים ויש להתקין מחסומים על פי חוק החשמל והוראות הח"י.
- ג. 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.
- ד. לחיבור למנועים, למפעילים, לבקרים ולרגשים שמורכבים על ציוד שיוצר רטט יש להשתמש בצינורות מתכתיים גמישים באורך מקסימלי של 1 מטר. באזורים חיצוניים ובאזורים פנימיים בעלי לחות גבוהה ייעשה שימוש בצינור גמיש אטום למים.
- ה. 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. 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 בחוף או כדי לחבר את המערכת למערכת בקרת אש יעבור בצינור.
- ז. כבל אופטי יכלול את סיבים אופטיים בגדלים הבאים; 50/125, 62.5/125 או 100/140. מאושרים לשימוש סיבי זכוכית בלבד
- ח. התקנת כבלים אופטיים וסיומות שלהם תבוצע רק על ידי קבלן מנוסה. קבלן הבקרה יגיש למהנדס את שם הקבלן המיועד להתקין את הכבל האופטי ואת המסמכים שהגיש אותו קבלן.
- 4.7.3 מארזים – לוח בקרה \ ארונות REMOTE IO.**
- א. כל התקני הממשק שדרושים בשדה ליחידות כניסות ויציאות יורכבו במידת האפשר בלוח החשמל. הקבלן יספק מעטפת להגנה על ההתקנים מפני אבק ולחות, ולהסתרה של חלקים חיוניים של חיווט וחלקים נעים.
- ב. לוח החשמל יכיל ספקי כוח לרגשים, ממסרי ממשק, מגענים ומעגלי ביטחון.
- ג. במקרים בהם לא ניתן להתקין את ציוד הבקרה בלוח החשמל יש להתקין בלוח ייעודי. מארז הלוח הייעודי יהא קונסטרוקציה פלדה עם סיום אמיל שיעבר תהליך תנור; מדורג NEMA 1 עם דלת צירים ומנועול עם מפתח. גודל המארז יתאים לחלל עם עודף נפח של 20% כרזרבה להרכבה. כל המנועולים יהיו בעלי מפתח זהה.

- ד. כל החיווט אל הלוח 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.
- ה. על כל המארזים החיצוניים לעמוד בדרישות תקן NEMA-4.
- ו. החיווט בתוך המארזים יעבור דרך צינור מפלסטיק. החיווט בתוך בקרים יהיה עטוף ומאובטח.

4.7.4 שילוט וסימון לזיהוי

- א. יש לסמן את כל חוטי הבקרה לצורך זיהויים באמצעות מדבקות פלסטיק או שרוולים ועליהם מילים, אותיות או מספרים שמאפשרים שיוך מדויק לסימונים שבתוכניות ובשרטוטים.
- ב. יש לסמן את כל ציוד ההיקפי שאינם בקרים בלוחיות זיהוי מבקליט. האותיות יהיו לבנות על רקע שחור או כחול.
- ג. קופסאות סעף יסומנו לציון היותן חלק ממערכת הבקרה.
- ד. כל התקני כניסות ויציאות המגיעים מהציוד ההיקפי (למעט רגשי נפח) שאינם מורכבים בתוך FIP יסומנו באמצעות לוחיות זיהוי.
- ה. כל ציוד ההיקפי הכולל כניסות יציאות בתוך לוח החשמל יסומנו בתוויות.

4.7.5 מיקום

- א. מיקום הרגשים יתאים לתכניות האלקטרו-מכניות והארכיטקטורה.
- ב. רגשי לחות וטמפרטורה בחללים יורכבו רחוק מהתקנים מפיקי חום, מאור ישיר ומזרם אוויר שמגיע ממפזרי אוויר.
- ג. 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.
- ד. מארזי שדה ימוקמו בצמוד ללוח(ות) הבקרה שאתם יש להם ממשק.

4.7.6 בדיקות

- א. 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.
- ב. 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.

4.7.7 בדיקות קבלה של המערכת

- א. אימות כל יישומי התוכנה והשוואה בהפעלת הפעולות הבאות :
 - 1) בקרת דוד חימום
 - 2) יחידות טיפול אוויר באזור יחיד
 - 3) יחידות טיפול אוויר בריבוי אזורים
 - 4) חבילת הבקרה של הגג
 - 5) בקרת מפוחי אוויר FC
 - 6) בקרת משאבת חום
 - 7) בקרת יחידת אוורור
 - 8) בקרת תאורה
 - 9) בקרת מעגליים חשמליים
 - 10) בקרת רבי מודדים
 - 11) בקרה על מערכות אינסטלציה
 - 12) 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 שכולל כחלק מערכת בקרת המבנה. ודא כי כל הנקודות נדגמות כראוי שנשאלו, שנקבעה תצורת ההתראות, ושכל הדוחות וגרפיקה הקשורים אליהן הושלמו. אם כרוכה בממשק העברת קובץ באמצעות Ethernet, יש לבדוק כל לוגיקה שמבקרת את העברת הקובץ, ולוודא את תוכן המידע המועבר.

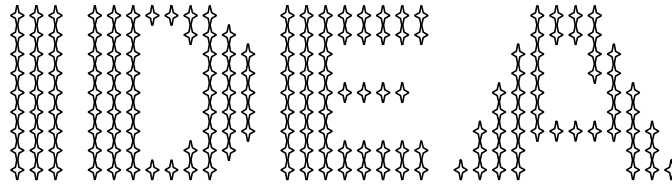
1.3 בקרת חדר

4.8.1 דרישות מהמערכת

- א. שליטה על מערכות התאורה בהתאם לנוכחות אדם ובהתחשב ברמת האור הטבעי (LUX) הקיים במשרד.

חתימה וחתימת הקבלן:

- ב. חסכון באנרגיה למיזוג אוויר על ידי איתור אזורים שאינם מאוישים והפסקת מערכת המיזוג באותם האזורים.
- ג. עקיפה ידנית של המערכת ע"י הוספת מפסק לשליטה על מערכת התאורה ללא התחשבות בנוכחות אדם או בזמנים.
- ד. אפשרות להרחבת טווח הכיסוי עד 90 מ"ר.
- ה. אפשרות לשלב שלט רחוק בכל אזור ללא הכנות מיוחדות.
- 4.8.2 גלאי נוכחות**
- א. גלאי הנוכחות יפעלו בטכנולוגיית PIR או Ultrasonic או שילוב של שתי הטכנולוגיות. הם יהיו בעלי רגישות גבוהה במיוחד ויזהו נוכחות של אדם בחדר באופן רציף.
- ב. הגלאים יהיו משולבים עם מד עוצמת האור הטבעי (LUX). לא יתקבלו גלאים ללא שילוב זה תוך אפשרות להתנות את הפעלת התאורה ברמת עוצמת האור הנמדדת.
- ג. הגלאים יוזנו ישירות ממתח הרשת – 230VAC.
- ד. לגלאים יהיה שטח כיסוי של לפחות 45 מ"ר בהתקנה בגובה של שלושה מטרים. שטח הכיסוי יהיה ניתן להרחבה עד 90 מ"ר על-ידי חיבור במקביל של כפת גילוי נוספת.
- ה. זווית הגילוי תהיה 360 מעלות אלא אם נדרש אחרת, בהתאם לתנאי השטח ודרישות המזמין.
- ו. כל גלאי יכיל שני ממסרים נפרדים כאשר ממסר המיועד להפעלת מערכות התאורה יעביר זרם נקוב עד 10 אמפר. לכל ממסר תהיה כניסה ויציאה נפרדת עם אפשרות לשילוב של פאזות שונות.
- ז. במידה והזרם שצורך העומס גדול מ-10 אמפר, ניתן יהיה להוסיף מגען בעל יכולת העברת זרמים גבוהים יותר. המגען יחווט בלוח משנה ייעודי הנסתר מן העין.
- ח. כל ממסר על הגלאי יהיה ניתן לכיול נפרד. ממסר התאורה יהיה ניתן לכיול מעשר שניות ועד שלושים דקות. ממסר המיזוג יהיה ניתן לכיול מחמש דקות ועד שעתיים.
- ט. ניתן יהיה להתקין את הגלאים על הטיח או תחת הטיח בהתאם לדרישות המזמין.
- 4.8.3 בקר**
- א. כל בקר חדר, יסופק עם סט פונקציות מובנות, שנבדקו, הוכחו כתקינות ותועדו ע"י היצרן. הפונקציות יכללו:
- (1) פונקציית הפעלת VAV
 - (2) פונקציית חימום (מים או חשמלי)
 - (3) פונקציית הפעלת רדיאטור (מים חמים או חשמלי)
 - (4) פונקציית הפעלת FCU
 - (5) פונקציית הפעלת יחידת מתח קטנה
 - (6) תקרה מקוררת
 - (7) מערכות משולבות (מערכת המשלבת בקרת צילונים ו.או בקרת תאורה)
 - (8) פונקציות מרכזיות לHVAC, תאורה, צילונים
- ב. יחידות בקרת החדר יבצעו את תפקידן כיחידות עצמאיות, שאינן תלויות ביחידות הבקרה האחרות ברשת. כל בקר יבוסס על מעבד משלו היודע לבצע מספר רב של משימות במקביל ולהציג מידע בזמן אמת, כיחידת בקרה.
- ג. כל בקר חדר יכלול את הכמות הנדרשת של כניסות ויציאות שמאפשרות לו לבצע את מגוון המטלות באחריותו. הכניסות והיציאות יהיו מסוג סטנדרטי המקובל במשק הישראלי וסטנדרטים בינלאומיים. בקרי חדר עם כניסות ויציאות יעודיות לא יתקבלו לשימוש. לאספקת מערכת גמישה, על היציאות לאפשר שימוש בשני מצבי בקרה.
- ד. יחידת בקרת החדר תעבוד על טווח המתח של $AC 230 V \pm 20\%$, ותדע להתמודד עם תנודות ונפילות מתח. ספק המתח של יחידת הבקרה, יהיה מוגן פנימית מקצרים וחימום יתר, אך לא יכלול אתחול אוטומטי. הערך המקסימלי של צריכת מתח, כולל כרטיסים וציוד קצה מחובר לא יעלה על 12 VA.
- ה. הבקר יאפשר הגדרת פונקציות ניטור ספציפיות כגון לוחות זמנים, הגדרות טווח מינימום ומקסימום, חימום וקירור סימולטני וכד'.
- 4.8.4 תקשורת**
- א. כל בקר חדר, מבצע את הפעולות הנדרשות ממנו ללא תלות בבקרי החדר האחרים, או בתקינות הרשת עליה הוא מחובר.
- ב. על יחידות בקרת החדר לתקשר בתקשורת דו כיוונית עם מערכת בקרת המבנה המרכזית.
- ג. למען צמצום סוגי התקשורות במערכת בקרת המבנה, התקשורת בין יחידות בקרת החדר, תבוסס כולה על פרוטוקול BACnet/IP.
- ד. רגשים, מפעילים ויחידות הפעלת חדר יתקשרו עם יחידות בקרת החדר והמסדרונות בפרוטוקול KNX.
- ה. המערכת תאפשר חיבור של לפחות רשת בקרת תאורה מבוססת DALI אחת. רשת זו תכלול עד 64 כתובות מפוצלות לעד 16 קבוצות, לפי הגדרות רשת DALI. מצב תקשורת יזוהה על יחידות הבקרה באמצעות נורות LED



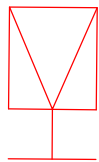
אילת - פארק הטרמינל

מפרטים גופי תאורה

כל גופי התאורה כוללים טיפול ימית

כל גופי התאורה וציוד כוללים אחריות ל-5 שנים

עמוד תאורה



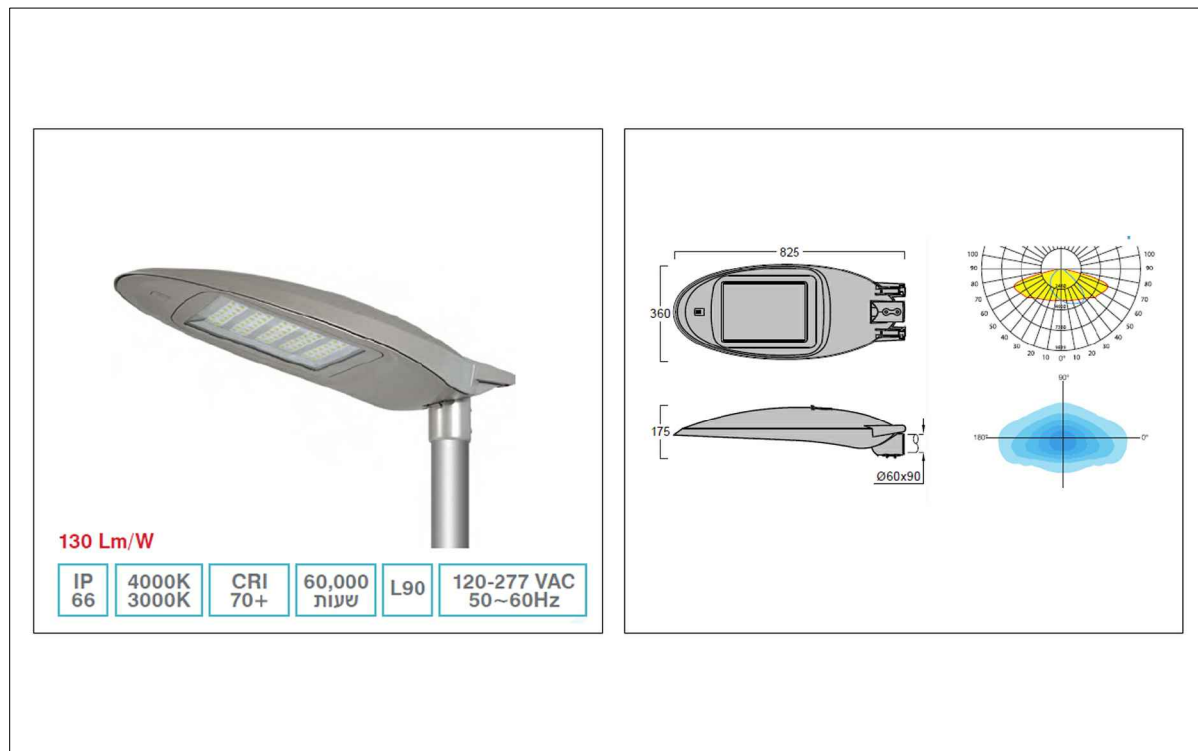
עמוד תאורה בגובה: 6,00 מ'
גוון הגוף לבחירת אדריכל
כולל גוף תאורה:

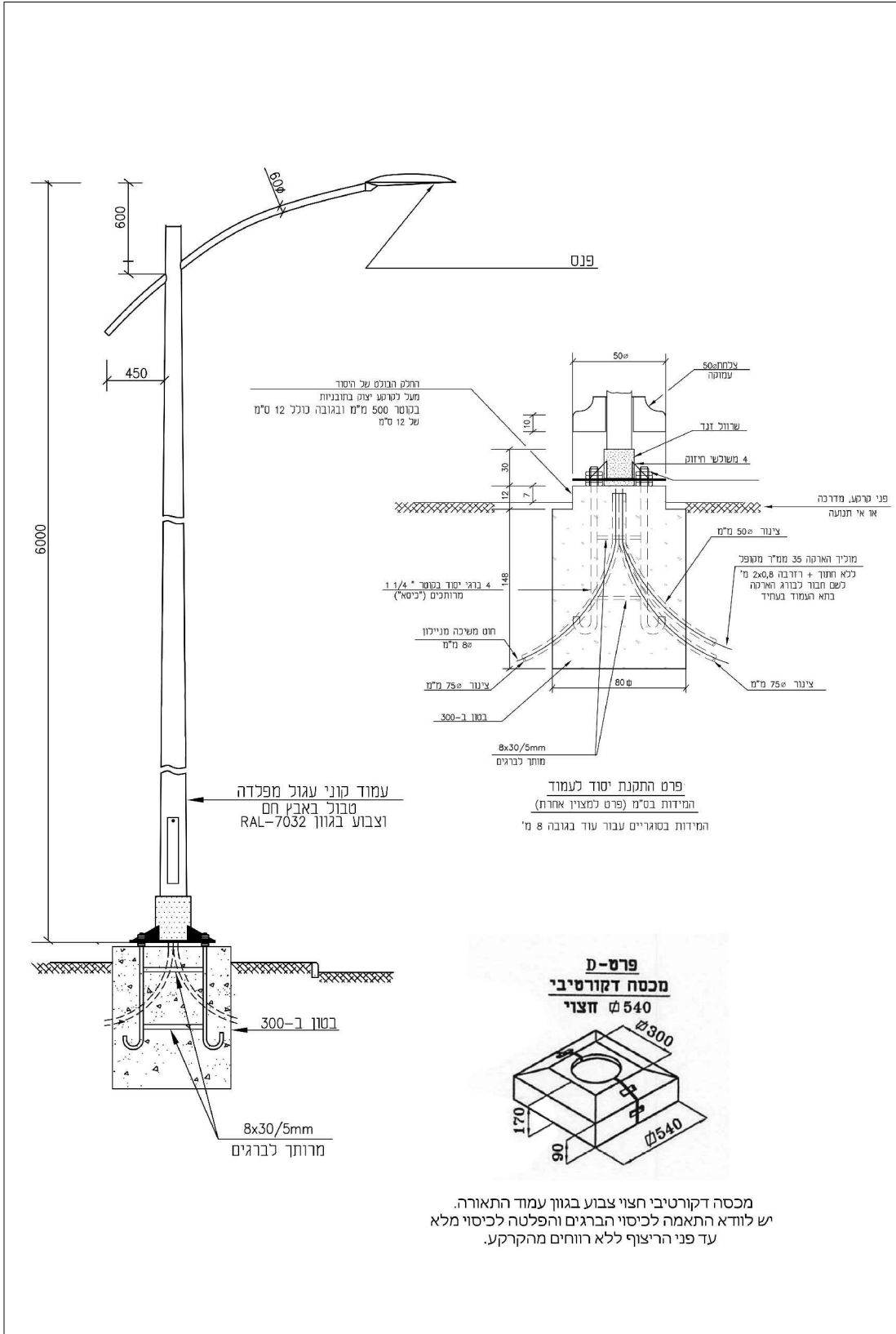
IP 65 - נורה LM 4488-38W LED - גוון 3000K-3000K CRI80
דגם: ECONO תוצרת: אור-עד מהנדסים

או גוף תאורה ש"ע לאשור ע"היועץ
כולל אביזרים להתקנה - כולל ספק כוח לעמעום DALI

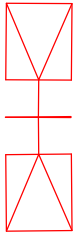
כולל זרוע דוראטיבי - לפי מכרז עיריית אילת
בסיס בטון במידות מנימום 60x60 סמ' ועומק 80 סמ'
לאישור קונסטרוקטור

