

מפרט טכני מיוחד
להקמת מתקן MBR
תש"ן- נמל הדלק חיפה

מספר פרויקט תש"ן 2348

מספר פרויקט קבוצת גליל 17413

מאי 2019

תוכן עניינים

3.....	פרק – 00 - תיאור כללי
10.....	פרק 01 - עבודות עפר
13.....	פרק 02 - עבודות בטון יצוק באתר
16.....	פרק 05 - עבודות איטום
19.....	פרק 06 – עבודות צנרת
36.....	פרק 07-עבודות חשמל
54.....	פרק 08-עבודות מכשור
76.....	9. מפרט לתכנון, יצור ואספקת לוח מכשור ובקרה
83.....	פרק 19 – מסגרות חרש

פרק – 00 - תיאור כללי

נמל הדלק של תשתיות נפט ואנרגיה הממוקם בנמל חיפה אמור לטפל בהתאם לתנאי היתר והיכולת המירבית בהתאם להיתר בכ – 153,000 קוב שפכים וכמקסימום 90,000 מ"ק בפועל וזאת לשם הזמת השפכים לים על פי תקנות המשרד לאיכות הסביבה כלל השפכים יטופלו במתקן MBR. השפכים מאופיינים ברמת מלחיות גבוהה יחסית, מקורות בשפכים הם במי שיפוליים, המוזנים באמצעות חברת "מעגן", מי נטל ממיכליות וכלי שיט, מי נגר עילי (מי גשמים) המצטברים במאצרות ובמזח הנמל ומים מתוקים שמקורם בשטיפה של המתקנים בתחום הנמל. המזהמים העיקריים הנמצאים במי שפכים הם שאריות נפט ומרכיבים אורגניים ומינרליים שקורם בדטרגנטים ובחומרי סיכה. מזהמים אחרים כגון מתכות כבדות מצויים, בדרך כלל, בערכים נמוכים.

00.01 תיאור מצב קיים

המערך הקיים מטפל כיום באמצעות 3 מיכלי אחסון בנפח של 3,000 מ"ק הכולל הפרדה למי נגר ומי תהליך.

00.02 – מתקן MBR חדש

במסגרת פרויקט זה בוצע תכנון על מנת להגדיל את ספיקת המתקן והגדלת כמות השפכים אשר יטופלו.

התכנון כולל:

00.02.1	תכנון תהליך
00.02.2	תכנון צנרת
00.02.3	תכנון הנדסה אזרחית
00.02.4	תכנון מכשור
00.02.5	תכנון חשמל

00.03 הגשת הצעת מחיר

על הקבלן המגיש הצעת מחיר להקמת המתקן עליו לבקר במתקן הקיים, ללמוד את התכנון ובמידה ויש שאלות או צורך במתן הבהרות עליו לעשות זאת בשלב הגשת הצעת המחיר. לא תתקבלנה כל טענות מסוג כלשהוא לאחר הודעה על זכייה.

עם הגשת הצעת המחיר על הקבלן להגיש לפחות 3 פרויקטים דומים אשר ביצע ב-10 שנים האחרונות לרבות ממליץ אחד מכל פרויקט.

00.04 אישור ספקי ציוד קבלני משנה

עם הגשת הצעת המחיר על הקבלן להגיש כחלק ממסמכי המכרז את שמות הקבלני משנה אשר בכוונתו לעבוד איתם בפרויקט זה. במידה והקבלן יבקש מסיבה כל שהיא להחליף ספק ציוד או קבלן משנה עליו יהיה להגיש בקשה למזמין ולקבל את אישור המזמין לכך בכתב. באם הקבלן לא יפעל כך, שמורה למזמין האפשרות לעצור את עבודתו ללא כל הסבר וללא כל דיחוי נוסף.

ספקי ציוד מומלצים או שווה ערך

מיכלי PE - חופית, רומולד

מיכלי מתכת – פלס את רגב, דוודים וצינורות, חיש

משאבות דיאפרגמה – עפרוני – wilden, sandpiper

משאבות צינטרפוגליות – יונה הבר, ברלין טכנולוגיות

משאבות מינון – מודוטק, טרייטל – promiment,

יונה הבר- MILTON ROY

בוחשים- י'הב חמיאס, romix

מפוחים – הידרה, אחים פולק, אוורור והנדסה

מדי מוליכות, PH, חמצן מומס, מד גובה אולטרה סוני – krone,

Rosemount, E&H

עמודת פחם – טריטל

פילטר כניסה – עמיעד

פילטר F-104 - אוורור והנדסה, א.ד סינון

מגופים – אלכסדרוביץ, FIP.

00.05 הגשת תוכניות יצור לאישור ציוד

על הקבלן טרם ביצוע הזמנת הציוד אצל ספקי הציוד השונים עליו להעביר לאישור המתכנן "י.ו.גליל הנדסה בע"מ" ולאישור המזמין. הקבלן יעביר תוכניות, מפרטי ציוד וכל חומר טכני אשר יידרש להזמנת הציוד. במידה והקבלן יזמין ללא קבלת אישור המתכנן ו/או המזמין יהיה המזמין ראשי לפסול את הציוד והקבלן יידרש להזמין ציוד חלופי. כל ציוד חשמלי אשר יסופק בפרויקט יהיה מוגן פיצוץ לפי המופיע בתוכניות והמפרטים הרלוונטיים.

00.06 פירוקים

כחלק בלתי נפרד מהעבודות המפורטות בתוכניות, בכתבי הכמויות, ובמפרט הטכני המיוחד, על הקבלן לבצע פירוקים של ציוד קיים אשר אינו משתתף בתהליך החדש. לפני ביצוע כל יחידת ציוד או קטע צנרת על הקבלן לקבל אישור בכתב מהמפקח. סילוק מהאתר של ציודים או חלקי צנרת יבוצע תוך תיאום וקבלת אישור המפקח. באפשרות המפקח להורות לקבלן על חלק מהציודים המתפרקים לארוז את הציוד כך שלא יינזק ולהעבירו לאחסון אצל המזמין. עלות הפירוק/אריזה/סילוק הפסולת מהאתר כלולים ולא ישולם כל תוספת.

00.07 לוחות זמנים

ביצוע העבודה בלוחות הזמנים כפי שיפורטו הינם חשובים וקריטיים מאחר ומתקן זה בעל חשיבות עליונה בתפקוד נמל הדלק. על הקבלן עם הגשת הצעת המחיר להגיש לוח זמנים עקרוני לביצוע העבודה. הקבלן הזוכה יידרש לתקף את לוח הזמנים על קבלת צו התחלת עבודה מהמזמין.

00.08 אישורי כניסה לעובדים

על הקבלן לקחת בחשבון עם הגשת הצעת המחיר כי כל כניסת העובדים לשטח המתקן מתבצעת דרך נמל חיפה ויש לקבל את האישור דרך נמל חיפה.
הקבלן לא יוכל לבוא בטענות כל שהן במידה ולא יאושרו עובדים לכניסה.

00.09 שטח התארגנות

- א. הקבלן מתחייב להתארגן בגבולות השטח שהוקצה לו ולאחסן בו בלבד את המיתקנים, המשרדים, החומרים, הכלים והאביזרים.
- ב. שטח ההתארגנות יגודר ויכלול בין השאר מכולות אשפה ושירותים כימיים עבור עובדי הקבלן. על הקבלן לתחזק, לנקות ולרוקן את מכולות האשפה והשירותים באופן שלא ייוצר כל מפגע תברואתי ו/או סביבתי ובכפוף להוראות המפקח. תאורה בשטח ההתארגנות תופנה כלפי פנים האתר בלבד.
- ג. גנרטורים, מיכלי דלק וכל ציוד אחר המכיל דלקים או מזהמים, יותקנו בתוך מאצרה בנפח של 150% מנפח המזהם באופן שתימנע לחלוטין האפשרות לזיהום סביבתי. לא תותר כל פעילות תחזוקה של כלים מכניים כבדים של הקבלן העלולה לגרום למפגע סביבתי או תברואתי בשטח המקרקעין.

00.10 החזרת המצב לקדמותו בסיום העבודה

בסיום העבודה ופינוי האתר, על הקבלן להחזיר את המצב לקדמותו הן בשטחי ההתארגנות והן בשטחים הסמוכים לאתר אשר נפגעו ע"י הקבלן במהלך עבודתו כגון אזורי גינון, מדרכות, דרכי גישה וכד'.

00.11 שמירה

על הקבלן לנקוט בכל האמצעים הדרושים לשמירת החומרים והציוד אשר אתר העבודה, לא תוכרנה שום תביעות על נזקים שיגרמו לקבלן, לחומרים או לציוד עקב גניבות או פריצות.

00.12 מים וחשמל

המים והחשמל הדרושים לביצוע העבודה יסופקו לקבלן ללא תשלום מנקודת התחברות אשר תקבע ע"י המפקח, ההתחברות למקורות המים והחשמל והבאתם אל מקום העבודה תיעשה ע"י הקבלן ועל חשבונו לכל מרחק שיידרש בתוך תחומי המתקן, תוך תיאום מוקדם עם המפקח. המים והחשמל יהיו לצורכי עבודה בלבד. לא תוכר דרישה להארכת משך ביצוע העבודה עקב הפסקות ו/או ניתוק מים וחשמל.

1. ספר מתקן הגשת ספרי המתקן ותכניות עדות מהקבלן למזמין:
הקבלן ימסור למזמין, עם סיום ההקמה וההרצה ועד חודשיים לפני תחילת התפעול והתחלת תהליכי קבלת המתקנים לכל המאוחר, ארבעה 4 עותקים מושלמים ומעודכנים של ספר המתקן. ההגשה תהיה בשלושת הפורמטים כמפורט להלן.
 2. פורמט ההגשה:
 - 2.1.1 קבלן יגיש את כל החומר, במועדים כאמור לעיל, לרבות תכניות, סכמות, קטלוגים, הוראות תפעול ואחזקה, בשלושה סוגי פורמטים:
 - 2.1.2 פורמט מודפס ואורגינלים של היצרנים כשהם ערוכים בתיקים מתאימים בעלי כריכה קשה, כמפורט להלן.
 3. פורמט במדיה מגנטית כאשר השרטוטים הינם בתוכנת שרטוט AUTOCAD בגרסה העדכנית ביותר (בזמן מסירת ספרי המבנה והמתקן) צרובים על סי.די.רום.
 4. פורמט במדיה מגנטית כאשר השרטוטים וכל החומר הטכני הינם ב PDF בגרסה העדכנית ביותר (בזמן מסירת ספרי המבנה והמתקן) צרובים על סי.די.רום.
 - החומר המודפס, הקטלוגים ותכניות מודפסות יוגשו כשהם מתויקים בקלסרים בעלי כריכה פלסטית קשה. הקלסרים יערכו באופן הבא:
 - הקלסרים יהיו קשיחים ובעלי גוון שונה לכל תת מערכת. הגוונים המדויקים יוגשו ע"י הקבלן לאישור המזמין.
 - על גב הקלסר יודפס סמל המזמין, שם המערכת ושם האתר, הכתוביות יודפסו באותיות גדולות ככל הניתן.
 - העמוד הראשון בתיעוד יכלול את הפרטים הבאים:
 - שם אתר.
 - שם הקבלן הראשי וקבלני משנה, כולל מספרי טלפון.
 - טבלה הכוללת את מכלול תאריכי תחילת/סיום אחריות בכל המקצועות שבמבנה לרבות באם צוינו בספר המתקן המקצועי.
 - בעלי תפקידים הקשורים לפרויקט.
 - תוכן העניינים (יופיע לאחר העמוד הראשון) ויכלול:
 - תוכניות תהליך
 - קונסטרוקציה

- תוכניות צנרת
- תוכניות מכשור
- תוכניות חשמל
- בתחילת כל קלסר בודד יימצא דף ובו תוכן הקלסר. רמת פרוט תוכן העניינים תאפשר למשתמש למצוא תוכנית או קטלוג או הוראה או כל חומר אחר המתויק בקלסר ללא חיפוש נוסף.
- כל חומר הדפים שיתויק בקלסר יוכנס לתוך שקיות ניילון שקופות. בכל שקית פריט אחד בלבד, כדוגמת: תוכנית, קטלוג, הוראת הפעלה, הוראת אחזקה, רשימת חלפים. על כל שקית תודבק מדבקה ועליה מודפס מס' הפריט המצוי בתוכה ותאור הנושא. המדבקות יתאמו את תוכן העניינים.
- כל החומר במדיה המגנטית יאוכסן במכלים קשיחים מתאימים.

00.14 טבלת אישור ציוד

בהתאם ובכפוף ללוח הזמנים המאושר (אשר יכלול את פעילויות הגשת הציוד לאישור) יגיש הקבלן טבלת אישור ציוד. הטבלה תהיה ממוחשבת (EXCEL) ומפורטת והיא תוגש לאישור המפקח בעותק מגנטי (CD) וב-5 עותקים קשיחים. הטבלה תכלול לכל הפחות, את החומרים, הרכיבים, המכלולים, המערכות והציוד המפורטים במפרט והמחייבים את אישור המפקח כגון: לוח חשמל, לוח מכשור, ציוד תקשורת, משאבות, מיכלים, מפוחים, בוחשים מדידים מכל הסוגים, קרוואן חדר חשמל, וכו'. על הטבלה לכלול לכל הפחות את הנתונים עפ"י התבנית הבאה:

סעיף במפרט או בכ"כ	תאור החומר/ הרכיב/ המכלול/ המערכת/ הציוד	מסמכים להגשה		תאריך הגשה	סטאטוס אישור	הערות
		תוכנית ייצור	קטלוג			

00.15 ניקיון המבנה וסביבתו

בגמר העבודה על הקבלן לנקות את שטח המאצרה וסביבתה מכל פסולת לכלוך, חומרים עודפים, ציוד, אשפה חומרים מיוחדים אחרים וכד' וימסור את האתר וסביבתו הסמוכה נקיים לשביעות רצונו המלאה של המפקח. על הקבלן להשאיר את כל העבודות מושלמות ונקיות לחלוטין ואת המבנים וסביבתם מוכנים לשימוש מידי.

00.16 בטיחות

על הקבלן הזוכה להכין עם קבלת צו התחלת עבודה תוכנית בטיחות אשר תאשר אצל המזמין. על הקבלן לקבל את תוכנית הבטיחות שהגיש חתומה מהמזין. כל עובד אשר יועסק בפרויקט יעבור תדריך בטיחות וזאת באחריותו המלאה של הקבלן הראשי. לא תותר כל עבודת מנופים באתר ללא הגשת כל האישורים והתסקירים הנדרשים. לאור האמור הקבלן לא יוכל לטעון לפיגור בעבודה במידה ולא יבצע וימלא את הוראות הבטיחות במלואן.

הקבלן ינהל תיק בטיחות אשר בו ירשמו שמות המועסקים, פרטי הציוד המכאני ורישיונותיו, בדיקות שבוצעו, ציוד המגן שסופק ואימות ההדרכה של העובדים טרם כניסתם לעבודה וכל הרשום עפ"י חוק. כל יום יחתם היומן על ידי ממונה הבטיחות מטעם הקבלן בשני עותקים. עותק ראשון של היומן יצורף לתיק הבטיחות, עותק שני יימסר למפקח. היומן יהיה פתוח לבדיקה ומעקב וכל דרישה שהובאה לעיל, לרבות בדיקות תקופתיות של ציוד ובדיקות יומיות של מתקנים שירשמו ביומן. היומן ישמש את ממונה הבטיחות והמפקח לצורך כתיבת הוראותיהם, שיועברו בהתאם לצורך לקבלן.

00.17 מניעת נזקים

למניעת כל ספק, מובהר בזאת כי הקבלן יישא באחריות מלאה ובלעדית לכל נזק העלול להיגרם בביצוע העבודה במסגרת הזמנה זו וזאת אף אם ניתנו הנחיות ו/או הוראות ובוצע פיקוח ו/או בקרה על ביצוע העבודות ע"י המזמין ו/או מי מטעמו. ככל שלדעת הקבלן יש צורך בנקיטת אמצעי זהירות/בטיחות ו/או אמצעים אחרים למניעת נזק כאמור, מתחייב הקבלן לנקוט באמצעים אלה ככל שימצא לנכון. עוד מובהר ומוסכם בזאת כי כל פעולה ו/או הנחיה ו/או הוראה ו/או פיקוח ו/או בקרה של המזמין או מי מטעמו, ככל שתבצע במסגרת ביצוע העבודות במסגרת הזמנה זו, אין בה בשום מקרה כדי לגרוע ממחויבויות ו/או אחריות הקבלן, לרבות אחריותו המקצועית על פי הסכם זה ו/או הוראות כל דין ו/או כדי להטיל אחריות כלשהי על המזמין.

פרק 01 - עבודות עפר

01.01 מוקדמות

- א. כל העבודות תבוצענה לפי המפרט הכללי - פרק 01 לעבודות עפר - של הועדה הבין משרדית המיוחדת של משרד השיכון - מע"צ (נתיבי ישראל), משרד הביטחון (ההוצאה לאור) אם לא סומן אחרת במפרט וכתב כמויות זה.
- ב. הקבלן יבצע עבודתו בתיאום עם עבודת קבלנים אחרים ובהתאם להנחיית המפקח באתר.
- ג. הקבלן נידרש לתאם חפירה וחישוף כבלים וצנרת תת קרקעית עם הגורמים הרלוונטים לפני התחלת העבודה.

01.02 סילוק קרקע

לאחר חפירה לרצפות - הקרקע החפורה תפונה מהאתר לאתר מוסדר, על חשבון הקבלן ובאחריותו.

01.03 סילוק פסולת בניין ומפגעים

על הקבלן לסלק פסולת בניין, והעתקת הפרעות המצויות בשטח העבודה. סילוק הפסולת יפונה לאתר שפך מאושר על ידי הרשויות וייחשב ככלול במחירי היחידה של הקבלן. לא ישולם תשלום נוסף.