כולל מתקן לדגל
כולל החנה לרמקול + מצלמה





עמוד תאורה

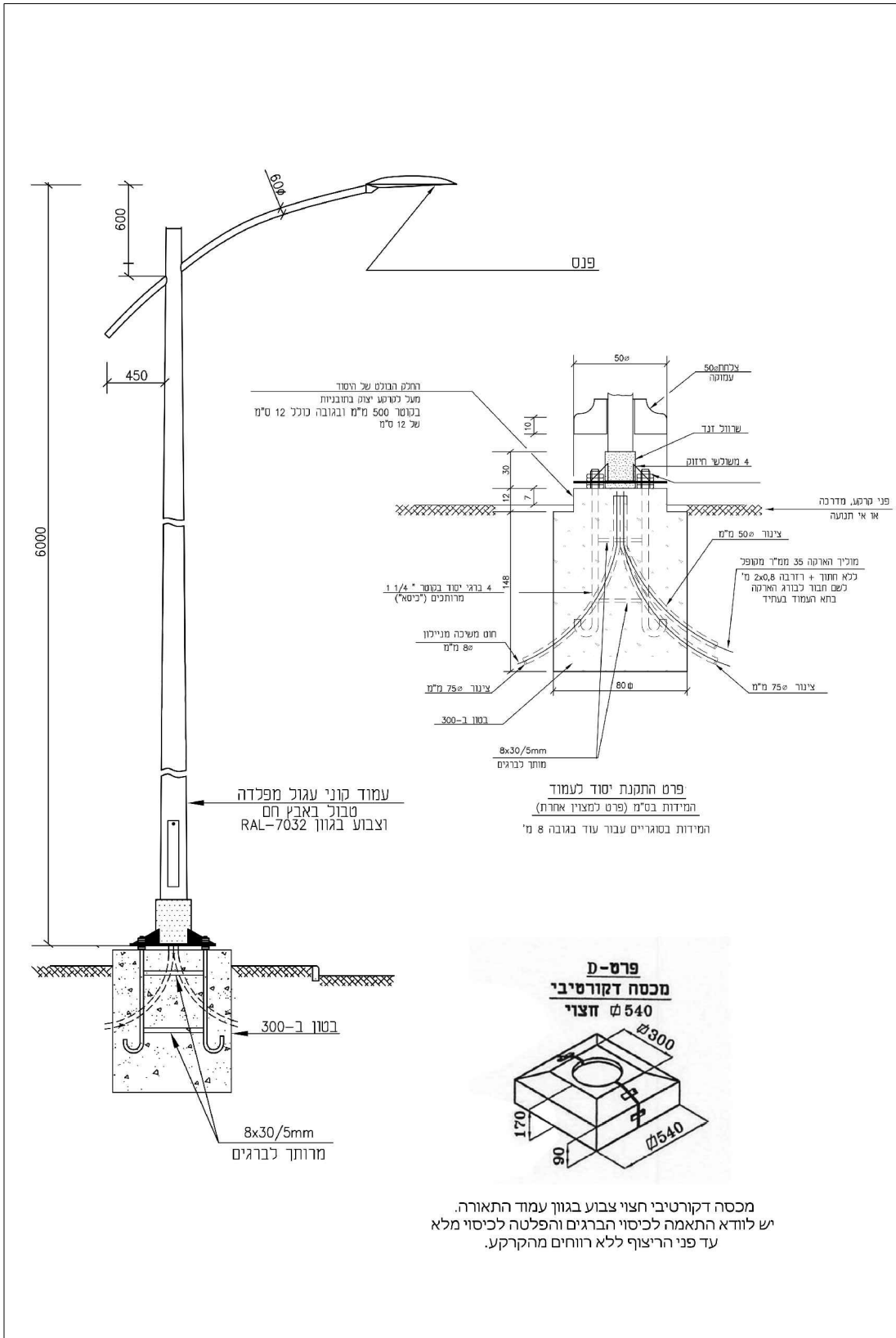


עמוד תאורה בגובה: 6,00 מ'
גוון הגוף לבחירת אדריכל
כולל שני גופים תאורה:

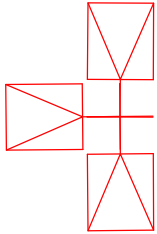
IP 65 - נורה LM 4488-38W LED - גוון 3000K-3000K CRI80
דגם: ECONO תוצרת: אור-עד מהנדסים

או גוף תאורה ש"ע לאשור ע"היועץ
כולל אביזרים להתקנה - כולל ספק כוח לעמעום DALI
כולל זרוע דוראטיבי - לפי מכרז עיריית אילת
בסיס בטון במידות מנימום 60x60 סמ' ועומק 80 סמ'
לאישור קונסטרוקטור
כולל מתקן לדגל
כולל החנה לרמקול + מצלמה





עמוד תאורה



עמוד תאורה בגובה: 6,00 מ'

גוון הגוף לבחירת אדריכל

כולל שלושה גופים תאורה:

IP 65 - נורה LM 4488-38W LED - גוון 3000K-3000K CRI80

דגם: ECONO תוצרת: אור-עד מהנדסים

או גוף תאורה ש"ע לאשור ע"היועץ

כולל אביזרים להתקנה - כולל ספק כוח לעמעום DALI

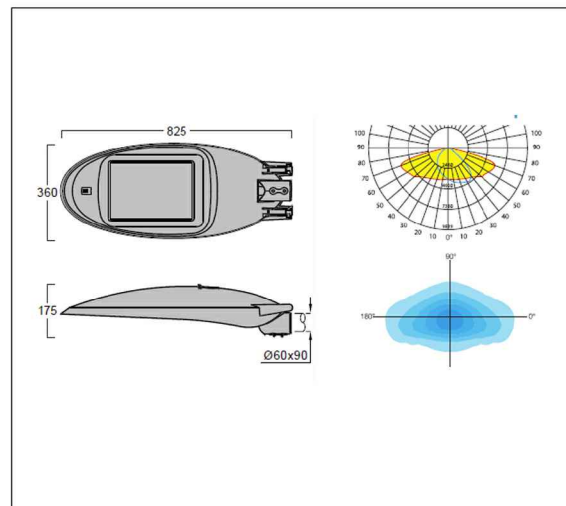
כולל זרוע דוראטיבי - לפי מכרז עיריית אילת