01.04 שימור יריעת HDPE קיימת

א. בכל תחום העבודה קיימת יריעת איטום תת קרקעית בעומק משתנה של 30-40 ס"מ מפני הקרקע

ב. יש להבטיח שהיריעה לא תפגע

ג. באם היריעה נפגעה יש באחריות הקבלן לדאוג לתיקון לאחר דיווח על

הפגיעה למפקח באתר וקבלת הנחיות

01.05 מילוי חוזר

מילוי חוזר מתחת רצפות יעשה במצע דרג א' לצפיפות של לפחות 98% לפי מודיפייד א.א.ש.הו מהודק בשכבות של 20 ס"מ.

אופי החפירה הינה "חפירת גישוש" עקב המצאות יריעה בקרבת פני הקרקע.

01.09 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 על ידי המהנדס.

ב. מילוי במצע סוג ב' בשכבות של 15 ס"מ עם הרטבה והידוק במכבש ויברציוני לצפיפות של לפחות 98% לפי מודיפייד א.א.ש.הו ולפחות לארבע מעברים של כלי מהדק.

עבודה בסעיף זה תיעשה כולה על חשבון הקבלן.

01.10 מי תהום

מחפירות קודמות שנעשו בסמוך לתחום העבודה לא נמצאו מי תהום במפלסי החפירה. באם ימצאו מי תהום במהלך החפירה יהיה על הקבלן לבצע שאיבת מי תהום במשך העבודה. כמו-כן באם העבודות יבוצעו בעונת החורף על הקבלן לסלק מי גשמים מהחפירות כולל ניקוז והגנה לחדירת מים מהסביבה. עבודות אלו יהיו כלולות במחירי היחידה. עבודות אלו יהיו כלולות במחירי היחידה.

01.11 מדידה

לפני תחילת העבודות יש לבצע מדידת פני השטח. מפלס עבודות הבטון יותאמו למדידה. יש להשתמש בשירותיו של מודד מוסמך בלבד, בעל ציוד מדידה אופטי. הקבלן יציג את תכנית המדידה למפקח לקבלת הנחיות משלימות ככל שנדרש.

01.12 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.

01.13 אופני מדידה לעבודות עפר

המדידה לפי אופני המדידה במפרט הכללי. סעיפי כתב הכמויות מתייחסים לכל המקומות ללא הבדל במיקום שלהם, מפלסים גבהים וכיו"ב. המדידה נטו לפי תוכנית עבודת הבטונים ללא שיפועים ואו מרווחי עבודה.

עבודת מודד למדידת פני השטח בטרם התחלת העבודה כלולה במחירי היחידה ולא ישולם בעבורה בנפרד.

פרק 02 - עבודות בטון יצוק באתר

02.01 מוקדמות

- א. כל העבודות תבוצענה לפי המפרט הכללי - פרק 02 לעבודות בטון יצוק באתר - של הועדה הבין משרדית המיוחדת של משרד השיכון - מע"צ, משרד הביטחון (ההוצאה לאור) אם לא סומן אחרת במפרט
- ב. לפני התחלת ביצוע של כל אלמנט יש לוודא עם המפקח שהתכניות שבידי הקבלן הן מהמהדורה האחרונה של המתכנן, ונושאות חותמת מאושר לביצוע.
- ג. עבודות הבטון כוללות :

- יציקת רצפת בטון צפות (מונחות על הקרקע)
- יציקת יסודות למכולה מבטון
- יציקת יסוד מדרגה מבטון

02.02 תערובת בטון

בטון ב30 לפחות, סומך S6-S5, בעל התנגדות משופרת לאטימת מים.

דרגת חשיפה:

בטונים בקרקע: דרגת חשיפה 5

(יחס מקסימאלי מים:צמנט 0.55, תכולת צמנט מינימאלית (ק"ג למ"ק) 320).

לא תשולם תוספת לקבלן עבור סומך/דרגת חשיפה/תוספים משפרי אטימות

- א. כל הבטונים יהיו קטומי מקצועות על ידי משולשים שיושמו בתוך התבניות (אלא אם נדרש אחרת) וכל זאת כלול במחיר הבטונים, ללא תשלום נוסף.
- ב. על מנת להבטיח דיוק מקסימלי בעבודות השונות, מחויב הקבלן להשתמש בשירותיו של מודד מוסמך שעלותו כלולה במחירי הבטונים.

02.03 שיפוע פני רצפות בטון

פני הבטון יהיו אופקיים ללא שיפועים אלא אם צוין אחרת בתכנית

02.04 אשפרה

בנוסף לאמור במפרט הכללי פרק 02 תת פרק 0205 על הקבלן לבצע אשפרה המתאימה מאחר ואשפרת הבטונים היא גורם חשוב ביותר לטיבם.

מחיר האשפרה כלול המחיר היחידה השונים הנקובים בכתב הכמויות ולא תשולם לקבלן שום תוספת שהיא.

02.05 כיסוי בטון על ברזל

הכיסוי הנקי (נטו) של הבטון מעל מוטות פלדת זיון לרבות חישוקים יהיה כ 4 ס"מ (אם לא צוין בתכנית)

הבטחת שמירת עובי כיסוי הבטון יעשה אך ורק על ידי שימוש באביזרים סטנדרטיים, תקינים שיאושרו מראש על ידי המפקח.

02.06 פירוק טפסים (טפסות)

לאחר 7 ימים ממועד היציקה.

02.07 פלדת הזיון

א. מוטות הזיון יהיו מפלדה מצולעת **רתיכה** מעורגלת בחום בלבד (פ-400w) , כמצוין בתכניות ובהתאמה לתקן ישראלי 4466 חלקים 2 ו 3. מוטות הפלדה שיוספקו יהיו ישרים ללא כיפופים. מותר שימוש ברשת העשויה ממוטות מצולעים רתיכים בלבד.

ב. המחירים כוללים הכנת רשימות ברזל מפורטות על ידי הקבלן שיוגשו למפקח לאשור ובדיקה לצורך ההתחשבנות. על הקבלן לקחת בחשבון כי המזמין/המתכנן לא יספק רשימות ברזל בנפרד וכל הנושא של הכנת הרשימות הוא באחריותו ועל חשבונו.

02.08 מעבדת בטונים

על הקבלן להזמין בדיקת בטונים לפני כל יציקה לצורך בקרה על טיב הבטון. על הקבלן להציג את תעודות הבטון למפקח באתר לכל אלמנט בגיל 28 יום. יש לבצע התקשרות מול מעבדה מאושרת. איכות וחוזק של החומרים לבטון ושל הבטון עצמו יבדקו לפי תקן הבטון על ידי מעבדה מוסמכת.

תערובות הבטון המתוכננות ינוסו ויבדקו במעבדה בתחומים הבאים:

-בדיקות חוזק

-בדיקות משקל מרחבי

הקבלן ידאג לנוכחות המעבדה בכל יציקה ויציקה לשם לקיחת דגימות ובדיקות אחרות לפי דרישות המפקח.

התשלום על בדיקות מעבדת בטון יהיו כלולות במחירי הבטון.

02.09

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 אחיד.
- ב. כל הפעולות הדרושות להפסקת היציקה בין האלמנטים השונים כולל זיון ותוספות שונות לבטונים, מוספי עבידות לבטון וכד'.
- ג. עיצוב חריצים, קיטומים, אפי מים, שקעים, רולקות, שרולים וכו' בכל האלמנטים. להסרת כל ספק: מחירי עמודים וקירות בטון כוללים גם ביצוע כל השקעים/חריצים/בליטות וכדומה בהתאם לפרטי הקונסטרוקציה.
- ד. עיגון/ביטון אלמנטי פלדה שיסופקו על ידי אחרים כולל במחירי הבטונים.
- ה. עבור האלמנטים היצוקים בתבניות פלדה ו/או בתבניות דיקט חדשים למיניהן לא תשלום תוספת עבור "בטון חשוף (גלוי, נקי)"
- ו. מדידות ושירותיו של מודד מוסמך לפי דרישת המפקח .
- ז. תאום והזמנת מכון התקנים (או שווה ערך) ליציקת בטון.

מחירי פלדת הזיון

- מחירי הפלדה לזיון ייחשבו ככוללים את כל העבודות הדרושות לקביעתה, ובכלל זה ומבלי לפגוע בכל ההוראות האמורות במפרט הטכני. כמו כן הקבלן יכול במחיר היחידה הכנת רשימות ברזל, תכניות פריסת רשתות במידת הצורך, שומרי מרחק, קלמרות, תושבות (ספסלים), וחפיות גם אם לא מסומנות בתכניות ויש לכלול את מחירם בעלות הבטון.

פרק 05 - עבודות איטום

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 והגנה מוחלטת, ועל כן העבודה תבוצע אך ורק על ידי קבלנים מעולים שיאושרו מראש על ידי המפקח.
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.
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 עלפי ההנחיות במפרט ובכתב הכמויות יציין זאת במכרז כולל החלופה המוצעת ועלותה.

05.02 חומר האיטום

יש לעשות ציפוי באפוקסי על פני רצפות הבטון ובצידי הרצפות. יש לעשות שימוש בחומר כגון סיקה פרמקור DW136 או שו"ע. עובי שכבה 2 מ"מ.

05.03 הכנת השטחים לאיטום

- א. קיצוץ ברזלי קשירה ואחרים ייעשה (עם איזמל) בצורת V לעומק של כ-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 פוליאתילן מוקצף אשר יישלף לאחר התקשות הבטון. לאחר הוצאת המילוי הזה, תאטם המגרעת ב"מסטיק" מתאים (סיקה פלקס או שווה ערך) 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.

5.04

אופני מדידה מיוחדים לעבודות איטום

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 הבידוד והאיטום ומחירם כלול במחיר הבידוד, ובהם ייכלל קיבוע עליון בסרגלים או כל אמצעי נידרש אחר.

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, בדיקת 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.

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 לצידודים שונים בין אם מופיעים בתכניות ובין אם התווספו במהלך העבודה, לא ימדדו.

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 המפרט.

פרק 06 – עבודות צנרת

6.1 תיאור הפרוייקט:

ביצוע העבודה הינה במתקן MBR פעיל, כך שהפעילות אינה רציפה וההמתנות הנ"ל יילקחו בחשבון של מחיר היחידה, כמו כן ייתכן שיידרשו מהקבלן לבצע פעולות בהנחיית המתקן - כגון פתיחה וסגירת מגופים וכו' .. כלול במחירי היחידה. כל פעולה המתבצעת תהיה בתאום עם התפעול ובטיחות במתקן. בסוף כל יום עבודה המערכת חייבת להיות תפעולית. כחלק בלתי נפרד מכלל תכולות העבודה בפרוייקט ובתחום אספקה, ייצור והתקנה הצנרת ילקח בחשבון:

- א. אספקת חומרים ואבזרי צנרת.
- ב. גליון חם וצביעת צנרת.
- ג. התקנת צנרת פלסטית וצנרת פלדה מגולוונת על גבי תמיכות חדשות וקיימות .
- ד. ייצור תמיכות שיחוברו לדופן מיכלים, לחומת בטון ולקונסטרוקציה קיימת .
- ה. הצבת מיכלים משאבות ומפוחים מפלסטיק ומפלדה .
- ו. פירוק צנרת קיימת וסילוקה מהאתר.
- ז. העבודה כוללת אספקת כל הכלים, כח אדם ואמצעים להתקנת הצנרת. העבודה הינה עבודה בגובה.

הערה: לתשומת לב הקבלן העבודה מתבצעת בתוך מתקן חי ובקרבת ציוד ומבנים קיימים..

6.2 נתונים:

- עבודות התקנת / פירוק צנרת כוללת עבודות בגובה על כל המשתמע מכך.

6.3 דרישות מהקבלן:

- 6.3.1 הקבלן יבדוק את כל המידות לפי התכניות ולפי תנאי השטח ויעשה ייצור מוקדם בשטח הייצור הטרומי או בית מלאכה שלו שכתובתו המדויקת תימסר בשלב ההצעות מחיר לתש"ן. מדידה ואימות מידות הינה באחריות הקבלן בלבד.
- 6.3.2 חיבורי צנרת חדשה לצנרת קיימת יאושרו ע"י המהנדס.
- 6.3.3 על הקבלן להסתייע במנוף או כלי הרמה אחר המגיע לגובה הנדרש ב מיכל ובעל יכולות תמרון. עלויות המנוף יכללו במחירי היחידה.

- 6.3.4 עבודות ההרכבה כרוכות באמצעים לעבודה בגובה: במות הרמה, מלגזות טלסקופיות, אביזרי קשירה והרמה וכן כל הציוד בו יידרש הקבלן להשתמש לצורך ביצוע העבודה כלול במחירי היחידה להרכבת צנרת.
- 6.3.5 בתום כל יום העבודה על הקבלן לתאם אפשרות עבודה ליום הבא מול גורמי התפעול במתקן, המערכת כאמור פעילה יתכנו עיקובים והמתנות עקב פעולות המערכת – הפסקות עבודה בגין פעולת המערכת יכללו במחירי היחידה.
- 6.3.6 חל איסור מוחלט לעבוד באש קרוב למכלים ועל גבי המכלים, יינתן אישור לריתוך בהתאם להוראות והגבלות של בטיחות המתקן. עלויות בגין עמידה בדרישות אלו לרבות: צינורות לקירור הדופן, אביזרים, צופה אש, אביזרי כיבוי ועוד יכללו במחירי היחידה לתמיכות צנרת.
- 6.3.7 ניתן להשתמש ע"ג המכלים הקיימים בכלי עבודה ידניים בלבד המותאמים לסביבה נפוצה.
- 6.3.8 כל ציוד העבודה בגובה: רתמות, מנוף וציוד הרמה מחייב אישורים של בודק מוסמך.
- 6.3.9 הקבלן יבצע מבחני לחץ למקטעי הצנרת המיוצרת בשטח הייצור הטרומי או בית מלאכה בעזרת לחץ מים, מהנדס הפרויקט יאשר את מבחני הלחץ - יש לבצע שטיפה לקווים לאחר מבחן הלחץ, הפעולות והאביזרים הנדרשים להשלמת המבחנים יכללו במחירי היחידה – טיפול בצנרת.
- 6.3.10 לאחר גמר הכנת כל חלקי הצנרת יש לבצע ניקוי גריט וצביעה במפרט מאושר של כל חלקי הצנרת העילית, בתום ההרכבה יבוצעו תיקוני צביעה מקומיים.
- 6.3.11 שינוע הצנרת לייצור, לגלון, לצביעה ולהתקנה יכללו במחירי היחידה לטיפול בצנרת.
- 6.3.12 ביצוע כל העבודות בהתאם לתוכניות לביצוע, המפרט המיוחד וכל התקנים המוזכרים בו, המהווים חלק בלתי נפרד ממפרט זה ובהתאם להוראות המהנדס.
- 6.3.13 בגמר עבודות ההתקנה יבצע הקבלן עם גורמי המתקן בדיקת תקינות הכוללת ניקוז, פתיחה וסגירת מגופים וכו' – בדיקה זו תיכלל במחירי היחידה לטיפול בצנרת.

6.4 מנהל עבודה :

הקבלן ימנה מטעמו מנהל עבודה אשר יאושר מראש ע"י המהנדס. מנהל העבודה יהיה בעל ניסיון של 5 שנים לפחות בביצוע עבודות מסגרות וצנרת. מנהל העבודה יהיה נוכח באתר במהלך העבודות. לא תותר כניסת עובדים למתקנים וביצוע עבודות כלשהן ללא נוכחותו של מנהל העבודה במקום.

6.5 פינוי פסולת :

פינוי הפסולת מהעבודות ייעשה על חשבון הקבלן ועל אחריותו והתמורה לכך תהיה כלולה במחירי היחידות שבכתב הכמויות. פינוי הפסולת שאינה ברזל וצנרת תהיה ע"ח הקבלן אל מחוץ למתקן.

6.5 אספקת ציוד וחומרים :

6.5.1 אספקת חומרים על ידי הקבלן :

הקבלן יספק את הציוד שיש להרכיב, הצינורות, האביזרים, האוגנים, האטמים, ברגים (לסגירת אוגנים), המגופים ושסתומים למיניהם

6.5.1.1 כל הציוד והחומרים אשר יסופקו ע"י הקבלן. כל העלויות בגין שינוע ממחסן הקבלן, שינוע בתוך תחומי המתקן, הכנסה והרמה למתחם MBR והחזרת עודפים למחסן כלולים במחירי היחידה.

6.5.1.2 הקבלן יבדוק את הציוד והחומרים בעת קבלתם ולפני הוצאתם לאתר ההקמה, ובאישור המהנדס מתאם תש"ן.

6.5.1 ציוד וחומרים שבאספקת הקבלן:

על הקבלן לספק את כל החומרים הנדרשים לביצוע מושלם של הפרויקט.

6.5.1.1 כל החומרים והפיגומים שאספקתם חלה על הקבלן כאמור לעיל, יהיו על חשבונו ותמורתם נחשבת ככלולה במחירי היחידה הנקובים ברשימות הכמויות.

6.5.1.2 אם לא פורט אחרת במסמכי החוזה, יהיו החומרים שבהספקת הקבלן בהתאמה לדרישות התקן ASME B31.4.

6.5.1.3 הקבלן יגיש למפקח את המקורות והמפרטים לאספקת החומרים והציוד. כן יגיש הקבלן למפקח תעודות בדיקה לטיב החומרים, לפני שליחתם לאתר.

6.5.1.4 מיון, סימון, אריזה, העמסה, הובלה, בדיקה, שינוע, אחסון, ביטוח וכו' של ציוד וחומרים שבהספקת המזמין והקבלן למקומות היצור ולאתר העבודות, יבוצעו ע"י הקבלן. הציוד, המתקנים והנהלים אשר ישמשו את הקבלן לשינוע, להובלה ולאחסנת הציוד והחומרים יהיו כאלה אשר ימנעו מחלקי הציוד והחומרים מאמצי יתר. עיוותים, נזק מכני, חימום, הרטבה, החלדה ונזק כלשהו לעטיפה ולצבע. הטיפול בצינורות – העמסה, העברה, פריקה והתקנתם, יבוצע בעזרת ציוד מתאים ובזהירות הדרושה למניעת נזק לצינורות ולעטיפה החיצונית. לשם כך יש להשתמש ברצועות בד רחבות (אין להשתמש בחבלים), ולרפד באופן מתאים את חלקי המשאיות ואת הציוד הבאים במגע ישיר עם הצינורות. אסור לגרור צינורות על פני השטח או לתת להם להחליק. אסור להניח צינורות על עפר, סלעים או אבנים. הצינורות יונחו באזור ההתקנה על שקי-חול או אדנים המאושרים ע"י המפקח. יש להקפיד על כך שלתוך הצינורות, האביזרים וחלקי הציוד לא יחדרו חול, אדמה, אבנים, בוץ, לכלוך, מים וכו'.

לא יהיה תשלום נפרד עבור פעולות ההובלה, השינוע והאחסנה של ציוד וחומרים, בין אם סופקו ע"י הקבלן ובין אם סופקו ע"י המזמין. התמורה עבור הפעולות הנ"ל תהיה כלולה במחירי העבודות. להסרת ספק, שינוע פירוש: טעינה, פריקה, העברות חוזרות וכו' ככל שדרוש.

6.5.1.5 ציוד, צינורות וחומרים יבדקו לפני התקנתם. פגמים ונזקים יתוקנו, בכפיפות לדרישות התקן ASME B31.4, ותקני צנרת פלסטית EN12201– HDPE או להוראות היצרנים. עבודות התיקון טעונות אישור המפקח. כל חומר שיפסל ע"י המהנדס באתר יסולק מהאתר ויסופק במקומו חומר חדש כולל תעודות טיב. חל איסור מוחלט לשימוש בחומרים משומשים או כל חומר שזהותו ומקורו אינם מתועדים בתעודות טיב ומאושרים ע"י המהנדס באתר. עבודות התיקון טעונות אישור המפקח.

6.5.2 ציוד הקמה, כלים ופיגומים

- 6.5.2.1 הקבלן יספק ויפעיל את כל הציוד, הכלים והמכשור הדרושים לביצוע העבודות, ברמה מקצועית נאותה. הקבלן ימציא למפקח תעודות בדיקה של הציוד, לרבות: ציוד הרמה, ציוד חשמלי, ציוד ריתוך ועוד, כי הציוד נבדק ע"י גורם מוסמך ונמצא מתאים לצורכי העבודות ולדרישות הבטיחות.
- 6.5.2.2 כל הציוד, הכלים והפיגומים שיידרשו לביצוע העבודות יסופקו על ידי הקבלן ועל חשבונו ותמורתם תחשב ככלולה במחירי היחידה הנקובים ברשימת הכמויות.
- 6.5.2.3 הקבלן יספק ויקים פיגומים, תמיכות ומתקני עזר ארעיים הדרושים לביצוע כל העבודות אשר בהיקף חוזה זה ובכל גובה דרוש בהתאם לגבהי הצנרת, הציוד והמבנים אך ורק ע"י בונה פיגומים מוסמך. כל המתקנים האלה יוקמו תוך הבטחת תנאי בטיחות מקסימליים לעובדים בהרכבה ולאנשים הנמצאים בקרבתם.
- 6.5.2.4 על כל עובדי הקבלן להצטייד באישור עבודה בגובה.
- 6.5.2.5 לא תשולם כל תמורה נוספת עבור כל המתנה לקבלת היתרי ביצוע לכל עבודה בשטח או עבור הפסקת העבודות בגלל ליקויי בטיחות באתר.
- 6.5.2.6 הקבלן יספק שמיכות הגנה נגד אש כפי שיידרש כולל תמיכתן וקשירתן והתמורה כלולה במחירי היחידה.
- 6.5.2.7 הקבלן ידאג לרשימת ציוד מלאה לכל הציוד שלו בשטח והעתק ממנה יימסר למהנדס באתר.
- 6.5.2.8 הקבלן אחראי על השמירה והאחסנה של כל הציוד שבבעלותו ולא יטען נגד החברה בשום מקרה של אובדן או נזק לציוד שבבעלותו.

6.6 תקציר תקנות הבטיחות של החברה :

תשומת ליבו של הקבלן מופנית: "תקציר תקנות הבטיחות של החברה" הנהוגים במתקני החברה ואשר על פיהם יש לפעול גם במתקן אשר בו מתבצעות עבודות אלו. הקבלן לא יהיה זכאי לתמורה כלשהי על הוצאות ועיכובים שייגרמו לו עקב מילוי התקנות הנ"ל.

6.7 צביעה וגליון :

6.7.1 כללי:

- בשטחים הצבועים ייבדק טיב הצביעה. כפגמים בצבע יחשבו שטחים בהם הצבע נסדק, מתקלף או מראה חוסר הדבקות אל המתכת. אם נתגלו פגמים בשטח כלשהו, יש להסיר את כל השכבות שנצבעו עד המתכת הנקייה ע"י התזת סילון-גריט לדרגת הניקוי הנדרשת כאמור לעיל, ולחזור על פעולת הצביעה על כל שכבותיה מחדש.
- (1) אין לצבוע כאשר שטח המתכת או הצבע הקודם רטוב או כאשר קיים חשש להצטברות לחות על השטח. לכן, אין לצבוע כאשר יורד גשם, בשעת ערפל או ירידת טל, או כאשר הלחות היחסית באוויר הינה 90% ויותר. אין לצבוע כאשר רוח גורמת להצטברות אבק או חול על שטח – הצביעה .
 - (2) הקבלן יאחסן את הצבעים תחת גג לשם הגנתם בפני הקרינה הישירה של השמש. מכלי צבע שנפתחו יסגרו היטב מיד לאחר השימוש, וינקו לפי הצורך כדי להבטיח את טיב הצבע .
 - (3) אם עובי שכבת הצבע היבשה במקום כלשהו קטנה מהנדרש, תצבע כל השכבה מחדש, בשכבה נוספת.
 - (4) כאשר צובעים יותר משכבה אחת של אותו הצבע, יהיו השכבות בנות גוונים שונים, קלים להבחנה.
 - (5) כל מערכת הצבעים תהיה מתוצרת אותו יצרן. מקור האספקה וסוג כל צבע טעונים, בכל מקרה אישור המהנדס בכתב ומראש.

6.7.2 התאמת מערכות הצבע

הקבלן יגיש לאישור המהנדס ויועץ הצבע של החברה את מערכות הצבע ומפרטי היישום של היצרן. מערכות הצבע ושיטות היישום יתאימו לשימושים, לתנאי הסביבה ולעמידות הנדרשת על פי הקריטריונים, הקבלן יקבל אישור מהמהנדס על מערכת הצבע לפני תחילת הצביעה.

6.7.3 עבודות לגליון :

כל חלקי המתכת, צנרת, אוגנים, ברגים, תמיכות פלדה וכו' יהיו מגולוונים באבץ חם בטבילה.

הצנרת (ואביזריה) תסופק לקבלן כצנרת שחורה והיא תשלח על ידי הקבלן לגליון לאחר השלמת שלב הייצור הכולל את חיתוך וכיפוף הצנרת וריתוך האוגנים וכל עבודות המתכת הדרושות לצורך הייצור. לא יותרו עבודות חיתוך, ניקוב, כיפוף או ריתוך בצנרת המגולוונת אלא רק לפני אישור המהנדס.

הכנה לגליון חם כוללת הסרת גריז, צבע קל וחלודה על ידי EUROGRIT (גרגירים משוננים) וכלולה במחירי היחידה.

עבודות הגליון כוללות שינוע הצנרת מהטרמינל לגליון ובחזרה.

טיב הגליון :

טיב הגליון, עוביו ואופן יישומו יהיו בהתאם לדרישות של ת"י 918 "ציפוי אבץ בטבילה חמה על מוצרי פלדה".

משקל הציפוי ליחידת שטח מצופה יהיה 500 ג"ר/למ"ר כלומר 70 מיקרון עובי. קירור באוויר או במים נקיים בלבד, ללא כרומטים. החלקים לא יהיו ערומים ומונחים זה על זה ביציאה מהאמבט, ע"מ לקבלת קצב קירור באוויר מהיר ככל שניתן.

לאחר גליון ולפני צביעה, יש להוריד קוצי אבץ ואפר אבץ ולנקות את פני שטח הגליון החם.

הכנת שטח לצביעה :

שטיפת חול קלה בלחץ נמוך להסרת ברק וחפוס קל של שטח פני האבץ.

6.7.4 ניקוי לפני הצביעה

פלדה שחורה :

הפלדה תנוקה בהתזת Euro Grit (חומר אברזיבי) בהתאם להנחיות המהנדס לדרגה SA2.5 לפי התקן השוודי מס' 1967-055 900 SIS (אלא אם צוין אחרת). ה"חול" צריך להיות בעל גרגרים קשים, נקי, יבש וחופשי ממלחים. אסור שתישאר שכבת אבק שלא ניתנת להסרה בקלות לאחר ביצוע ניקוי החול. האוויר לצורך התזת החול, צריך להיות נקי ממים ושמן. לשם כך יש לדאוג למסנני שמן ומים מתאימים.

כל הציוד והחומרים הדרושים לניקוי חול יסופקו על ידי הקבלן ועל חשבונו. הניקוי יבוצע בהתזת חול אך ורק עם חול בזלתי או גרגרים מתאימים אחרים שמאושרים על ידי הרשויות המוסמכות. יש להשתמש בGRIT אין להשתמש בחול רגיל.

הזמן שיחלוף בין התזת החול לבין צביעת השכבה הראשונה של צבע יהיה מקסימום 4 שעות. הזמן האחרון להתזת חול יהיה לא יאוחר משעתיים לפני השקיעה.

אין לבצע ניקוי חול כאשר תנאי מזג האוויר אינם מאפשרים זאת (לחות גבוהה, סופות חול וכו').

צנרת מגולוונת

התזת גרגרים לדרגה SA 2.5 לפי תקן שוודי (כדוגמת התזת Euro Grit עומק החפוס 15-20 מיקרון .

6.7.5 טיפול בצבעים

כל מערכות הצבעים המתוארות להלן מתבססות על מערכות צבע של חברת טמבור. הקבלן רשאי להציע מערכת צבע שוות ערך לזאת המוצגת במפרט זה מותנה באישור המהנדס.

הטיפול בצבעים יהיה לפי הוראות היצרן.

את הצבעים יש לשמור במיכלים סגורים היטב, במקומות מאווררים שאינם חשופים לקרני השמש, לעשן ולטמפרטורות גבוהות מידי.

כל צבע ידולל רק במדלל המומלץ לצבע המתאים על ידי היצרן.

אין לבצע שום עבודות בגשם, טל ורטיבות. אין לצבוע בטמפרטורה מתחת ל- 9 מעלות או כמצוין בהמשך.

6.7.6 דרישות צביעה כלליות

חומרי הצבע, המדללים וכל הציוד הדרוש לצביעה יסופקו על ידי הקבלן ועל חשבונו.

הצביעה תעשה בהתאם להוראות היצרן ליישום צבעים.

כל מערכת הצבע והמדללים ירכשו מיצרן אחד.

אין להתחיל בעבודות הצביעה אלא לאחר שיסתיימו כל הבדיקות.

במקומות בהם תהיה הצביעה המשך לצבע קיים יהיה על הקבלן לבצע ניקוי וצביעה על ידי חפיפה של 91 ס"מ לפחות על גבי הצביעה הקיימת בצורה שהמפגש יהיה אחיד וחלק.

על הקבלן להגן, על ידי כיסוי או בכל דרך אחרת, על שטחים צבועים באופן סופי ו/או על שטחים צבועים קיימים מכל כתמים, טיפול או לכלוך אחר הנובע מעבודתו.

במידה ויתגלו "פגמים" כתוצאה מאי קיום הנ"ל, או למרות נקיטת אמצעים כאמור לעיל יהיה על הקבלן לבצע, על חשבונו, את התיקונים הדרושים כפי שיוזר המהנדס.

אין לצבוע כאשר שטח המתכת או הצבע הקודם רטוב או כאשר קיים חשש להצטברות לחות על השטח לכן, אין לצבוע כאשר יורד גשם, בשעת ערפל או ירידת טל, או כאשר הלחות היחסית באוויר הינה 90% ויותר. אין לצבוע כאשר רוח גורמת להצטברות אבל או חול על שטח הצביעה.

בכל המקומות בהם יהיה בשימוש המושג "שכבה" יהיה עובי השכבה היבשה בהתאם לדרישות מפורטות מטה. כל שכבה הדרושה תצבע בגוון שונה על מנת לאפשר בדיקת השכבות השונות.

זמן המתנה בין השכבות מינימום 24 שעות.

כל עבודות הצביעה יעשו בנוכחות המפקח מטעם המהנדס ויבדקו על ידו.

6.7.7 דוגמאות למערכות צבע מאושרות :

6.7.7.1 צביעת פלדה "שחורה"

מספר שכבה	עובי (מיקרון)	מערכת הצביעה
1	80-100	יסוד אפיטמרין סולקוט אלומיניום
1	80-100	ביניים אפיטמרין סולקוט אפור בהיר
1	80-100	ביניים אפיטמרין סולקוט MIO אפור
1	50	צבע עליון טמגלס ברק משי בגוון לפי המזמין
4	מינימום 300	סה"כ: מינימום TDFT

6.7.7.2 צביעת צנרת מגולוונת

הכנת שטח לצביעה :

שטיפת חול קלה בלחץ נמוך להסרת ברק וחספוס קל של שטח פני האבץ.

מספר שכבה	עובי (מיקרון)	מערכת הצביעה
1	50	יסוד אפוגל מתאים לגליון
1	80-100	ביניים אפיטמרין סולקוט אפור בהיר
1	50	צבע עליון טמגלס ברק משי בגוון לפי המזמין
3	מינימום 180	סה"כ: מינימום TDFT (מעל לגליון החם)

הקבלן רשאי להציע לאישור המהנדס מערכת צבע מתוצרת יצרן אחר העשויה מחומרים מקבילים לחומרים הנ"ל באיכותם.

6.7.8 עמידות :

מערכות הצבע המוצעות תהיינה עמידות לתקופה של 10 שנים לפחות בכל השימושים ובכל תנאי הסביבה המפורטים לעיל.
הקבלן יציג לאישור המהנדס את כל המסמכים הנדרשים המעידים על התאמת מע' הצבע ועמידות בשימוש ובתנאי הסביבה השוררים.

6.8 עבודות צנרת :

6.8.1 כללי :

פרק זה של המפרט מתייחס לעבודות ייצור הצנרת הטרומית ועבודות הרכבת הצנרת באתר. עבודות ההרכבה יבוצעו במקום עפ"י שרטוטי מערך, המבטים והחתכים. כל המידות המופיעות בשרטוטים לגבי הרכבת הצנרת הן מקורבות

בלבד ועל הקבלן למדוד ולהתאים באתר את המידות הסופיות. לא תשולם כל תוספת עבור מדידות והתאמות באתר. עבודות הרכבת הצנרת יבוצעו בהתאם למתואר בפרק זה של המפרט ובהתאם לנאמר בתקנים הרלוונטיים המהווים חלק בלתי נפרד ממפרט זה. לא תשולם כל תוספת בגין ייצור טרומי או באתר או בגין הובלה וכד' של חלקים שונים לצורך הרכבה באתר. סדר עדיפויות לביצוע העבודות ייקבע על ידי המהנדס ו/או איש קשר מטעמו.

6.8.2 תקנים :

1. ANSI Publications American National Standards Institute Inc.

ANSI B.16.5, PIPE FLANGES AND FLANGED FITTINGS, ERRATA.

OCT. 1998, ADDENDA B.16.5A, 1992.

2. API Publications American Petroleum Institute Inc.

API 1104 – STANDARD FOR WELDING PIPELINES AND RELATED FACILITIES.

API 2009 – SAFE PRACTICES IN GAS ELECTRIC CUTTING AND WELDING IN REFINERIES, GASOLINE PLANTS AND PETROCHEMICAL PLANT.

EN12201 - STANDARD FOR HDPE PIPES & FITTINGS

6.8.3 צנרת ואביזרים

א. קטרים נומינליים
כל הקטרים המסומנים בתכניות והמפורטים ברשימת הכמויות הינם קטרים נומינליים ונתונים באינצ'ים.

ב. אביזרי צנרת
כל אביזרי הצנרת יעמדו בדרישות התקן: ASME על כל פרקיו הרלוונטיים.

6.8.4 צנרת טרומית :

ייצור צנרת טרומית על כל אביזריה הדרושים בהתאם להוראות המהנדס כלהלן :

א. חתוך הצינורות למידות כולל הכנת מדרים והשחזה.
ב. הכנת מערכות לריתוך באמצעות ריתוכים נקודתיים לשם ביקורת המידות בהתאם לשרטוטים ולסיבולות המותרות בתקנים.

- ג. ריתוך המערכות בהתאם לשרטוטים והתקנים.
- ד. סימון בצבעי שמן של הקטעים הגמורים במספר זיהוי.
- ה. ניקוי פנים של הצינורות מחול, שאריות של אלקטרודות או חומרים אחרים באמצעות אוויר דחוס או לפי שיטה שיאשר המהנדס, וסגירת הקצוות של הקטעים באמצעות פקקים או פחים על מנת למנוע כניסת לכלוך.
- ו. צביעת הקטעים בהתאם להוראות הנתונות במפרט טכני זה.
- ז. אחסון הקטעים הגמורים במקום שעליו יורה המהנדס בצורה שיאפשר זיהויים בנקל. הוצאות האחסון כאמור לרבות הוצאות העברת קטעי הצנרת הגמורים (כולל העמסה ופריקה) חלות על הקבלן ותמורתן נחשבת ככלולה במחירי היחידה.