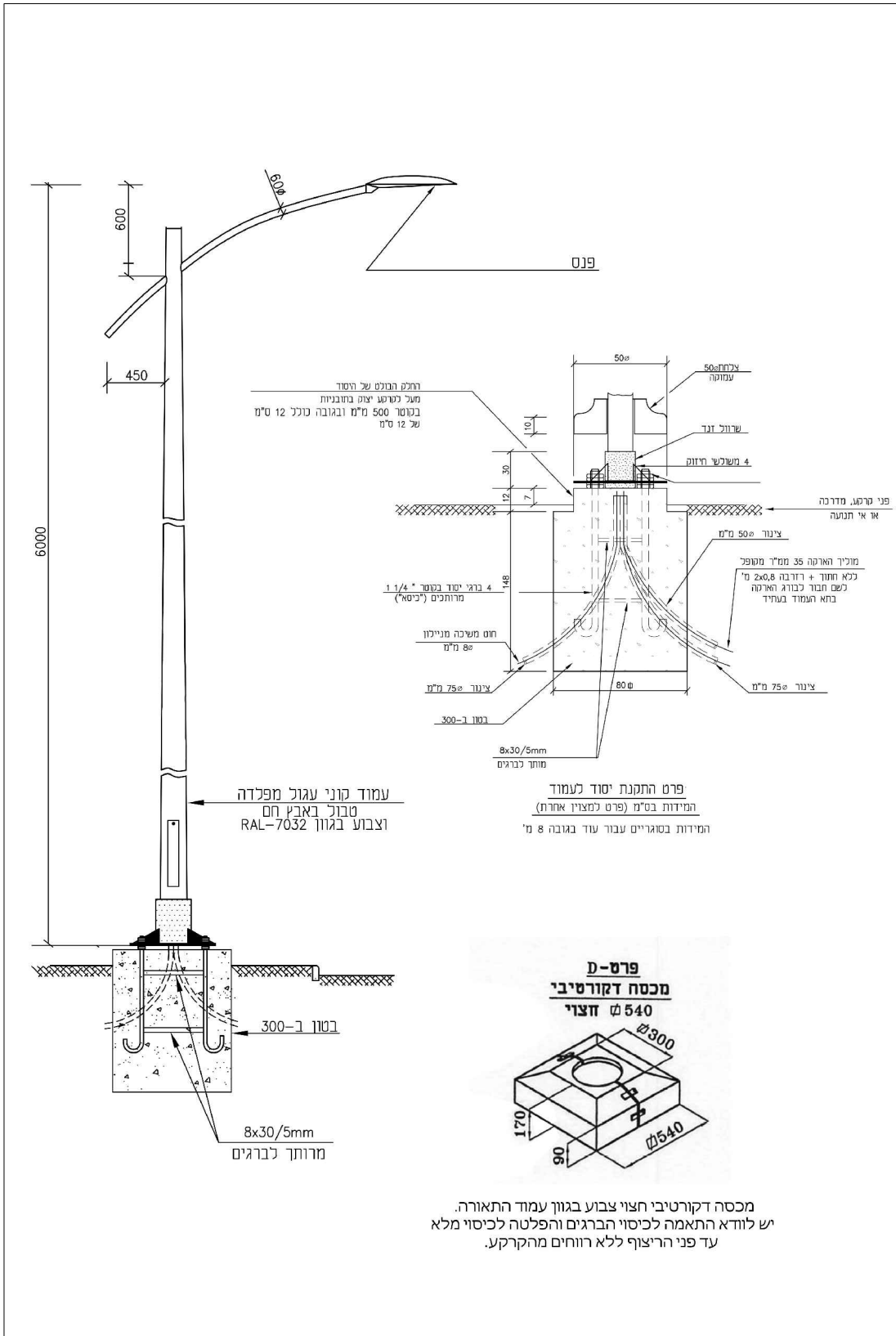
בסיס בטון במידות מנימום 60x60 סמ' ועומק 80 סמ'

לאישור קונסטרוקטור

כולל מתקן לדגל

כולל החנה לרמקול + מצלמה

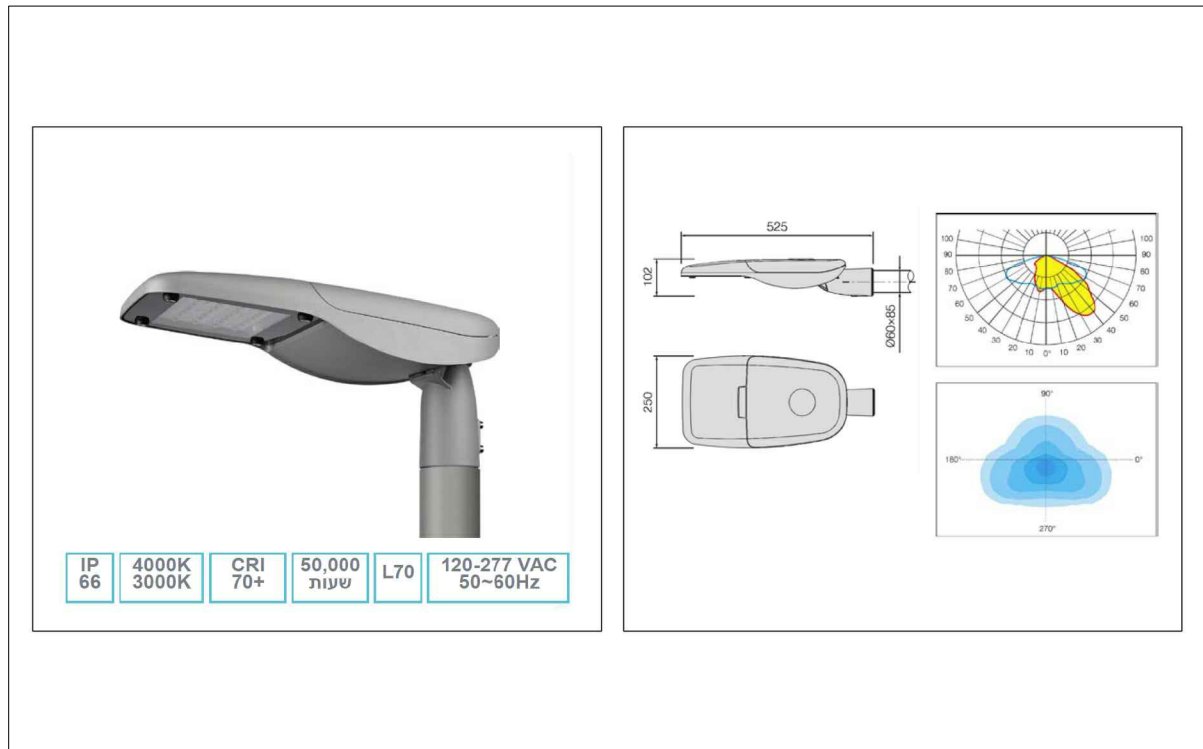




גוף תאורה לעמוד תאורה

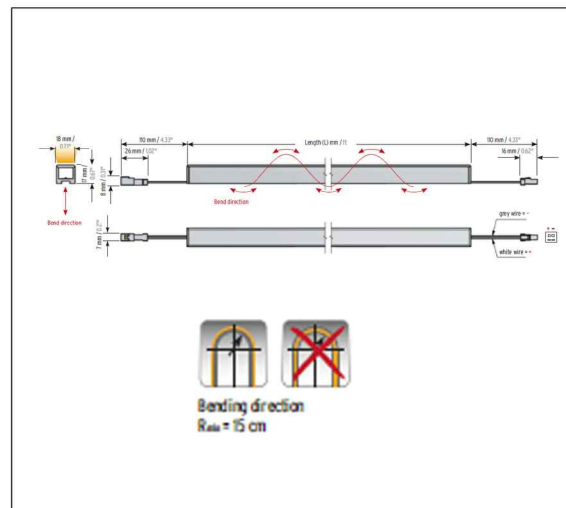
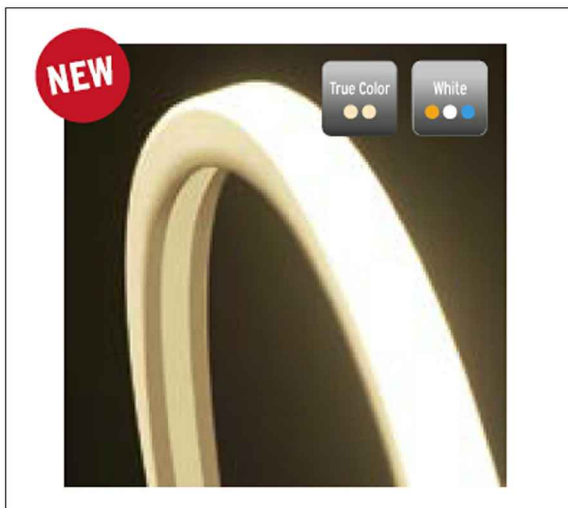