6.8.5 חיתוך הצינורות (בשלב הייצור הטרומי):

חיתוכים ישרים יהיו במישור ניצב לציר הצינור. חיתוכים אלכסוניים ייעשו לפי הזוויות הדרושות, באופן ששפת החיתוך תהיה במישור אחד. החיתוכים יבוצעו במכשיר חיתוך מכני או ביד בעזרת מכשיר כיוון. אזור החיתוך ינוקה בהשחזה עד לקבלת פני מתכת נקיים. אין בשום אופן להשתמש בחיתוך בלהבה בשטח המתקן, אשר לא אושר לעבודות חמות.

6.8.6 מאמצים במערכות הצנרת :

אין בשום מקרה "למתוח" את הקווים כדי להתאימם ליציאות הציוד ו/או צנרת אחרת אליהם הקו מתחבר. יש להקפיד להשתמש בבורגי חף בלבד, A-193,B7 ואומים 2H תברגי הברגים יהיו לפי תקן UNC. אין לעבור מעבר לאום ביותר משתי כריכות 1 על הקבלן למרוח את הבורג בגריז גרפיט מתאים לפני סגירת האומים ולאחר מכן בקצוות הבורג. יש להקפיד שלא יוצרו שום מתיחויות בקו או בציוד אשר אינו מוגדר בתוכנית. אחרי סגירת כל האוגנים וגמר הריתוכים בקו בשלמותו, יש לפתוח את האוגן המתחבר לציוד בנוכחות המהנדס ולהוכיח שאין הזזה ב "ALIGNMENT"-של הציוד או הקו. במקרה שיש צורך בהתאמה היא תבוצע לפי הוראות המהנדס על חשבון הקבלן. פתיחת וסגירת האוגנים, לבדיקה ו/או לתיקון ייעשו על חשבון הקבלן.

6.8.7 תמיכות הצנרת

תמיכות יבוצעו במקום על פי הוראות המהנדס ועפ"י השרטוטים. במידת הצורך יש לתמוך את הקווים בעת הרכבתם כדי למנוע נזקים לצנרת, בעזרת תמיכות ארעיות. יש להימנע מלרתך את הצנרת אל התמיכות הזמניות ולהעדיף שימוש בשיטת קשירה ו/או תפיסת "קלמרות" כדי לתמוך בצורה זמנית חלקי צנרת. יש להקפיד לא לתמוך בצורה זמנית מערכות צנרת כבדות אל קונסטרוקציה אשר לא תוכננה לשאת משקלים מסוג זה.

במקומות בהם אין קרקע יציבה יש להניח שכבת מצעים תחת תמיכות הצנרת ע"מ לייצב את התמיכות. תמיכות ע"ג המכלים יבוצעו בהתאם להנחיות הבטיחות של המתקן וע"פ גובה הנזל

במיכל.

6.8.8 קידוח חורים ועיגון פלדה לקיר בלוקים באמצעות ברגים כימיים

לצורך עיגון פלדה על גבי קיר בלוקים יש לקדוח חורים אל תוך הקיר בקוטר יותר גדול מקוטר הבורג ב 4 מ"מ , העיגון יעבוצע באמצעות ברגים כימיים מסוג (M16X155) HILTY HIT -V RE=500.

6.8.9 סתימת צינורות בהפסקת עבודה

בסוף יום עבודה ובכל הפסקה אחרת בעבודות יש לחסום את קצוות הקטעים המרותכים וקצוות הצינור ע"י פח בריתוך נקודתי או בצורה אחרת שתאושר ע"י המהנדס בשטח.
בזמן ההרכבה ע"ג המיכל – בסוף כל יום הטבעת תיסגר ותאפשר הפעלה בחירום.

6.9 עבודות ריתוך :

6.9.1 כללי

פרק זה של המפרט המתייחס לאופן ביצוע ודרישות כלליות לתהליך הריתוך, אלקטרודות, רתכים וביצוע בדיקות הריתוכים. ככלל כל עבודות הריתוך, אשר על הקבלן לבצע במסגרת העבודה, יעשו ע"י ריתוך השקה או ריתוך תושבת בקשת חשמלית. לפני תחילת העבודה ימסור הקבלן לאישור המהנדס את כל פרטי השיטות ותהליכי הריתוך אשר בדעתו להשתמש בהם. על הקבלן לקבל היתר עבודה והיתר ביצוע מממונה הבטיחות של החברה לעבודות החמות ומיקומן בשטח המתקן.

6.9.2 הכנה לריתוך

לפני התחלת הריתוכים על הקבלן לבצע מספר פעולות אשר מהוות יחד הכנת הצנרת לריתוך :

- א. בדיקת שלמות הצנרת – לא ייעשה שימוש בצינור או אביזר צנרת פגום.
- ב. ניקוי מוחלט של הצנרת והאביזרים, קצוות המיועדים לריתוך במיוחד משמן, גריז וכל לכלוך אחר.
- ג. ריתוכים בשטח בקרבת מיכלי דלק או צנרת דלק ייעשו לאחר אישור ממונה בטיחות.

6.9.3 ביצוע הריתוך

כל עבודות ייצור הצנרת הטרומית ייעשו בהתאם לתוכניות ותקן ANSI B31.4 על כל פרקיו הרלוונטיים.
טיב העבודה יעמוד בדרישות התקן API 1104 .
בזמן עבודות הריתוך באתר, יש להגן על הצוידים מפני ניצוצות על ידי יריעות עמידות באש שתסופקנה על ידי הקבלן ועל חשבונו.

בתנאי מזג אוויר בלתי נוחים כגון: גשם, רוחות וכדומה יש להגן על עבודות הריתוך באמצעים מתאימים, כגון: סוככים, מחיצות וכדומה או להפסיק את עבודות הריתוך, אם המהנדס ידרוש זאת.

מספר המחזורים בכל תפר ריתוך יהיה לפי עובי דופן הצינור, אך לא פחות משלושה מחזורים. כל מחזור יתחיל ויושלם בנקודה אחרת מהמחזורים הקודמים 1 כל מחזור יושלם לפני ביצוע המחזור הבא 1

עוביו של כל מחזור מילוי לא יהיה גדול מ-3 מ"מ.

מהדקי-ההארקה המתחברים לצינורות יותקנו כך שלא יפגמו בפלדת הצינור.

המדר וקצות הצינורות לריתוך ינוקו פנים וחץ ברוחב . 30 מ"מ, בעזרת מברשת פלדה או אבן משחזת להרחקת לכלוך, חלודה, קליפת ערגול או כל חומר זר אחר.

כל מחזור גמור ינוקה ניקוי יסודי מסיגים וחומר זר לפני ריתוך המחזור הבא עליו.

6.9.4 ביצוע העבודות

העבודה תבוצע תחת השגחתו ובנוכחותו של מנהל עבודה מוסמך מטעם הקבלן. ביצוע העבודה טעון קבלת היתר עבודה בכתב של ממונה הבטיחות מטעם החברה והקבלן לא יתחיל בעבודה טרם מלאו כל דרישות הבטיחות. כל ציוד הבטיחות, ציוד כיבוי אש וציוד עזרה ראשונה שיידרש ע"י ממונה הבטיחות יובא לאתר על ידי הקבלן ועל חשבוננו. ציוד בטיחות וכיבוי אש יסופק לקבלן ע"י החברה והקבלן ידאג להחזירו בגמר העבודות במצב תקין.

6.9.5 אלקטרודות

האלקטרודות צריכות להתאים לדרישות ההוצאה האחרונה של התקן האמריקאי AWS SFA-5.1.

הצינורות ירותכו באלקטרודות מהסוג E-6010 או אחרות המאושרות ע"י מכון התקנים הישראלי לריתוכי שורש בלבד.

ריתוכי מילוי השורשים יבוצעו ע"י אלקט' E-6010.

האלקטרודות אשר טיבן נפגע תיפסלנה.

לפני השימוש יש לייבש את האלקטרודות בתנור עם תרמוסטט ופירומטר אשר יקבל אישור המהנדס.

ייבוש ייעשה כדלקמן: אלקטרודה מאריזה מקורית- 150 מעלות צלזיוס במשך שעתיים לפחות.

אלקטרודה שספגה לחות-250 מעלות צלזיוס במשך שעתיים לפחות .

6.9.6 בדיקת ריתוכים

המהנדס או בא כוחו המוסמך יפקחו על טיב הריתוכים וביצועם. אין לבצע תיקונים בריתוכי מחזור השורש או מילוי ללא קבלת רשות המהנדס, אולם קבלת רשות זו אינה פוטרת את הקבלן מאחריותו לטיב העבודה. כל התיקונים בריתוכים ייעשו לפני הרכבה סופית ולפני ביצוע ציפוי מגן ולא יורכב כל קטע אלא לאחר קבלת רשות המהנדס.

ע"פ שיקול מהנדס הפרויקט יבוצעו בדיקות רדיוגרפיה של הריתוכים ההיקפים . מיקום הצילומים יקבע ע"י המהנדס.

צילומי רדיוגרפיה של ריתוכים יבוצעו על חשבון החברה. על הקבלן להגיש את כל העזרה הדרושה לבצוע הבדיקות כולל מלגזה וסל הרמה והתקנת פיגומים במידת הצורך. במידה והיו ריתוכים פגומים יבוצעו צילומים חוזרים לאחר תיקונם על חשבון הקבלן. הקיזוז בהתאם למחירון החברה עם הקבלן ב.ל.ה.

6.9.7 רתכים

הקבלן יעסיק בכל עבודות הריתוך לפי חוזה זה רק בעלי דרגה מקצועית נאותה. כל רתך יידרש לעבור מבחן הסמכה בהתאם לדרישות התקן ANSI-B31.4, מבחן ההסמכה יתבצע על חשבון הקבלן. הרתכים לביצוע עבודות "חמות" לחיבור "חי" יעמדו בדרישות התקן: API STANDARD RP 1107 המהנדס רשאי לשחרר ממבחן ההסמכה בעלי תעודת הסמכה בהתאם לתקנים הנ"ל, אשר עבדו במשך השנה האחרונה ברציפות בעבודות ריתוך דומות. תעודת ההסמכה, הנדרשת תהיה מאחד מהמוסדות האלו: מכון התקנים, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל, חברת החשמל לישראל בע"מ, בתי זיקוק לנפט בע"מ. הקבלן יציג את רשימת הרתכים למהנדס לפני תחילת העבודה. המהנדס רשאי לדרוש את החלפתו של כל רתך אשר, לפי דעת המהנדס אינו עומד ברמה מקצועית נאותה או אינו מתאים לעבודה מכל סיבה אחרת. הרתכים יצוידו בבגדי עבודה ומגן מתאימים, אשר יסופקו על ידי הקבלן ועל חשבוננו. כל ההוצאות והחומרים הנדרשים בגין בחינת הרתכים לא תשולמנה לקבלן בנפרד והן נחשבות ככלולות במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות.

6.10 מבחני לחץ :

6.10.1 כללי

כל מערכות הצנרת המוגדרות יעברו מבחן לחץ הידרו סטטי במים בהתאם להוראות המהנדס בלבד. הקבלן יתקין משאבת לחץ ומערכת בדיקה מושלמת על כל אביזריה הדרושים לבדיקת המערכת. מערך משאבת הלחץ יאפשר העלאת הלחץ בצורה הדרגתית ותחת שליטה מלאה. כל ציוד, המכשירים והאביזרים המשמשים לבדיקת הלחץ, ואופן התקנתם יהיו טעונים אישור המהנדס. מדי הלחץ יהיו מכוילים ובעלי אישור מעבדה מוסמכת. מקטעות צנרת אשר מחוברים לאוגנים בקצותיהם יכולים לעבור טסט לחץ לאחר סיום הייצור הטרומי והבדיקות ללא הרס בנקודת הייצור שלהם והם יעברו בדיקת אטימות לאחר חיבור כל המערכת בשטח. בדיקת הלחץ בחיבור למשאבות או מיכלים תבוצע לאחר התקנת חסמים בין הצנרת והציוד. או לאחר סיבוב הצנרת המתחברת לציוד וסגירתה עם אוגנים עוורים. החלטה סופית לצורת ביצוע הטסט תתקבל ע"י המהנדס באתר ולאחר קבלת תוכנית לביצוע הטסט לחץ מהקבלן המבצע. ציוד שלא יבדק בדיקת לחץ ינותק או יבודד באופן מוחלט מהצנרת. כל החסימות בין הצנרת לציוד או תמיכות זמניות לצורך ביצוע הטסט הם חלק ממחיר היחידה ולא תשולם עליהם כל תוספת מחיר.

הקבלן עם קבלת צו תחילת עבודה להגיש למפקח מי המעבדה שבכוונתו להתקשר לצורך ביצוע בדיקות אל-הרס ולקבל את אישור המפקח לכך בכתב. הקבלן מתחייב להעביר אל המפקח ללא כל דיחוי את תוצאות בדיקות המעבדה וכל זה לא יאוחר מ-3 ימי עבודה מיום ביצוע הבדיקות. הקבלן יגיש בתום הפרויקט כחלק מספר המתקן דו"ח בדיקות מלא. כל ביצוע בדיקות אל-הרס הינם כלולים במחירי היחידה ו/או תשלום בגינה כל תוספת.

6.10.2 שטיפת הקווים

לפני ביצוע מבחן לחץ יש לשטוף את הקווים בזרם מים ולוודא שהמערכת נקייה ומוכנה לבדיקה סופית. כל החיבורים הזמניים וההכנה עבור מבחן הלחץ ייעשו על חשבון הקבלן.

6.10.3 תהליך בדיקת לחץ

לא יוחל במילוי מערכת במים אלא לאחר מתן אישור המהנדס. הקו ימולא בהדרגה ובאיטיות כדי למנוע הلمס רעידות הצינורות וכדי לאפשר יציאת כל האוויר מהצינורות. במקרה ויתגלו דליפות באוגנים, באטמי האביזרים, במידה ויידרש תיקון, ריתוך כלשהו, יש לרוקן את הקו לפני ביצוע התיקון. במקומות בהן יש חשש להיווצרות כיסי אוויר, יתקין על חשבון הקבלן מופות עם פקקים לשחרור האוויר הכלוא. לאחר שהקו עמד מלא מים ללא דליפות, הלחץ יועלה בהדרגה עד לרמה הדרושה. הקו יישאר תחת לחץ למשך זמן הבדיקה, אך לא פחות משלוש שעות. אם במשך תקופה זו לא תהיה כל ירידה בלחץ שאפשר ליחסה לדליפות, יחשב הקו כעומד בבדיקות הלחץ. אם ירד הלחץ שלא עקב שינוי טמפרטורה ו/או יאותרו דליפות "הזעות" וכו' יש לתקן את הפגמים ולחזור על הבדיקה עד אשר הקו יעמוד בבדיקת הלחץ לשביעות רצון המהנדס. לחץ הבדיקה יתאים ללחץ עבורו תוכננה הצנרת ולפי תקן ASME B31.4 עבור צנרת העומדת בלחץ פנימי. בגמר מבחן הלחץ, על הקבלן לרוקן את המים למקום שיצוין ע"י המהנדס, לפתוח את כל הפתחים שנסגרו לצורך המבחן. כמו-כן, יש להוריד את כל החסמים שהורכבו ולסגור את כל פתחי האוורור בהתאם לשרטוטים והוראות המהנדס. עם סיום ריקון הקווים הקבלן יחליף את כל האטמים והברגים בהם הותקנו חסמים. החלפת האטמים, ברגים ואומים הינם כלולים במחירי היחידה ולא תשלום כל תוספת. לאחר מבחן הלחץ על הקבלן למסור את הקווים נקיים, ריקים ומוכנים לשימוש. לאחר מבחן הלחץ לא יורשו שום ריתוכים בקו, כולל ריתוכים חיצוניים, כל ריתוך ו/או חיתוך נוסף שיידרש כתוצאה מטעות או "שכחה" יחייב את הקבלן לערוך מבחן לחץ נוסף. העבודות הכרוכות בעריכת מבחני הלחץ לא ימדדו ולא ישולמו בנפרד ותמורתם כלולה במחירים השונים שנקב הקבלן בכתב הכמויות בסעיף טיפול בצנרת.

6.10.4 אספקת מים

החברה תספק לקבלן את כמויות המים הדרושים לצרכי העבודות (לרבות המים לצורך המבחנים ההידראולים ההידרוסטטיים). המים יסופקו בנקודה אחת משטח האתר לפי בחירת המהנדס. המים יסופקו ללא תשלום.

הקבלן יעשה על חשבונו את כל הסידורים להובלת המים אל מקום או מקומות הצריכה דהיינו ביצוע החיבורים במקומות שצוינו על ידי המהנדס, אספקה והנחה של צינורות, אספקה והתקנה של מדי מים (באם יידרשו), אספקה והצבה של משאבות והפעלתן, הובלה במכלים וכיו"ב. הסידורים לאספקת המים טעונים אישור המנדס. רואים את הקבלן כמי שבדק ווידא את הסידורים הדרושים לאספקת מים וכן ווידא את כמויות המים שיוספקו לו וספיקתם. סילוק המים לאחר המבחנים ייעשה לפי שיטות שיאושרו על ידי המהנדס במטרה שלא לגרום נזקים לשטח העבודות וסביבתו. המים יסולקו בקו צינורות זמני או בכל שיטה אחרת שתאושר ולמקום שיאשר המהנדס על אחריות הקבלן וחשבונו. לאחר עריכת מבחני הלחץ יפורקו כל החיבורים. ההוצאות הכרוכות באספקת המים וסילוקם, החיבורים הזמניים ופירוקם, כאמור, לא ישולמו בנפרד והן נחשבות ככלולות במחירי היחידה שברשימת הכמויות. המים שיוספקו ע"י החברה יהיו מים מליחים – מי כיבוי אש.

באם יידרש מים מתוקים הקבלן יספק על חשבונו את האינוביטור לצרכי שטיפה לפני צבע הם יסופקו ע"י הקבלן.