שייך לשלב 1
 גוף תאורה משולב בשלם כניסה ראשי בגובה: מ'18.00
 גוון עמוד והגוף לבחירת אדריכל
 הכולל גוף תאורה LED
 IP 65 – נורה LED 180W – 22.800LM – גוון 3000K – CRI 80
 דגם: TOSCA תוצרת: אור-עד מהנדסים
 כולל אביזרים להתקנה – כולל ספק כוח לעמעום DALI
 או גוף תאורה ש"ע לאשור ע"היועץ
 לפי מכרז עיריית אילת

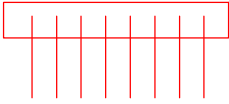


גוף תאורה לפרופיל

גוף תאורה פרופיל אלומיניום – באורכים שונים
 פירוט האורכים לפי תוכנית וכתב כמויות
 גוון הגוף לבחירת אדריכל
 IP 67 – נורה 5W/M LED – גוון 2800K
 דגם: VARIO LED VENUS תוצרת: LED LINEAR יבואן: לירד
 או גוף תאורה ש"ע לאשור ע"היועץ
 כולל ספקי כוח IP-67
 הזנת חשמל כל 5 מ'
 יש לבדוק מידות בשטח



גוף תאורה צמוד בקיר בטון

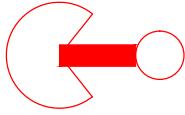


גוף תאורה צמוד תקרה באורך: ס"מ 100
גוון הגוף לבחירת אדריכל

CR190-3000K גוון LED - 3480LM - 40W - 67 IP
דגם: XOOLINE-R-HYDRA תוצרת: LED LINEAR יבואן: לירד
או גוף תאורה ש"ע לאשור ע"היועץ
כולל אביזרים להתקנה - כולל ספק כוח IP-67 לעמעום DALI
כולל כבל באורך לפי דרישה



גוף תאורה צמוד בקיר בטון



גוף תאורה עמודון בגובה: **35 ס"מ**
 גוון הגוף לבחירת אדריכל

IP 68 - 10W - נורה LED - 250LM - גוון 3000K - CRI80

דגם: DOME PATH תוצרת: KICHLER יבואן: לירד

או גוף תאורה ע"ע לאשור ע"היועץ

כולל אביזרים להתקנה בקיר בטון - כולל ספק כוח **IP-67**

כולל כבל באורך לפי דרישה



Dimensions

Height	22.00"
Length	8.25"
Width	8.25"

Electrical

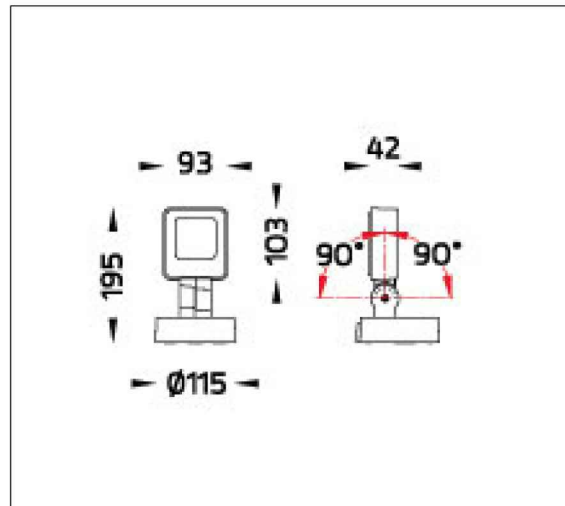
Operating Voltage Range	9-15V
Voltage	12V

גוף תאורה צמוד לפרופיל פלדה

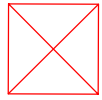


גוף תאורה צמוד לפרופיל פלדה **מתכונן**
גוון הגוף לבחירת אדריכל

ELLIPTICAL-CRI80-3000K גוון LED-1360LM-13W - 67 IP
דגם: ALPHA תוצרת: UNILAMP יבואן: לירד
או גוף תאורה ש"ע לאשור ע"היועץ
כולל אביזרים להתקנה - כולל ספק כוח **מובנה**



עמוד תאורה



עמודון תאורה בגובה: 1,00 מ'
גוון הגוף לבחירת אדריכל
כולל גוף תאורה:

IP 65 - 10W - נורה LED - 727LM - גוון 3000K - CRI90

דגם: BITTA תוצרת: L&L יבואן: לירד
או גוף תאורה ש"ע לאשור ע"היועץ

כולל אביזרים להתקנה - כולל ספק כוח IP-67 לעמנום DALI



גוף תאורה שקוע לפרופיל פלדה



גוף תאורה שקוע בפרופיל פלדה
גוון הגוף לבחירת אדריכל

IP 68 - 2W - LED - 127LM - גוון CRI90-3000K

דגם: CALIBER תוצרת: 197 יבואן: לירד
או גוף תאורה ש"ע לאשור ע"היועץ

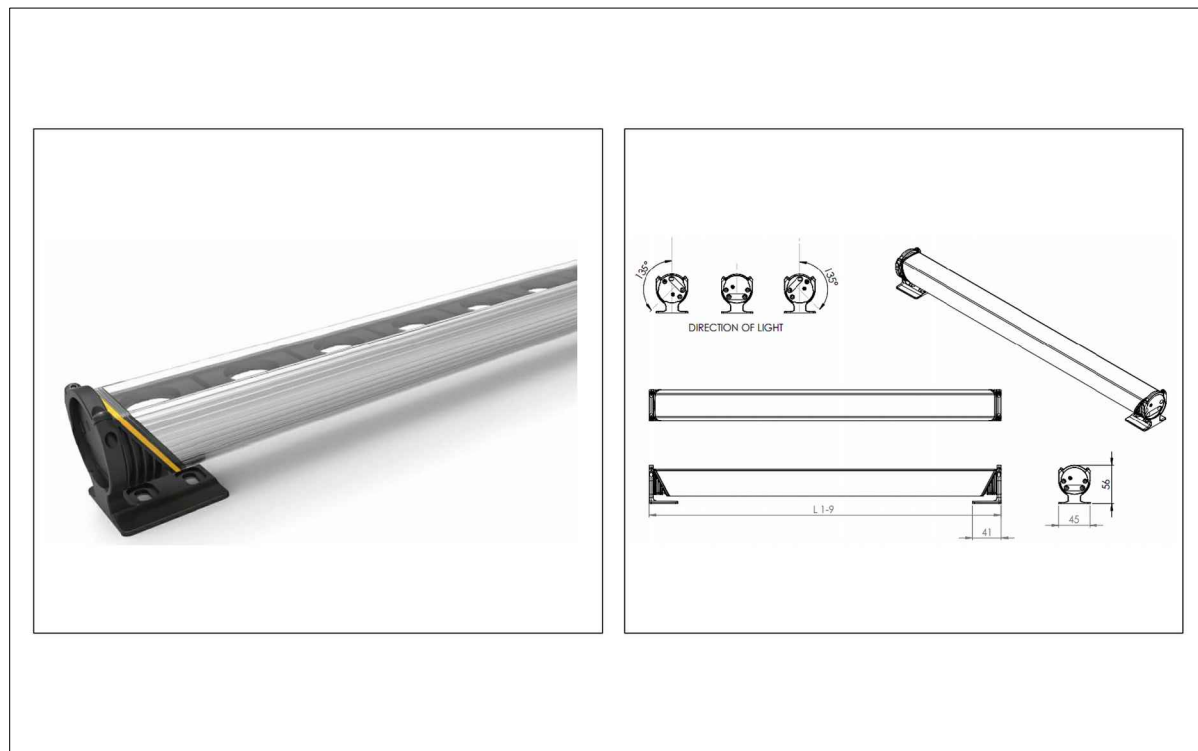
כולל אביזרים להתקנה - כולל ספק כוח IP-67 לעמעום DALI
כולל כבל באורך לפי דרישה