מים לביצוע שטיפות ומבחני לחץ בצנרת יסופקו ע"י החברה.

6.11 בטיחות

הוראות מיוחדות מעבר להוראות הכלליות שבטופסי החוזה הסטנדרטי

יש לבצע את העבודות לפי מיטב כללי המקצוע בכפיפות לתקנות הבטיחות של החברה ולדרישות של כל חוק/תקנה/הוראה החלות על העבודות נשוא חוזה זה. כולל מבלי לגרוע מכלליות האמור לדרישות של פקודת הבטיחות בעבודה (נוסח חדש 1974), או לכל נוהל המקובל והמתחייב בעבודות מהסוג הנדון ע"מ לבצען בבטיחות וכדי למנוע תאונות.

לפיכך יעסיק הקבלן רק מנופאים ועובדים שהוסמכו כחוק וכן רק עגורנים, מענבים, וכלי הרמה אחרים שנבדקו ואושרו ושהינם בעלי אישורים ברי תוקף.

על הקבלן להציג את אישורים / רשוי של כל ציוד הרמה, ציוד מכני, ציוד ממונע לפני תחילת העבודות ולקבל אישור הממונה על הבטיחות מטעם המזמין אישור זה אינו פוטר את הקבלן מאחריותו הבלעדית לתקינות וכשירות הציוד.

לכל הרמת ציוד כבד תוגש למפקח תוכנית מראש הכוללת את מיקום המנוף, סוג מנוף, משקלות אורך זרוע וטבלאות מנוף, האחריות לטבלאות ההרמה היא על הקבלן.

בזמן ביצוע מבחני לחץ הקבלן יסמן את האזור בעזרת פרטי סימון ויצוב צופים אשר ימנעו כניסה לאזור בו מתבצעת בדיקת לחץ.

כל עלויות אלו הינם כלולים במחירי היחידה ולא תשולם בגינם כל תוספת.

6.12 כתב כמויות כללי

- 6.12.1 הכמויות המפורטות בכתבי הכמויות הן משוערות בלבד ובאות לעזור לקבלן להעריך את הכמויות בפרויקט. טרם הגשת הצעת המחיר על הקבלן לבקר באתר, ללמוד היטב את התכנון. לא תתקבל כל טענה או תביעה מצד הקבלן הנוגעות לכמויות החומרים.
- 6.12.2 במידה ותידרשנה עבודות נוספות או אספקת פריטים שאינם כלולים במכרז והקשורים לפרויקט, על הקבלן לבצעם והתשלום עבורם יהיה לפי ניתוח מחירים, לפי אישור המהנדס.
- 6.12.3 מחירי היחידה כוללים את כל הנדרש על מנת לספק את העבודה בצורה מושלמת.

פרק 07-עבודות חשמל

07.00 כללי

- על פי הוראות פרק זה יבוצעו העבודות הבאות :
- ביצוע מתקני חשמל לרבות הארקות יסוד והארקות והגנות אחרות.
- ביצוע עבודות חשמל במתקן MBR וחיבורו לתשתיות חשמל הקיימות באתר עפ"י נתונים שימסרו ועל פי התוכניות ומסמכי המכרז/חוזה זה.
- ביצוע של מתקני חשמל בהתאם לתכניות, בהתאם לחוק החשמל התשי"ד - 1954 ותקנותיו העדכניות, בהתאם לפרק 08 במפרט הכללי לעבודות בניה מתקני חשמל ובהתאם למפורט במסמך זה.

07.01 תנאי מתקן

- הטמפרטורה המקסימלית - 40°C בצל.
- הטמפרטורה המינימלית - 0°C .
- לחות יחסית - 90 %.
- סיווג המתקן - מוגן פיצוץ

07.02 ביצוע תשתיות חשמל

- תשתיות חשמל מחוץ למתקן יבוצעו בתוואים שייקבעו ע"י המזמין ועל פי תוכניות.
- כבלים יונחו באופן מסודר , עם שילוט סנדוויץ כל 10 מטר.
- לצורך מעבר כבלים יבצע הקבלן חפירות, קידוחים, צינורות, סולמות ותעלות בתוואים שייקבעו ע"י המזמין ועל פי תוכניות.

07.03 תוכנית עדות בנושא מערכות מתח נמוך (בנוסף לאמור בתנאים הכלליים)

- הקבלן יגיש תוכניות הכוללות תוואי כבלים , סוג כבל, כמות גידים.
- מספור מוליכים ומתקנים – כפי שבוצע.
- סכמות חשמליות שיאפשרו הבנת המערכת ותיקון ליקויים.
- רשימת פרטי ציוד.

07.04 תאור העבודה

המפרט מתייחס לביצוע עבודות חשמל

בנמל הדלק , מתקן MBR

האווירה בשטח המתקן מוגדרת כי נפוצה Class1 Div.2 , כך כל אביזרי חשמל צריכים להיות מוגן פיצוץ .

העבודות הנדרשות:

- הארקות
- הספקה והתקנה של מערכת כוח ופיקוד עבור המנועים
- ניתוק ופירוק לוח חשמל ובקרה קיים והעברת צרכנים ללוח חדש

- לוח חשמל חדש עבור הזנת הצרכני חשמל
- הוספת מפסק 250 אמפר בלוח חשמל קיים בחדר חשמל
- הזנת לוח חשמל החדש מחדר חשמל
- הוספת תעלות וסולמות חשמל
- העברת צנרת תת קרקעית עבור כבל הזנה ללוח החדש
- הספקה והתקנה של מכולה חדשה עבור לוחות חשמל ובקרה

07.05 רשימת ציוד ואביזרים חשמליים

עם קבלת צו התחלת עבודה – יגיש הקבלן רשימת ציוד ואביזרים מלאה ומפורטת להתקנה באתר. על הקבלן למסור למתכנן קטלוגים ודוגמת ציוד לצורך אישורו – לפני רכישת ציוד.

07.06 חומרים ואישור הציוד

על הקבלן להשתמש בחומרים ומוצרים חדשים ובטיב מעולה מאושרים ע"י מכון התקנים הישראלי ו/או הבינלאומי וכן מאושרים ע"י היועץ ו/או המזמין לפני התקנתם. היועץ או המזמין רשאי לדרוש מהקבלן כל מידה ו/או תיאור טכני ו/או דגימה של החומרים, אביזרים, ציוד חשמלי וכד' לפני מתן אישור להשתמש בהם, ואף לדרוש תעודת אשור מכון התקנים לאביזרים השונים. ציוד שלא יאושר יוחלף ע"י הקבלן ועל חשבונו באם יידרש אישור כנ"ל אינו גורע במאומה מאחריותו המלאה והבלעדית של הקבלן לטיב החומרים המסופקים על ידו, לתקינותם והפעלתם כפי שמוגדר במפרט זה ו/או תקנים אחרים. מודגש בזאת שעל הקבלן להמציא דוגמת ציוד ואביזרי תאורה לאשור המתכנן ומזמין, לפני רכישת כמויות כמשתמע מהתכניות.

המתכנן שומר לעצמו הזכות לשנות ציוד לסוג אחר שווה ערך, או לציוד אחר שכלול בחוזה זה ומופיע בסעיפי כתב הכמויות.

הקבלן יבצע בדיקות של מכון התקנים – לפי דרישת המזמין. מודגש בזאת שהבדיקות כלול במחיר הציוד ולא ישולם עבורם תשלום נוסף. הבדיקות יבוצעו לכבלים, צנרת, קופסאות הסתעפות וציוד אחר אשר יידרש ע"י המזמין.

07.07 איזון פאזות

תוך חודש מהשלמת המתקן, יבדוק את העומס על הפאזות ויאזן במידה ואינן מאוזנות ע"י שנוי החבורים בלוחות. עבור בדיקה ואיזון לא תשולם כל תוספת כספית.

07.08 שילוט מוליכים וכבלים

כל קבוצת מהדקים תסומן באמצעות שלט סנדויץ' חרוט.

כל מהדק יסומן בהתאם למספור המופיע בתכנית – סימון ע"י מספרי פלסטיק עליהם חרוטים המספרים. כל גיד יסומן באמצעות מספור פלסטי סטנדרטי.

כל כבל המותקן בתעלות, או על סולמות, או בצינורות – ישולט כל 10 מטר לפחות בכל חדר, וביציאה מלוח חשמל. השילוט יהיה עשוי סנדויץ' בצבע שחור ועליו חרוט מספר המעגל, ושם לוח החשמל המזין כבל זה. השוחות ישולטו הכבלים ע"י דיסקיות אלומיניום בהן יוטבע מספר המעגל, שם הלוח המזין, חתך וסוג הכבל. שילוט לוחות חשמל ייעשה משלטי סנדויץ' פלסטיים חרוטים ויכללו מספר מעגל שם החדר או האזור. סוג המעגל בהתאם לתכנית השלטים יחוזקו ע"י דבק וניטים.

07.09 אופן ביצוע התקנות חשמל

ההתקנות יבוצעו לפי חוק החשמל, המפרט הטכני, מפרטים, תקנות ותוכניות.

בהתקנות גלויות עה"ט – יותקנו כבלים מסוג N2XY-FR1 בתוך צינורות פלסטיים קשיחים כבדים (אלא אם נדרש אחרת בגוף התכנית) בפינות יש לבצע קשתות בצינור עם מופות ולא כבלים חשופים. קופסאות הסתעפות:

קופסאות התפצלות להתקנה גלויה יהיו מוגני פיצוץ עם מכסה נסגר ע"י ברגים

יש לבצע שילוט מיספור מעגל על כל קופסה.

כל הצינורות והקופסאות ישאו תו תקן של מכון התקנים הישראלי.

צבעי צינורות:

הצינורות אשר יותקנו לחשמל, תיקשורת ומתח נמוך – יהיו בצבעים שונים כמפורט להלן:

- חשמל-ירוק
- גילוי אש-אדום
- מחשבים-צהוב
- בקרה-לבן
- כריזה-לבן
- ביטחון-חום
- הצבעים השונים – ללא תוספת כספית.
- הצינורות יהיו מסוג פלסטי כפיף כבד כבה מאליו.

חיבור מנועים חשמליים מ"נ:

כל המנועים מוגדרים כמוגני פיצוץ. חיבור כבל ההזנה למנוע: יש לוודא תפיסת השריון של הכבל בגלנד מוגן פיצוץ. הארקת המנוע תבוצע חיצונית, מפס הארקה מקומי. במידת ובכבל מופיע גיד רביעי תבוצע גם הארקת מנוע פנימית בקופסת החיבורים מוגנת פיצוץ. אטימת מקום יציאת הכבלים מהצינור ע"י חומר אטימה שיסופק ע"י הקבלן ויאושר ע"י המזמין. התקנת גלנד מוגן פיצוץ בכניסת הכבלים למנוע (כבל כח, כבל פיקוד, כבל חימום וכבל לטרמיסטורים) כולל התאמת הברגות בין קופסאות החיבורים לגלנדים. פתיחת קופסאות החיבורים, הכנסת הכבלים דרך הגלנדים, חיבור כבלי ההזנה, כבלי הפיקוד וההארקות.

אספקה והתקנת מעברים לגלנדים מוגני פיצוץ במידה וידרש, לפוף סרט פרה-גומי על הדקי המנוע והכבל.

בדיקת חיבורים, פיקוד ובדיקת מגר ורישום בטופס בדיקה. הפעלת המנוע ובדיקת כיוון הסיבוב תעשה רק לאחר תיאום עם האחראי מטעם מנהל המתקן ואישורו, ובנוכחות חשמלאי המתקן. מדידת זרם הריקים ורישומו. תיקון כיוון סיבוב המנוע במידת הצורך. הידוק ברגים. סגירת הקופסאות. הגשת דו"ח בדיקה והפעלה למנוע.

07.10 הארקה

כל גוף מתחת של המתקן יש לחבר למערכת הארקה על ידי חוט נחושת 16 מ"מ לפחות. לצורך זה יותקנו טבעת גישור מברזל מגולוון 4*40 מ"מ ופסי השוואת הפוטנציאלים מקומיים לפי תוכנית הארקה מס'

17314-07-032.

יש להתקין אלקטרודות הארקה עבור הארקת יסוד של מכולת חשמל. מתבעת גישור יש להתחבר לאלקטרודת הארקה, החיבור על ידי חוט נחושת שזור 95 מ"מ. על הקבלן לתאם נקודת החיבור. פס השוואת הפוטנציאלים ראשי יותקן במכולת חשמל ליד לוח חשמל.

לא ישתמש אדם באיפוס לשם הגנה בפני חישמול אלא לאחר קבלת אישור מבעל הרשת שממנה יוזן המיתקן. על הקבלן לתאם נקודת החיבור. לפי חוק החשמל לא יותקן בנוסף כל חיבור אחר בתוך המיבנה בין מוליך האפס לבין מוליך הארקה. לא יותקן מפסק או אמצעי ניתוק, שניתן להפעילו ללא שימוש בכלים, אחר במוליך המחבר בין מוליך PEN של רשת החלוקה ובין פס השוואת הפוטנציאלים של הארקת יסוד.

חיבור כבל הארקה לקונסטרוקציה:

החיבור יעשה על-ידי ריתוך בורג לקונסטרוקציה וחיבור חוט גלוי או מבודד עם נעל כבל אל הבורג.

העבודה והמחיר יכללו: ניקוי המשטח המיועד לחיבור הבורג, אספקת בורג מתאים וריתוכו לקונסטרוקציה, אספקה של נעל כבל, התקנתה לכבל וחיבורו לבורג, אספקת אומים, דיסקיות וכל חומרי עזר הדרושים לחיבור מושלם של הכבל.

המחיר לפי יחידה קומפלט.

אלקטרודות הארקה:

אלקטרודות הארקה יותקנו לעומק של 3.0 מטרים לפחות. האלקטרודה תורכב מיחידות בקוטר 19 מ"מ ובאורך 1.5 מ' כל אחת עם הברגות בקצוות. אמצעי החדרה לאדמה יהיה בעזרת קידוח או פטיש. בראש האלקטרודה יורכב ראש הקשה מיוחד למניעת פגיעה באלקטרודה. העבודה כוללת גם את שוחת ההגנה לאלקטרודה.

פס הארקה:

אספקה והתקנה של פס הארקה מנחושת בחתך של 4*40 מ"מ. אורך כל פס יהיה כ- 3 מטר כאשר החיבור בין הפסים ייעשה ע"י ריתוך בחפיפה של 5 ס"מ לפחות, בריתוך מלא. אספקה של תמיכות מרחק והתקנתם כל 80 ס"מ. התקנת פס הארקה על מבודדי פיקולו באספקת הקבלן, אספקה של כל חומרי העזר כולל ברגים, דיסקיות להתקנה מושלמת של הפס. העבודה כוללת גם ביצוע קידוח לחיבור נעל כבל במקומות הנדרשים פסים אלו ימדדו לפי מטר רץ.

חיבור כבל לפס הארקה:

העבודה והמחיר יכללו: קילוף הכבל במידה והוא מבודד, אספקה והתקנת נעל הכבל וחיבורו לפס,

אספקה והתקנת בורג, אום ודיסקיות לחיבור מושלם של הכבל. המחיר לפי יחידה קומפלט

פס השוואת פוטנציאלים:

פס השוואת פוטנציאלים מפלטת נחושת מבודדת 4x40x40, עם שלט "הארקה!לא לפרק!"

הפס יותאם למספר המערכות המחוברות אליו ולכלול 4 ברגים SPARE. יש להגן פס השוואת הפוטנציאלים נגד פגיע מכנית.

07.11 גופי תאורה

גופי התאורה יחוזקו בתליה לתקרה או לקיר או לאגדי הקונסטרוקציה. חיזוק הגופים יבוצע כמתחייב במקום התקנתם, או כנדרש, עם מתלים מחוזקים למבנה.

החיזוק של גופי התאורה יוכן ע"י הקבלן ויקבל אישור המפקח והמתכנן. מחיר הגופים כולל את התקנתם וכולל את כל החיזוקים, מוטות הברגה, פילפסים וכל הדרוש לכיוון הגופים.

החיבור בין קופסת ההסתעפות לבין גוף התאורה יעשה על ידי כבלים בתוך צינור שרשורי פלסטי עם אביזרים סופיים מתברגים אטימות כבל כניסות, פיטינגים, גלנדים בהתאמה לתנאי הסביבה במתקן. בהזנה מגוף תאורה אחד למשנהו יש לבצע קופסאות הסתעפות. אין לבצע הסתעפות בתוך גוף התאורה.

הקו בין קופסאות סמוכות של גופי התאורה יעשה ע"י כבלים מונחים על גבי סולמות או מגשי כבלים.

תאורת חירום :

במקומות שלא נראה בהם באופן ברור כיוון היציאה, יותקנו שלטים עם כיתוב בצבע ירוק על רקע לבן, שעליהם המילים " יציאה" או "ליציאה" או "יציאת חירום" עם או ללא חץ. לפי הצורך. גובה כתיב האותיות בשלטים לא יקטן מ- 12 ס"מ ועובי לא יקטן מ- 12 מ"מ.

גופי תאורת חירום ושלטים יהיו עם סוללה ל-90 דקות לפחות.

07.12 לחצנים START-STOP ומפסקי חירום

כל השקעים, לחצנים ולחצני חירום במתקן יהיו מסוג מוגן פיצוץ עבור Class 1, Div.2 ומוגן מים IP65.

ליד כל מנוע יותקן יחידת הפעלה 3 אביזרים: START-STOP-EMERGENCY STOP מוגן מים IP-65, מוגן פיצוץ עבור Class 1, Div.2.

ההתקנת אביזרים תחל מלוח החשמל המקומי ועד לנקודה עצמה כולל ירידה לאביזר, כולל התקנת האביזר עצמו וההתחברות אליו.

בהתקנת מ"ז, שקעים וכדומה שהם בגובה זהה – יש להקפיד שיותקנו בקו אחד - ללא הפרש גבהים ביניהם.