גוף תאורה צמוד לפרופיל פלדה



גוף תאורה צמוד בפרופיל פלדה מתכונן באורך: מ'0,75
 גוון הגוף לבחירת אדריכל
 60W-68 IP - נורה LED - גוון ULTRAVIOLET
 דגם: RESIST תוצרת: D-LED יבואן: לירד
 או גוף תאורה ש"ע לאשור ע"היועץ
 כולל אביזרים להתקנה - כולל ספק כוח IP-67 DMX
 כולל קונטרולר
 כולל כבל באורך לפי דרישה



גוף תאורה צמוד לפרופיל פלדה



גוף תאורה צמוד בפרופיל פלדה מתכונן באורך: מ'0,75
 גוון הגוף לבחירת אדריכל
 60W-68 IP - נורה LED - גוון RGBW
 דגם: RESIST תוצרת: D-LED יבואן: לירד
 או גוף תאורה ע"ע לאשור ע"היועץ
 כולל אביזרים להתקנה - כולל ספק כוח IP-67 DMX
 כולל קונטרולר
 כולל כבל באורך לפי דרישה



גוף תאורה צמוד לפרופיל פלדה



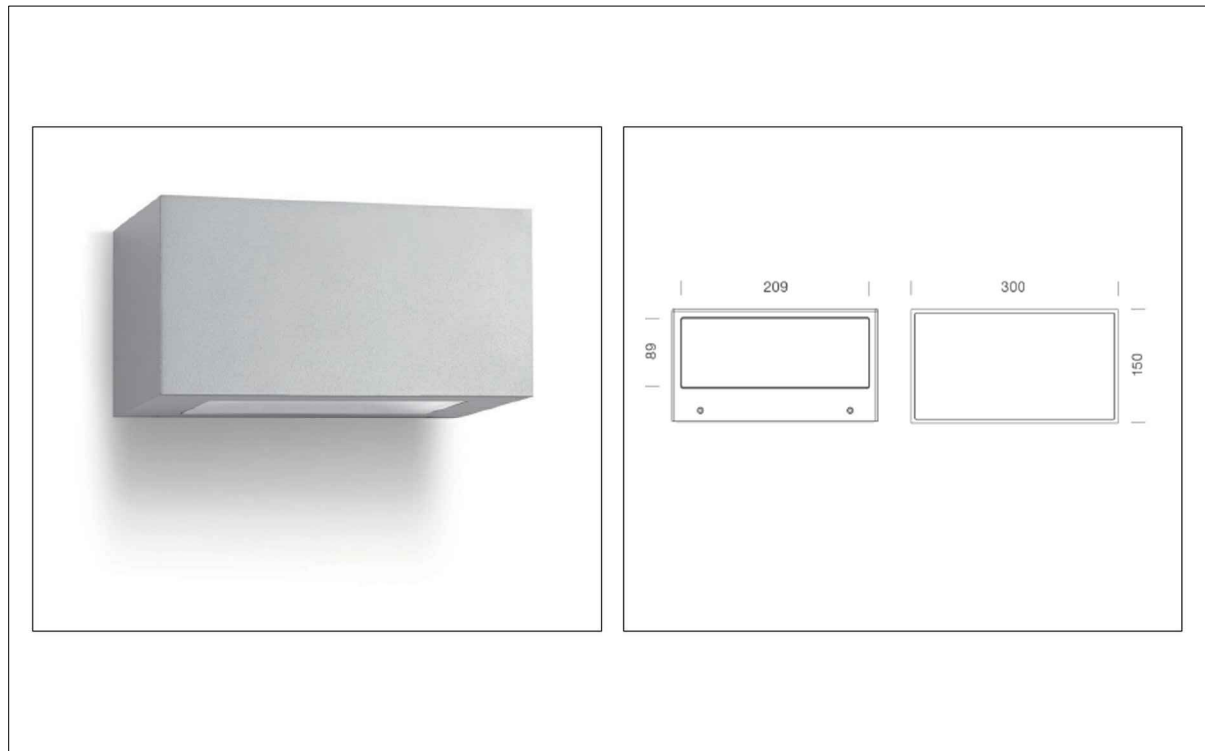
גוף תאורה צמוד בפרופיל פלדה
גוון הגוף לבחירת אדריכל

IP 65 - 37W - נורה LED - 4800LM - גוון 3000K - CRI90

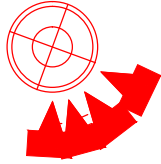
דגם: SPECIAL תוצרת: PLATEK יבואן: לירד

או גוף תאורה ש"ע לאשור ע"היועץ

כולל אביזרים להתקנה - כולל ספק כוח IP-67 לעמעום DALI



מגדל תאורה



מגדל תאורה בגובה: 25,00 מ'

גוון הגוף לבחירת אדריכל

תוצרת: פ.ל.ה.