07.13 לוחות חשמל

הספקה והתקנה של לוח חשמל במידות: 2400x2100x500, בהתאם לתוכניות מס' 17314-07-001./002.

מבנה לוח חשמל עשוי ממתכת, אטום לחדירת גזים ואבק לפי IP54, עם מערך אוורור מאולץ עם פילטרים, עם מנורה ופלטה להתקנת ציוד ודלתות. הלוח

להתקנה על הרצפה עם תיבת מהדקים בחלק התחתון. העבודה כוללת מבנה, פסי צבירה, חווט, מהדקים, סט נתיכים HRC נשלפים, הספקה, התקנה וחיבור של מכשיר מדידה SATC PM 130 כולל שנאי זרם, מפסקי הגנה לרב-מודד, לחצנים, לחצן חרום, ממסר התראות, מערכת תיכנית לגילוי וכיבוי אש וכל החומרים, אביזרי עזר והעבודות הנדרשות לבניית לוח והפעלת התקנה באתר המזמין. עבודה כוללת בדיקה וקבלה של לוח חשמל באתר של יצרן הלוח, הובלתו למקום התקנתו בחדר חשמל על הריצפה, הצבעתו במקום, חיבור של כבלי הזנה, פיקוד והארקה וכל יתר חיבורים הנדרשים. הכל קומפלט. העבודה כוללת בדיקה והפעלה.

סולמות חשמל

סולמות - מחיר אספקה והתקנת סולמות כבלים יהיה למטר אורך ויכלול: אספקת הסולם והובלתו לאתר, חיתוך הסולם למידה הדרושה, עיבוד אזור החיתוך וצביעתו בגילון קר. התקנת הסולם במקום המיועד לו על גבי תמיכות, אספקה והתקנת פלטות חיבור, ברגים ודיסקיות קפיץ אורגינלים לחיבור בין קטעים של סולם. במקרה של פניות אנכיות (חיצוניות או פנימיות), קשתות אופקיות, הסתעפויות T, שינוי מפלס, או/ו צמצום רוחב סולם, יסופקו יחידות אורגינליות של יצרן הסולמות ומחירן יהיה לפי מטר אורך (זהה לאמור בסולם קטע ישר).

המחיר כולל את גישור הארקה בין קטעי הסולם באמצעות חוט נחושת מבודד בחתך 16 מ"מ, והארקת הסולם כל 10 מטר לכבל הארקה אשר מותקן עליו ע"י ריתוך בורג וחיבור גיד עם נעל כבל לבורג, וחיבורו בצד השני בעזרת מהדק קנדי לגיד המרכזי. החיזוקים יותקנו בהתאם לתקן, הנחיות יצרן הסולם, ולדרישות מפקח.

המחיר לקונסטרוקציות ולתמיכות, כולל אספקה, התקנה והובלה לשטח. המחיר יחושב לפי הכמות שבוצעה והותקנה בפועל. לא תינתן תוספת משקל למתכת כתוצאה מהגילון. המחיר יהיה לק"ג מתכת.

07.14 כבלים

כבלים למתח נמוך

הכבלים בין מקור ההזנה עד לצרכנים יהיו מחתיכה אחת רצופה וללא מופות לכל אורך הכבל.

מעל חתך 6 מ"מ יהיו הכבלים עם מוליכים שזורים ובעלי חתך עגול (לא יתקבל כבל בחתך סקטוראלי). הכבלים יהיו בעלי בידוד N2XY-FR1. כבלי ההזנה למנועים עם משנה מהירות צריכים להיות גמישים עם סיכוך. כבלמסוג TOPFLEX (3X6+3X1).

לא יתקין הקבלן שום כבל מעל פינות חדות של קונסטרוקציות שונות או בשוחות השחלה ללא הגנה מיוחדת לכבל.

הכבל יעמוד בדרישות התקן הישראלי או בהעדרו לתקנים הגרמניים ו/או בריטיים בגמר ההתקנות יבצע הקבלן בדיקת בידוד הכבלים ע"י מכשיר מגר 1000 וולט . באם יידרש – יבצע גם בדיקה במתח 3.4 ק"ו חילופין למשך 10 דקות – הכל בהתאם לתקן ישראלי 547 הוצאה עדכנית.

על הכבל יסומן לכל אורכו שם היצרן ותאריך הייצור. לא יתקבל כבל מתאריך יצור ישן.

נעלי כבל לכבלי אלומיניום יהיו מסוג " נעלי כבל אלומיניום מובדל" (מצופה בדיל) ולא יותר שימוש בנעל כבל עם דיסקיות דו מתכתיות כבלים המותקנים בחפירה משותפת יותקנו במרחקים (אחד מהשני) כמפורט להלן:
מרחק בין כבלי מתח נמוך – 10 ס"מ .

מרחק בין כבל מתח נמוך לבין כבל פיקוד למתח נמוך מאוד – 30 ס"מ לפני כיסוי הכבלים על הקבלן לבקש אישור המפקח בכתב להתקנת הכבלים כמפורט לעיל.

מוליכי הארקה יהיו גמישים (לא תשולם כל תוספת כספית).
הקבלן יחבר את כל הכבלים הנכנסים ויוצאים ללוחות במתח נמוך וכן את כל הכבלים שיונחו בין הלוחות ובין הלוחות לאבזרים.

ראשי כבלים מתח נמוך מחתך 35 מ"מ ומעלה יבוצעו באמצעות כפפת פיצול שתסופק ע"י הקבלן ללא כל תוספת.

חיבורים בחתך של 240 מ"מ ומעלה יעשו בעזרת מחברי Cytolok. חתכים נמוכים יותר יבוצעו בעזרת נעלי כבל לחיצה כבדות. אספקת נעלי הכבל כלולה במחירי היחידה. הנעל תהיה תקינה בהתאם לתקן DIN.

הקבלן ישתמש בלוחץ ידני, הידראולי או חשמלי תקני, כזה שחובק את השרוול בהטבעה משושה לפחות. לא יורשה שימוש בלוחץ מעיכה נקודתי.

כל כבל יחוזק בכניסתו ללוח על ידי חיזוק כבל מתאים. כבל שהוא בעל מעטה משוריין, השריון יחובר לפס הארקה בלוח.

חיבור כבל ללוח יכלול: פתיחה והכנת הכבל, בצוע ראש כבל, חיזוק הכבל וחיבורו ללוח, כולל אספקת חבקי קשירה אספקת כל חומרי העזר הדרושים, נעלי כבל, שלות, תמיכות חזוק וכו', כולל הארקה השריון ללוח במקרה של כבל משוריין. חיבור הכבל למהדקים, או ללשות. אספקה והתקנת סופיות חוט או נעל כבל או פניי מזלג במקרה של חוטים שזורים לפיקוד, וכל חומרי עזר הדרושים לחיבור מושלם של הכבל. כמו כן יספק ויתקין הקבלן סימון לגידים כנדרש, במספרים ע"י שרוולים פלסטיים.

חיבור כבל לאביזר שטח או קופסת שטח יכלול: פתיחת האביזר, התקנת חשיק ומעבר מתאים, קילוף והכנסת הכבל דרך החשיק, התקנת סופית כבל מתאימה לחתך וסוג הכבל, אספקה והתקנת נעלי כבל תיקניות, חיבור הכבל למהדקים או לברגי חיבור, סימון הגידים בשרוולי פלסטיק ממוספרים, אספקה והתקנת סופיות חוט או נעל כבל או פניי מזלג לפי הצורך כל חומרי העזר הדרושים לחיבור מושלם של הכבל, סגירת האביזר או הקופסה, סגירת כל החורים בקופסא ע"י פקקי אטימה.

07.15 ברגים

העבודות יכללו את כל הברגים, האומים והדיסקיות השונות המותקנים באביזרים השונים כגון: סולמות תעלות, חיזוקים, מפסקים בלוחות וכו' יהיו מגולבנים או מצופים קדמיום.

07.16 מכולה עבור לוחות חשמל ומכשור

יש לבצע חפירה ידנית על מנת לא לפגוע בתשתיות הקיימות במתקן.

דלת של מכולה צריכה להיות בגובה שמאפשרת הכנסת לוחות חשמל ובקרה. גובה המינימלי-2.2 מטר. כניסת תעלות חשמל למכולה צריכה להיות מוגנת נגד רטיבות.

יש לבצע הארקה יסוד של מכולה לפי תוכנית 17314-07-032

07.17 צביעה

העבודה וכל האביזרים כוללים את צביעתם. אלמנטים מגולבנים ייצבעו רק לפי דרישה מפורטת כדלקמן: (לפי טמבור). נקוי שומן מדלל 32-1, שכבה גלוקוט ויבוש. (2 חלקים), שכבת אנטי רוסט אדום וייבושה. צבע סופי מיובש בתנור בגוון דרוש הצביעה תבוצע ע"י קומפרסור ואקדח או ע"י טבילה מלאה. חלקי ברזל שאינם מגולבנים ינוקו מחלודה בניקוי חול + מברשת ברזל, הסרת שומן, מדלל 32-1, בשכבת צבע ראשונה צבע יסוד צינכרומט 3 + צהוב וייבושה במשך יום שכבת ביניים אנטי רוסט אדום. צבע סופי מיובש בתנור.

07.18 קבלת ציוד או עבודה ע"י גורם אחר

במהלך העבודה תתבצענה באתר עבודות ע"י קבלנים אחרים בין שהינם בגדר קבלן משנה של הקבלן ובין שאינם כאלו. על הקבלן לתאם את עבודתו עם שאר הקבלנים ולא תתקבלנה כל תביעות בגין זה.

קבלן ראשי זכאי לקבלן ולהתקין חלק מהציוד כגון גופי תאורה, לוחות חשמל וכד' או להזמין אצל אחרים ציוד ועבודות מיוחדות. הקבלן משנה חייב לקבלן מידע כפי שיידרש אם יידרש, מידות, תיאורים, הדרכה וכל הדרוש לתאום העבודה ו/או להשתלבות מערכות כנ"ל או אחרות. האחריות על ביצוע האבודה ועל תאום עם קבלני המשנה על קבלן הראשי.

בדיקת המתקן ומסירתו

לפני מסירת המתקן למפקח, ימסור הקבלן את המתקן לבדיקת בודק חשמל כל הטפול בהזמנת בודק החשמל לבדיקת המתקן, וכן כל התיקונים שביצעו יידרש על ידם יבוצעו ע"י הקבלן ועל חשבונו. רק לאחר שהמתקן עבר את בדיקת בודק החשמל ונתקבל על ידם ללא הערות/או הסתייגויות יימסר המתקן למפקח ו/או למתכנן לבדיקתם הסופית המתקן ייחשב כמשולם לתשלום באבני דרך באופן סופי רק לאחר קבלתו ללא

הסתייגויות ע"י המפקח והמתכנן ומסירת תכנית עדות לנציג המזמין. המזמין רשאי לדרוש מהקבלן לבצע בדיקות נוספות בשלבים שונים של העבודה. המזמין רשאי להזמין לבדיקה בודק מטעמו.

07.19 מנהל פרוייקט ומנהל עבודה באתר

הקבלן ימנה מנהל עבודה אחראי מטעמו, אשר ימונה על בצוע העבודות באתר החברה. מנהל העבודה יהיה נוכח באתר העבודה בכל שעות הפעילות, והמגעים בין המזמין והקבלן ייעשו דרכו. כמו כן, יקיים מנהל העבודה מגעים וקשרים עם באי כוחם של הקבלנים האחרים במקום לצורך תאום העבודה.

הקבלן לא יורשה לבצע כל עבודות חשמל באתר- ללא נוכחות מנהל עבודה מורשה לחשמל. כל עובדי קבלן החשמל שעובדים באתר חייבים להיות בעלי תעודת חשמלאי.

07.20 אופן תשלום

עבור ביצוע העבודה ישולם סכום קבוע מראש (Lump sum) בהסתמך על התכניות המצורפות. הכמויות הרשומות בכתב הכמויות מתארות את הכמות הצפויה של העבודה ל- Reference בלבד. מחיר היחידה המפורט בכתב הכמויות ישמש במקרה של שנוי בתכניות בלבד.

על הקבלן לאמת את כתב הכמויות אל מול התכניות המצורפות.

07.21 עבודה ברג'י

במשך תקופת ההתקנה ובעת הפעלת המתקן עשוי המזמין לדרוש מן הקבלן לספק עובדים עפ"י שעות רג'י לעבודות שונות אשר אינן מופיעות בכתב הכמויות. במידה ותהיינה עבודות בתנאי רג'י, יכלול מחיר שעת העבודה את כל כלי עבודה וכל חומרי העזר הדרושים לבצוע העבודה. השעות יחושבו נטו באתר ולא ישולם עבור שעות נסיעה לאתר וממנו. חלקי שעות לא יילקחו בחשבון וכל המספרים יעוגלו למספר השלם הקרוב ביותר, בדיוק של חצי שעה.

07.22 לוחות חשמל – מפרט

1.1. סטנדרטים ותקנים

המונחים המופיעים במפרט זה ובתכניות המהוות חלק בלתי נפרד ממפרט זה מוגדרים בהתאם להגדרות המופיעות ב- IEC50. כל התקנים הרשומים להלן יהיו חלק ממפרט זה:

- תקן ישראלי 108,
- חוק החשמל תשי"ד (העדכונים האחרונים),
- דרישות של חברת החשמל לישראל,
- מפרט כללי לעבודות חשמל של הוועדה הבינמשרדית 08-2008. התקנים הבינלאומיים הבאים:
- IEC 92-4 ציוד ללוחות,
- IEC 144 דרגות סגירה ואטימות,
- IEC 157 מפסיקי זרם ומגענים למ.ג.,
- IEC 185/186 משני זרם ומשני מתח,
- IEC 255 ממסרים חשמליים,
- IEC 292 מתנעים למ.ג.,
- IEC 408 מתנעים למ.ג.

1.2. בדיקות

כל הבדיקות יבוצעו על מנת לבדוק התאמת הלוחות לדרישות הטכניות ולדרישות טיב העבודה לפי מפרט זה.

למזמין יש הזכות להיות נוכח בבדיקה הסופית של הלוחות וכן בכל שלב שהוא בזמן ייצור הלוחות.

כל ציוד אשר מורכב בלוח ישא תוויות בדיקה או תעודות בדיקה אשר נערכו במפעל המספק את הציוד. ציוד אשר לא ישא תעודות כנ"ל ייבדק בבדיקות עיקריות לפי המלצת יצרן הציוד ולפי דרישת המזמין. המבצע יספק תעודות בדיקה סופיות של הלוחות.

להלן רשימת הבדיקות אשר יבוצעו בלוחות:

1. בדיקת הפעלה של כל אביזרי הפיקוד על ידי אספקת מתח מתאים ובדיקת הפעולה וסדר הפעולה כנדרש.

בדיקה זהה וחוזרת תבוצע למתח פיקוד מונמך ל-85%.

2. בדיקת פעולה של כל מכשירי הבקרה (מודדים, ממסרים מיוחדים וכו'). בדיקה
זוהו וחוזרת תבוצע למתח פיקוד מונמך ל-85%.
3. בדיקת פעולה של כל ההגנות, כולל הורדת עקומות זרם-זמן לכל המפסקים
בשיטת אילוף זרם באמצעות ווריאק.
4. בדיקת עמידה תחת מתח של 2500V למעגלי הכוח והפיקוד 400/230V.
5. רציפות של כל המעגלים.
6. בדיקות בידוד לכל מעגלי הכוח והפיקוד בלוחות.
7. בדיקות בידוד לכל מעגלי הפיקוד ולכל מעגלי המכשור (כולל מעגלי 4-20mA
וכו'). לפני כן יש לנתק את כל האלמנטים האלקטרוניים.
8. בדיקת תקינות אפשרות החלפה של ציוד זהה (מפסיקים לשליפה וכדו').
9. בדיקת פעולה מכנית של כל האביזרים והמערכות של הלוח.
10. בדיקת שילוט.
11. בדיקות רציפות של כל הארקות הלוחות.

1.3 מפרטים לציוד בלוחות מתח נמוך

1.3.1 נתונים כלליים

הלוחות יהיו מתאימים לעבודה מאספקת מתח של שלוש פזות
ואפס 400/230 50HZ VAC עם מערכת מאורקת ומתח פיקוד 36-53VDC.

1.3.2 ציוד מקובל

כל מפסקי הזרם, מכשירי מדידה, מכשירי פיקוד וכל אביזרי וחומרי העזר
המשמשים לבניית הלוחות יהיו מיצור סטנדרטי על ידי יצרן מוכר ויתאימו לכל
הדרישות של מכון התקנים הישראלי, לדרישות האחרונות של ח"ח ולפי
סטנדרטים וחוקים המפורטים בסעיף א' לעיל.

1.3.3 סטנדרטים ובדיקות

כל הציוד יהיה בדוק בהתאם לדרישות התקנים הישראליים המתאימים IEC
או תקנים של ארץ המוצא של הציוד. היצרן ימציא תעודות בדיקה מתאימות
לכל הציוד המסופק על ידו.

1.3.4 תנאים חשמליים ותנאי סביבה

- מתח עבודה (שלוב) נומינלי 400 V
- תדירות 50 HZ
- מספר פאזות 3
- מספר מוליכים 4 + הארקה
- סוג עבודה ממושך
- מתח פיקוד (ממצברים בטעינה) 36-53VDC
- מתח בדיקה 2000 V
- זרם קצר סימטרי 25 KA (אם לא צוין אחרת)
- טמפרטורת סביבה 45 °C (אם לא צוין אחרת)
- לחות יחסית 90% (אם לא צוין אחרת)
- דרגת אטימות מוגן אבק (NEMA 3/IP 54)
- (אם לא נדרש אחרת)

1.3.5 מפסק זרם אוטומטי קומפקטי (MOULDED CASE C.B.)