בסיס בטון במידות לאישור קונסטרוקטור

כולל מתקן לדגל

כולל החנה לרמקול + מצלמה

כולל 2 גופי תאורה:

BEAM ANGLE 5 – RGBW – גוון 9380LM – LED – נורה 300W – 67 IP

דגם: POWERCORE GEN2 תוצרת: PHILIPS יבואן: קשטן

או גוף תאורה ע"ע לאשור ע"היועץ

כולל אביזרים להתקנה – כולל ספק כוח 67-IP DMX

כולל 3 גופי תאורה:

CMY – גוון 22000LM – LED – נורה 370W – 65 IP

דגם: ERA 500 HYBRID IP תוצרת: MARTIN יבואן: לייטון

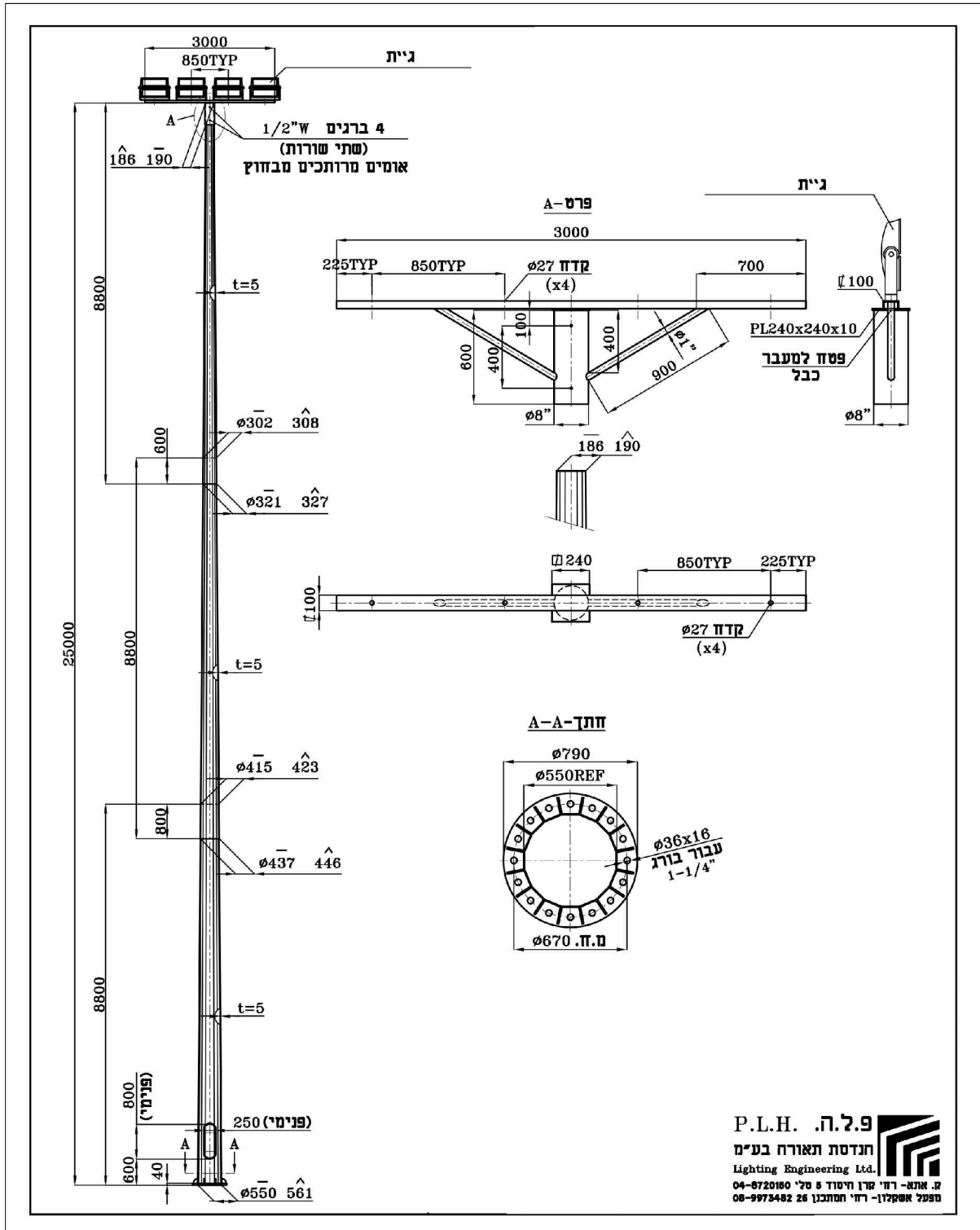
או גוף תאורה ע"ע לאשור ע"היועץ

כולל אביזרים להתקנה – כולל הגנה משמש

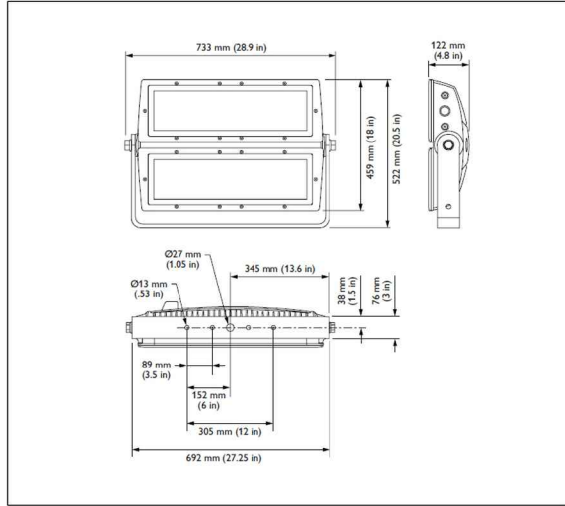
כולל 9 GOBO לבחירת הלכוח

כולל קונטרולר DMX מרוכז לכל הגופים

כולל תיכנון ראשוני



P.L.H. ה.ל.9
 תנדסת תאורה בע"מ
 Lighting Engineering Ltd.
 2. אתה- רד"י קרן חיסוד 5 סלי 04-8720180
 מפעל אשקלון- רד"י המוכנן 26 08-9973482



PHYSICAL

Length 560 mm [22.1in.]
 Width 360 mm [14.2in.]
 Height 796 mm [31.4in.]
 Weight 46.5 kg [102.6lbs]

DYNAMIC EFFECTS

Mechanical 'shutter' effect Strobe effect, pulse effects, instant open and blackout
 Mechanical dimming 0 - 100%
 Color mixing CMY, independently variable 0-100%
 Color wheel 9 color filters plus open
 Rotating gobo wheel 9 gobos plus open, wheel rotation, gobo rotation, indexing and shake
 Static gobo wheel 15 gobos plus open, wheel indexing, rotation and shake
 Frost filter Wash effect
 Beam smoother Flat field projection for spot mode
 Zoom Motorized
 Focus Motorized
 Prism 2 rotating/indexing prisms (overlying)
 Pan 540°, coarse & fine control and speed
 Tilt 260°, coarse & fine control and speed

גוף תאורה תלוי



גוף תאורה תלוי דקורטיבי
 גוון הגוף לבחירת אדריכל
 IP 44 - 24W - נורה LED E27 - 900LM - גוון 3000K - CRI85
 דגם: ROTOBALL SWING 25 תוצרת: SLV יבואן: לירד
 או גוף תאורה ש"ע לאשור ע"היועץ
 כולל אביזרים להתקנה