- מפסק זרם אוטומטי יהיה בגדלים סטנדרטיים של 63, 100, 160, 250, 400, 630 אמפר.
- כושר ניתוק זרם קצר סימטרי 25KA.
- המפסק יהיה בעל הפעלה ידנית ויהיה מצויד בידית הפעלה המחוברת למפסק על ידי מצמד.
- הידית תהיה מורכבת על דלת הלוח.
- לידית תהיה אפשרות לנעילה במצב של מפסק מופסק.
- אם מצוין, המפסק יהיה מצויד בסליל הפסקה 36-53 VDC.
- למפסק יהיו מגעי עזר 2 כרגיל פתוחים ו-2 כרגיל סגורים.
- המגעים יתאימו למתחי 230VAC בזרם של 5A ול- 48VDC בזרם 3A.
- למפסק יהיו הגנות ליתרת זרם ולזרם קצר.
- הגנה תרמית ניתנת לכיוון IN 0.7-1.
- הגנה מגנטית מידיית IN 4-12.

- תוצרת של ABB, SACE, או שניידר אלקטריק.

1.3.6 מפסק זרם חצי אוטומטי להגנת מנועי משאבות קטנות ומפעילי

מגופים

המפסק יהיה זהה למפסק שתואר בסעיף 5, אך עקומות הגנות יתרת הזרם יהיו מועדות להגנת מנועים. למפסק יהיו מגעי עזר 3N.O ו-1N.C. המפסקים יהיו תוצרת חברת "קלוקנר מולר" דגם ABB, KZM, שניידר אלקטריק.

1.3.7 מנתק הספק

מנתק הספק יהיה בנוי זהה למפסק אוטומטי קומפקטי רק ללא הגנות.

1.3.8 מפסקים חצי אוטומטיים זעירים (MCB)

- המפסקים יהיו מסוג מודולרי ויאפשרו הרכבה על מסילת DIN סטנדרטית.
- המפסקים יהיו בעלי כושר ניתוק של 16KA לפי IEC898.
- למפסקים יהיו הגנות תרמיות ומגנטיות קבועות.
- המפסקים יהיו ניתנים לגישור כדי ליצור מפסקים דו ותלת פאזיים ויכלו מגעי עזר, כנדרש.

1.3.9 נתיכים בעלי כושר ניתוק גבוה (כ.ג.ג.)

- בעלי כושר ניתוק של 100KA.
- יכללו בסיס בודד או משולש + ידית שליפה (לכל מערכת של שלושה נתיכים).
- נורת סימון נתיך שרוף.

1.3.10 מנתק נתיכים כ.ג.ג.

מנתק הנתיכים יהיה עם ידית משותפת לכל הנתיכים במערכת ויהיה עם תאי כיבוי קשת.

1.3.11 משני זרם

משני זרם יהיו מתאימים להרכבה על פס צבירה או על פנל.

- דיוק 1%

10VA (אם לא צויין אחרת)	- הספק
בהתאם למפסק המתאים במעגל.	- זרם ראשוני
5A או 1A כמסומן בתכניות.	- זרם משני

1.3.12 אמפרמטרים

הרכבה על פנל	סוג
96 x 96 מ"מ (אם לא צויין אחרת)	גודל
זרם נומינלי של משנה זרם בתוספת סקלת קצר.	סקלה
1%	דיוק
מתאים לחיבור למשנה זרם 5A, או 1A לפי המפורט בתכניות.	

1.3.13 מנורות סימון

כל מנורות הסימון יהיו מסוג LED.

שני סוגי LED יהיו בשימוש:

- מנורות MULTILED ל- 230V עם שנאי, בקוטר 18 מ"מ מתוצרת IZUMI או שווה ערך לסימון פאזות.
- מנורות LED ל- 48V בהתאם לצבעים המסומנים בתכניות (צהוב, ירוק, אדום).

תחום מתח העבודה - 30-60VDC קוטר 12 מ"מ.

כל מנורת LED תוגן בנוסף גם על ידי שתי דיודות חיצוניות ונגד בטור ל-LED.

הנגד ייבחר כך שהמתח הנופל על ה-LED אינו חורג מהתחום המותר על פי נתוני היצרן.

1.3.14 ממסרים וממסרי השהייה (טיימרים)

סליל ניתן להחלפה.

מתח סליל 220V או VDC24 אלא אם צויין אחרת.

מספר מגעים C/O ארבעה.

פעולות מכניות 5 מיליון.

ממסרי ההשהייה יהיו מתוצרת טלמכניק, או ש"ע עם מגעים ויחידות השהייה בהתאם לצורך.

1.3.15 מגענים

מתח סליל VDC24 (פרט למצויין אחרת: 230VAC) עם סלילים WIDE RANGE.

מגענים ראשיים 3 אלא אם יצויין אחרת. מגעי עזר 2 + 2.
כושר העמסה לפי 3 מיליון פעולות בעבודה סוג AC3.
המגענים למגופים יהיו מסדרת LP1-D של טלמכניק.
המגענים עם חיגור מכני יהיו עם חיגור חשמלי מתוצרת חב' טלמכניק.

1.3.16 מפסקי פיקוד

זרם נומינלי 16A 250VAC.
מתח עבודה 230 VAC או 53VDC ז"י, בהתאם לתכניות.
מספר קטבים ומספר מצבים בהתאם למפורט.
דגם "פקט" סיבובי עם לא צויין אחרת.

1.3.17 מגיני מתח יתר (SURGE ARRESTOR)

מגיני מתח יתר יהיו מתוצרת BATTERMAN, דגם V20/4 כולל נתיכים על פי המלצת היצרן.

מבנה הלוחות

1.4

פסי צבירה 1.4.1

מערכת פסי הצבירה התלת פאזית תהיה בעלת זרם נומינלי לפי הנדרש. פסי הצבירה יהיו עשויים מנחושת אלקטרוליטית. מרחק פסי הצבירה והחיוזקים יהיו מתאימים לעמידה בכוחות שיפעלו בשעת מעבר לזרם קצר (25 ק"א אם לא מפורט אחרת); באם נדרש – יבודדו פסי הצבירה לכל אורכם על ידי שרוולים מתכווצים או בשיטת בידוד מאושרת אחרת. הסתעפויות מפסי צבירה למפסקים ראשים יהיו ע"י פסי צבירה קשיחים או פסי צבירה גמישים לזרמים עד 250A. כל ההסתעפויות תהיינה מבודדות. פסי הצבירה של מוליך האפס וההארקה יסופקו לכל אורך הלוח. יהיו פסי הארקה נפרדים להארקת שיטה ולהארקת סיכוכים של מערכת מכשור ובקרה. פסים אלה יהיו עם חורים מתאימים לגודל הכבלים המתחברים אליהם. מספר החורים יהיה כמספר הכבלים המתחברים. ברגי הידוק של פסי הצבירה יהיו בלעי סימוניות מיוחדות המשנות את צבען כאשר הטמפרטורה של החיבור עולה על גבולות המותר. סגירת הברגים של פסי הצבירה תבוצע עם סידור נעילה להבטחת אי השתחררות של הברגים.

מהדקים 1.4.2

מהדקים להרכבה על מסילת DIN סטנדרטית, למוליכים 4 מ"מ לפחות. המהדקים יהיו בעלי גישורי מתכת מתברגים על המהדקים. המהדקים יהיו מסומנים בסימוניות מתאימות לכל מהדק. לכל מעגל זרם יותקנו מהדקים מיוחדים המאפשרים התחברות מכשיר מדידה חיצוני, ללא פתיחת מעגל הזרם.

חווט פיקוד 1.4.3

- מוליכי הפיקוד יהיו מנחושת, שזורים, עם בידוד תרמופלסטי בחתך 1.5 מ"מ לפחות, מתאים לטמפרטורת פעולה של 105°C לפחות. מוליכים עבור I/O לבקר מתוכנת יהיו בחתך 1 מ"מ

- מוליכי פיקוד לדלתות או חלקים נעים אחרים יהיו בעלי גמישות יתרה ויהיו מושתלים בצינור הגנה גמיש.
- על הקצוות של כל מוליך יותקנו סופיות לחוצים ושרוולי סימון, המותקנים בעזרת כלים.
- אין לחבר יותר משני מוליכים לכל צד של מהדק.
- טבעות סימון פלסטיות יושחלו על כל קצה חוט בסמוך למקום התחברותו אל מהדק כרטיס I/O, ממסר, מאמ"ת וכו' למכשיר.
- טבעת הסימון תישא את מספר המהדק אליו מתחבר החוט או זיהוי אחר חד משמעי (לא יתקבל רישום ע"י עט, אלא רק טבוע).
- הסימונים הנ"ל יהיו בנוסף לסימונים אשר על המהדקים וכו'.
- מעבר מוליכי פיקוד דרך מחיצות ייעשה ע"י גומיות מעבר מתאימות.
- מוליכי פיקוד לתפקידים שונים יסומנו בצבעים שונים. עבור I/O יהיו - צבעי I/O:
- צבעי חוטי פאזות אפס הארקה ומתחי פיקוד שונים יהיו בהתאם לחוק החשמל:
 - צבעי מוליכי פאזות - חום,
 - צבע מוליך הארקה - צהוב/ירוק
 - צבע מוליך אפס - כחול

1.4.4 שילוט

- כל השילוט יבוצע ע"י שלטים העשויים מבקליט סנדוויץ' חרוט, בצבעים שונים לפי הנדרש.
- יש להגיש לאישור המפקח רשימת השלטים, לפני ביצועם.
- כל לוח יכלול את השלטים הבאים:
 - שלט עם שם הלוח בגודל לפחות 50 x 150 מ"מ
 - שלט עם ציון מפסק זרם ראשי ומקור הזנת המתח ללוח שי ורכב ליד מפסק זרם ראשי של הלוח – בצבע אדום.
 - שלטים לכל מפסק יציאה בלוח שיכלול מספר המעגל, סימונו ויעודו.
 - שלטים להל הממסרים, מנורות סימון, נתיכים וכל ציוד פיקוד אחר.
 - שלטי אזהרה על מקורות מתח שונים.
 - שלטי אזהרה על הזנת מתח לפני מפסק ראשי.
 - שלטים עם ציון כיוון הגנות של מפסקים.
 - שילוט על ציוד המורכב על דלתות יהיה בחזית הדלת וכן בצד הפנימי של הדלת.

פרק 08-עבודות מכשור

1. מפרט כללי

1.1. תנאים כלליים

מפרט זה מתייחס לביצוע עבודות חשמל, מכשור ובקרה במתקן בילו של חברת "תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ".

במסגרת מפרט/חוזה זה נדרש הקבלן להגיש הצעת מחירים בנושא ביצוע שינויים ותיקונים בלוחות חשמל קיימים, פירוק לוח בקר קיים, יצור, הספקה, התקנה וחיבור של לוח בקר חדש וביצוע עבודות מכשור ובקרה בשטח המתקן, התקנות ופרוקים בשלבי הקמת שונים ושינויים ותוספות במתקנים קיימים.

תשומת לב הקבלן מופנית לכך שמפרט זה הנו כללי ויש לקחת בחשבון שינויים בו סעיפים (מקצתם או רובם) שאינם אקטואליים לפרטי העבודות שידרשו לביצוע.

סעיפי המפרט המחייבים את הקבלן הם אלה שאותם נדרש הקבלן לבצע בפועל.

1.2. נהלים ותקנים

כל העבודות תבוצענה בהתאם להוצאות האחרונות של:

- חוקי מדינת ישראל
- הוראות התקנים הישראליים
- סטנדרטים ונהלים של חברת תש"ן בע"מ.
- בהעדר התקנים הישראליים, לפי ה: ANSI, CENELEC, VDE.

1.3. הסבר למחירי יחידה בכתב כמויות

הכמויות הרשומות בכתב הכמויות מתארות את הכמות הצפויה של העבודה. המזמין יהיה רשאי להוסיף או לגרוע מהכמויות כפי שימצא לנכון על פי שיקוליו וזאת ללא שינוי מחירי היחידה המוצעים ע"י הקבלן בהצעתו. המזמין שומר לעצמו את הזכות לפצל את העבודה בין מספר קבלנים.

לא יהיו הבדלים במחירי היחידה של הסעיפים במקרה של מתקנים חדשים לבין מתקנים קיימים פרט אם צוין במפורש אחרת.

במקום שכתוב "אספקה", יספק הקבלן את כל הציוד המפורט.

במקום שכתוב "התקנה", יקבל הקבלן את החומרים והציוד, יבדוק ויתקין אותם בצורה שלמה ומוכנה לפעולה. הקבלן לא יהיה זכאי לתוספת כלשהי עבור ביטול זמן בגין המתנה כלשהי לקבלת המכשור או החומרים.

ההתקנה כוללת אספקה של כל חומרי העזר כגון: ברגים, אומים, גבס, כלי עבודה וכו' והקבלן לא יהיה זכאי לתמורה כלשהי עבור אספקתם.

ההתקנה כוללת גם הובלה ממחסן של המזמין, הרכבה ופירוק של סולמות, פיגומים, מתקני הרמה ומנופים.

עבודות פירוק, באם ידרשו במפורש על ידי המזמין, ישולמו לפי 25% ממחיר ההרכבה. במקרים בהם ידרש הקבלן לפרק ציוד שהרכיב שלא עלפי ההנחיות, לא יפוצה הקבלן עבור מלאכת הפירוק והיא תבוצע על חשבון הקבלן.

מחירי היחידה בכתב הכמויות יכללו את כל המסים וההיטלים אך לא יכללו מע"מ.

מחירי היחידה בכתב הכמויות יחשבו ככוללים את הסעיפים הרשומים מטה:

- כל החומרים (ובכלל זה מוצרים מוגמרים לסוגיהם וכן חומרי עזר הנכללים בעבודה) והפחת שלהם.
- השימוש במכשירים, כלים ופיגומים, סולמות וכו'.
- כל העבודות וחומרי העזר הנדרשים לביצוע בהתאם לתנאי החוזה כגון: שילות, ברגים, ניפלים, ווים, מהדקים וכו'.
- הובלת חומרים, כלי עבודה וכו' המפורטים בסעיפים דלעיל אל מקום העבודה ובכלל זה העמסתם.
- הסעת העובדים למקום העבודה וממנו.
- אחסנת החומרים, כלים, מכונות, ציוד וכו' ושמירתם, וכן שמירת הציוד שהותקן עד למסירתו הסופית.
- חשמל ומים לצורכי עבודות הקבלן יסופקו ע"י המזמין מנקודה שעליה יחליט המזמין בתוך תחום המתקן. ההתחברות אל נקודות החשמל או מים כולל כבלים וצנרת תהיה באחריותו של הקבלן ועל חשבונו.
- ביצוע כל הבדיקות והכיולים שידרשו ומילוי טפסי בדיקה וכיול כולל אספקת מכשירי כיול ובדיקה לצורך הבדיקות.
- עריכת לוח זמנים ותאום עבודות עם המזמין.
- כל עבודות הלוואי לרבות מדידה, סימון ועדכון התוכניות כפי שבוצע As Made.
- תיקונים, סילוק חומרים ועבודות שנפסלו ואספקתם ו/או ביצועם מחדש.
- החזרת כל החומרים העודפים למחסן.
- כל המסים לרבות מסים סוציאליים, הוצאות ביטוח וכו'.
- הוצאותיו הכלליות של הקבלן (הן ישירות והן עקיפות) ובכלל זה הוצאותיו המוקדמות והמקריות.
- הוצאות אחרות מכל סוג שהוא אשר תנאי החוזה מחייבן.
- רווחי הקבלן.

1.4. ביקור באתר

הקבלן יבקר באתרים בתיאום מוקדם עם המזמין או במסגרת סיור קבלנים במידה שיתקיים ע"פ החלטת המזמין. בסיור בשטח העבודה על הקבלן לבדוק את תנאי עבודתו כגון טיב קרקע, מכשולים, פרטי מתקן קיימים, דרכי גישה ופרטים אחרים שעשויים להשפיע על מחירי ההצעה.

בהגשת ההצעה רואים את הקבלן כאילו ביקר באתר ובדק את כל הנתונים, הוראות והסדרים הנהוגים באתר ובכל הקשור בהיתרי עבודה, היתרי ביצוע והוראות בטיחות.

לאחר הגשת הצעתו לא תוכר כל תביעה של הקבלן הנובעת מאי ידיעת פרטים ומנתונים לא צפויים.

1.5. תיאום הביצוע עם גורמים אחרים

הקבלן יעיין בשרטוטים ובמפרטים של הגורמים האחרים המשתתפים בהקמת המתקן וינהג כך שיוכל להשתלב עם מהלך העבודות המבוצעות על ידי קבלנים או גורמים אחרים.

לפני חיתוך קורות, פרופילים או חצוב במבנים, יקבל הקבלן אשור על כך מהמהנדס. בגמר החיתוך או החיצוב יחזק הקבלן את הקטע שעבד בו ויביא את העבודה לגמר מושלם על ידי צביעה, עיבוד וכו' לשביעות רצון של המהנדס. הקבלן יאטום היטב כל פתח בקירות, ברצפה ובתקרה לאחר עבודות ההתקנה.

לפני התחלת העבודה יש לקבל את היתר מאחראי על הבטיחות. אין להתחיל בעבודה ללא היתר כנ"ל. הקבלן יצייד את עובדיו בציוד בטיחות כנדרש: כובעי מגן, משקפי מגן, חגורות בטיחות וכו'.

על הקבלן לקחת בחשבון אפשרות שעבודתו תבוצע במקביל לעבודות שונות ע"י בעלי מקצוע אחרים (מקצועות קונסטרוקציה, צנרת, חשמל וכד'); יש להימנע ככל האפשר מהפרעות הדדיות עם גורמים נוספים המעורבים בביצוע הפרויקט. הקבלן אחראי על ביצוע העבודה וסיומה בזמן המתאים להתקדמות העבודה.

1.6. שרטוטים ומפרטים

הקבלן יבדוק בקפדנות את תוכניות המבנים, הכלים, המכונות, הצנרת, מערכי השטח, רשימות מכשירים וספציפיקציות, למנוע ניגודים וסתירות במהלך ההתקנה. הקבלן חייב להודיע מיד למהנדס על כל הסתירות או הניגודים הגורמים לסטייה מהתוכניות או מההוראות המקוריות ויקבל ממנו אישור בכתב לסטות מהתוכניות עוד לפני שייגש להתקנה. כל העבודה וכל החומרים טעונים אישור המהנדס והיו בהתאמה מלאה עם התקנים והמפרטים. במקרה של סתירה בין התכניות ו/או תכניות ומפרטים, החלטת המהנדס בכל מקרה תהיה סופית ומחייבת.

הקבלן יחזיק ברשותו מערכת שרטוטים שלמה ומעודכנת. כל השינויים החלים בשטח יוכנסו על ידו בשרטוטים אלה בלזוו סקיצות משלימות.

לאחר השלמת כל מתקן יגיש הקבלן למזמין 2 עותקי תוכניות "כפי שבוצע" (As Made). על עותקים אלה יסמן הקבלן בצורה ברורה את כל השינויים והחריגות במהלך העבודה. הקבלן יחתים כל תוכנית בחותמת ויחתום עליה. זה חל גם על תוכניות שבוצעו לפי התכנון המקורי ושלא נעשו בהן שום שינויים ותיקונים. לא תשולם כל תוספת עבור הכנת תוכניות "כפי שבוצע" על ידי הקבלן, עלות עבודה זו נכללת במחירי היחידה המוצגים בכתב הכמויות. **מסירת תוכניות (As Made) מהוות תנאי לקבלת תעודת גמר.**

1.7. דרישות מקבלן חשמל המכשור

על הקבלן לפרט ברשימה את הציוד המיוחד העומד לרשותו לבדיקה, להתקנה ולכיוול המכשירים. על הקבלן יהיה לבצע כיוול סופי בשטח לאחר התקנת המכשור.

המזמין שומר לעצמו את הזכות לדרוש בכל עת החלפתו של כל עובד קבלן מכל סיבה שהיא.

המזמין שומר לעצמו את הזכות לפסול מלעבוד על המכשירים או על הצנרת, כל עובד קבלן אשר לא יראה מיומן דיו מבחינה מקצועית, ועל הקבלן יהא לספק עובד אחר בעל דרגת מיומנות אשר תניח את דעת המפקח.

אופי העבודה באתר כולל השבתת המפעל כולו בעת הכנסת מתקנים לעבודה, לכן נדרשת התארגנות לעבודת חיבור המערכות במהירות האפשרית ולעיתים אף לעבודה מסביב לשעון. על הקבלן להיערך למקרים כאלו ולספק כוח אדם מיומן למניעת עיכוב בהפעלת המתקן.

הקבלן מתחייב להציב לצורך ביצוע עבודות חשמל חשמלאים מוסמכים ומוכרים.

1.8. טיב העבודה

העבודה תבוצע ברמה המקצועית הגבוהה ביותר. עבודות מקצועיות תבוצענה ע"י בעלי מקצוע מומחים העוסקים בקביעות במקצועם. כל עובד באתר יציג לפי דרישת

המפקח מסמכים המוכיחים את הסמכותו ואת רשיונו. על הקבלן להיעזר בקבלני משנה בבתי חרושת מתאימים בכל העבודות המיוחדות אשר לדעת המפקח אינם בתחום הרגיל של עבודתו. במקרים מסוג זה רשאי המפקח לפסול כל עובד, יצרן וכד', שאינם מתאימים לדעתו לביצוע העבודה.

ביצע הקבלן עבודה שלדעת המפקח איננה תואמת את הדרישות, יפרק, יתקן ויחליף הקבלן את חלקי ההתקנה הדורשת תיקון על חשבונו, לשביעות רצונו של המפקח. על הקבלן לקבל אישור בכתב לדוגמת התקנה / חיווט ראשונה לפני המשך ההתקנות והחווטים.

1.9. האחראי מטעם הקבלן באתר

הקבלן יציין עם הגשת הצעתו את שמות של מנהל עבודה והמכשירן הבכיר האחראים מטעמו, אשר ימונו על בצוע העבודות באתר החברה. הקבלן יידרש לציין את ניסיונו של האחראי מטעמו בבצוע פרויקטים דומים בעבר.

מנהל עבודה יהיה נוכח באתר העבודה בכל עת וכל המגעים בין המזמין והקבלן ייעשו דרכו. כמו כן, יקיים אחראי הקבלן מגעים וקשרים עם באי כוחם של הקבלנים האחרים במקום לתאום העבודה.

במידה והקבלן ישתמש בשרותיו של קבלן משנה, יהיה עליו לקבל אישור מראש לכך מן המהנדס.

1.10. פיקוח ובקורת על העבודה

העבודה המתוארת במפרט זה תבוצע לפי הסדר והקצב שיקבע המהנדס.

הקבלן יגיש את העזרה למהנדס בבצוע הבדיקות הנדרשות על ידו לגבי העבודות שמבצע הקבלן. העזרה, כאמור, לא תשולם בנפרד והיא נחשבת ככלולה במחירי היחידה אשר בכתב הכמויות.

נמצאו מערכת או התקנה שלא בוצעו לפי התכנית או לפי כל הדרישות שבכתב הכמויות או שבוצעו שלא לפי התקנים והמפרט, יתקן הקבלן ללא דיחוי את השגיאות או ירכיב את הציוד החסר על חשבונו הוא. תיקון שגיאות כאלה יעשה ע"י הקבלן ועל חשבונו גם לאחר בדיקה של המהנדס.

לפני הפעלת מערכת חשמלית או פנאומטית כלשהי, יבצע הקבלן בנוכחות המהנדס ולשביעות רצונו את הבדיקות הנחוצות לוודא שכל הציוד, כל ההתקנים וכל החווט הותקנו נכון וכי הם פועלים כהלכה ועונים על הדרישות הטכניות של הפונקציות למענם הם הותקנו.

במשך מהלך העבודה יסלק הקבלן באופן שיטתי כל פסולת ועודפים המצטברים באתר. בסיום העבודה ינוקו סופית השטח, החדרים והמתקנים והם ימסרו למהנדס כשהכל מסודר ונקי.

עם סיום העבודות והבדיקות יפעיל הקבלן את מערכות המכשור בשלמותן בנוכחות המהנדס ולשביעות רצונו. המהנדס יקבע אם המתקן עונה על כל דרישות המפרט וראוי למסירה. כל החסרונות, המגרעות והליקויים יתוקנו על ידי הקבלן בהתאם להנחיות המהנדס לפני הוצאתה של תעודת הגמר.

1.11. אספקת חומרים, ציוד ומתקנים

הקבלן מתחייב לספק על חשבונו הוא את כל הציוד, הכלים, המתקנים, החומרים והדברים האחרים הדרושים לביצוען היעיל של העבודות בקצב הדרוש.

1.12. הפסקות חשמל ושעות עבודה לא שגרתיות

מוסבת בזה תשומת ליבו של הקבלן המציע שכל עבודה תבוצע בתוך מפעל עובד ומייצר; אי לכך כל עבודה הכרוכה בהפסקת חשמל (ועקב כך השבתת יצור) תתואם מראש עם המפקח במקום. לא תוכר כל תביעה כספית עקב ביטול זמן הנגרם כתוצאה מאי תאום מראש.

כמו כן עלול להיווצר מצב בו אספקת חשמל תתאפשר אך ורק מעבר לשעות הפעילות המקובלות. דבר זה יגרום לכך שהקבלן עלול להידרש לבצע חלק מהעבודות בשעות שמעבר לשעות הפעילות המקובלות; עובדה זו יש לקחת בחשבון בעת מילוי ההצעה. לא תוכר כל תביעה עקב עבודה בשעות מעבר לשעות הפעילות הרגילות.

1.13. חומרים וציוד שיסופקו ע"י המזמין

- ציוד בקר PLC.
- מכשירי שטח.

1.14. שמירה על החומרים שנמסרים לקבלן

כל הציוד והאביזרים מכל סוג שהוא שהחברה תספק ימוינו ע"י הקבלן, יאוכסנו בצורה הבטוחה והיעילה ביותר לצורך ביצוע העבודות. האחריות לשמירה על הציוד והאביזרים שנמסרו לקבלן מוטלת על הקבלן והקבלן יחויב בכל אובדן ונזק. הקבלן יחויב כספית בניכוי מחשבונו בכל נזק הנגרם לציוד וחומרים ע"י עובדיו, אם ברשלנות בטיפול ואם בחיבור לא נכון. המזמין שומר לעצמו את הזכות לחייב את הקבלן לספק ציוד אחר במקום הניזוק או לתקנו בעצמו. על הקבלן לבטח את עצמו למקרים מסוג זה. התמורה עבור מיון, אחסון וסימון ושמירת החומרים נחשבת ככלולה במחירי היחידה הנקובים ברשימת הכמויות.

1.15. אספקת החומרים ע"י הקבלן

כל פריט המיועד לאספקה ע"י הקבלן נדרש להביא דגם ראשון לאישור המוקדם של המזמין. לא ירכוש הקבלן כל הכמות לפני שיקבל על כך את אישור המזמין.

טיב חומרים

כל החומרים שיסופקו ע"י הקבלן, יהיו מאיכות מעולה ביותר וידרשו את אישור המזמין. חומרים שלדעת המפקח הם פגומים או לא מתאימים, יסולקו מהאתר ע"י הקבלן ועל חשבונו. כל החומרים המסופקים ע"י הקבלן יתאימו לעבודה בתנאי המתקן הנומינליים. בתנאי מתקן חיצוניים (out door), תהיה התקנת כל הציוד כך שיעמוד בתנאי חשיפה לתנאי מזג האוויר ואטימות לגשם, אבק, עמידות בפני טמפרטורה וקרינת שמש. בנוסף באזורים נפיצים תהיה ההתקנה מתאימה להגדרת האזורים.

חומרי עזר

הקבלן יספק את כל חומרי העזר הדרושים ויכלול את עלותם במחירי היחידות לרבות:

- אביזרי חיבור לתמיכות (ברגים, אומים וכו').
- אביזרי צנרת לחיבור לתהליך. האביזרים יהיו מתוצרת "המלט" או שווה ערך.
- גומיות הגנה לכבלים.
- מקשרים, סרטי קשירה, חומרי אטימה וכו'.
- נעלי כבל וסופיות.
- לוחיות זיהוי, שרוולי סימון, צבעי סימון וכו'.
- כניסות כבלים (גלנדים).
- קופסאות חבורים.
- צבע.
- כלי עבודה וציוד כיוול.
- צינור שרשורי.
- כיסויי מגן ומגני שמש.
- צנרת פלב"מ לחיבור מכשירים לתהליך וחיבורי אויר מכשירים.
- בורגי פיליפס.
- מצמדים (שלות).
- פרופילים מחורצים.
- סרטי טפלון.
- שרוולים מתכווצים.

חומרים וציוד, לפי כתב כמויות:

- תמיכות.
- צנרת מגן לכבלים מברזל מגולוון, כולל הכנת פטריות בקצות כל תוואי.
- צנרת מגן פלסטית שרשורית על כל אביזריה.
- סולמות כבלים.
- כבלי מכשור וחשמל.
- קופסאות חיבורים ולוחות חלוקת מתח בשטח.
- צנרת מגלוונת מפלדה פחמנית למערכת אויר מכשירים, כולל אביזרי צנרת.

המזמין שומר לעצמו את הזכות לספק ציוד גם אם הוא מפורט בשלב זה כ "אספקה ע"י הקבלן".

הקבלן יספק, עם תחילת עבודתו, מערכת קשר אלחוטית ניידת לשימוש עובדיו.

1.16. הגנה בפני קורוזיה

כל אביזרי המתכת כגון סולמות, תמיכות, ברגים, אומים, שלות ואביזרי הדוק וחבור יהיו מברזל מגולוון או מצופים קדמיום. האמור בסעיף זה יתפוס בכל מקרה, ללא תוספת למחירי יחידה גם אם לא יוזכר במפורש בכל סעיף בנפרד במפרט הטכני או בכתב הכמויות.

1.17. שלטים

הקבלן יספק ויתקין שלטי זיהוי מחומר פלסטי על כל הציוד והמכשירים שבשטח המתקנים. השלטים יהיו עשויים מפלסטיק סנדוויץ' חרוט. גודל השלט יהיה בהתאם לסטנדרט תש"ן. יש לקבל הסכמת המהנדס על מיקום השלטים. השילוט כאמור יחשב ככלול במחיר היחידה גם אם לא הוזכר במפורש במפרט הטכני או בכתב הכמויות.

1.18. יומן העבודה

הקבלן ינהל יומן עבודה בו ירשמו כל האירועים הקשורים לביצוע העבודה, כל זאת על בסיס יומי. כל הוראה של המפקח באתר הבאה להשלם, להוסיף ו/ או לסתור את האינפורמציה המתוארת בתוכניות העבודה של הקבלן המבצע, תירשם ביומן העבודה. מוסבת בזאת תשומת לבו של הקבלן שיומן העבודה יהווה אחת מהאסמכתאות להתחשבות הסופית.

1.19. שעות עבודה רג'י

בעיקרון לא יורשה ביצוע העבודה בשעות רג'י אלא לפי אישורו המוקדם של המפקח במקום. כל עבודה שאינה מוגדרת בכתב הכמויות או בתוכניות המצורפות תבוצע לפי שעות רג'י אך ורק לאחר שניתנה הוראה מפורשת לכך ע"י המפקח והדבר נרשם ביומן העבודה.

מחיר שעת רג'י יכלול שימוש בכלים, תחבורה, כלי עבודה ושאר חומרי העזר הדרושים, שעות הנסיעה לאתר ובחזרה, ביטוח, אשל וכד'.

חלקי השעות לא יילקחו בחשבון וכל המספרים יעוגלו למספר השלם הקרוב ביותר, בדיוק של חצי שעה.

נוכחות הקבלן בזמן בדיקת מעגלים, ניסוי פיקוד כלולים במחירי היחידה, ולא תחול תוספות תשלום עקב כך. נוכחות עובדי הקבלן בהדרכה של נוהלי הבטיחות במפעל וכן המתנתם בכניסה למפעל בכל בוקר לבדיקת ממוני הבטיחות, כלולים במחירי היחידה ולא תחול תוספת תשלום עקב כך.

1.20. לוח זמנים

הקבלן יקבל על עצמו לסיים את כל העבודה בהתאם למצוין בנספח ב' במפרט זה ממועד קבלת הוראה להתחלת העבודה. הקבלן יכין לוח זמנים מפורט לבצוע העבודה.

לוח הזמנים יכלול:

- תכנית הפעולות הדרושות לביצוע העבודות תוך ציון משך הביצוע של כל סעיף שברשימת הכמויות.
- ציון אומדן כוח האדם הדרוש לביצוע כל הפעולות הנ"ל.
- רשימת הציוד והכלים שידרשו בכל שלב של העבודות.

לוח הזמנים והתכניות לפעולות הנ"ל יאושרו ע"י המהנדס ויהיו חלק בלתי נפרד מהחזרה ועל הקבלן לבצע את כל פעולותיו בהתאם. המהנדס רשאי, לפי שיקול דעתו, לשנות את סדרי העדיפויות ואת לוח הזמנים לפי הצרכים בשטח.

על הקבלן לדווח על התקדמות העבודה בהשוואה ללוח הזמנים. דיווח שוטף על התקדמות העבודה יינתן ע"י הקבלן על גבי לוח קידום בהתאם להנחיות

המהנדס. לוחות הקידום ינוהלו ויעודכנו ע"י הקבלן באופן שוטף בשיטה שתאושר ע"י המהנדס ויופצו בהתאם להנחיותיו.

כל הפעולות המפורטות בסעיפים הנ"ל זה הנן על חשבון הקבלן והתמורה עבורן נחשבת ככלולה במחירי היחידה שבכתב הכמויות.

מוסבת בזה תשומת ליבו של הקבלן המציע שחלקים מהעבודות יבוצעו במתקנים שבהם תתקיימנה פעילויות שונות של גורמי ביצוע אחרים (קבלני הנדסה אזרחית, חשמל, צנרת וכד'), ולכן קצב ההתקדמות בעבודה לא יהיה אחיד, עקב היותו תלוי בגורמים אחרים. אי לכך הקבלן יידרש לתגבר או לצמצם כוח אדם שיוקצה לביצוע העבודה. כל זאת בהתאם לנסיבות המשתנות בשטח וללא כל תוספות במחיר היחידה.

יתכן שהמפקח יורה על הפסקות בעבודה בגלל עבודות אחרות המתבצעות בשטח, המצאות גזים, מזג האוויר או כל סיבה אחרת שהמפקח ימצא לנכון. לקבלן לא תהיה תביעה לתשלומים נוספים בגין הפסקות כאמור או בגין הוצאה של ציוד והכנסתו מחדש. בתום ההפסקה כאמור יידרש הקבלן להתחיל את העבודות מחדש מיד. החברה תשתדל למסור הודאה מוקדמת על אפשרויות לחידוש העבודה בהתאם לנסיבות.

הקבלן חייב להרכיב את הציוד במהירות הדרושה ובצורה כזו שלא תיגרמנה הפרעות ונזקים למזמין.

הקבלן יישא בהוצאות כל נזק שיגרם לחלקים אחרים של המתקן ויתקן על חשבון הנזקים הנ"ל.

בתוקף סמכויותיו יוכל המהנדס כאשר יהיה בדעה כי תפוקת העבודה אינה מספקת כדי לעמוד בלוח הזמנים, להורות לקבלן להגביר את קצב העבודות.

1.21. שלבי ביצוע

ביצוע העבודות יהיה בהתאם לשלבים ולסדר העדיפויות שיקבעו ע"י המזמין. במידה והמזמין ימצא לנכון, יימסר לקבלן לוח מפורט הכולל את שלבי הביצוע של כל העבודה והזמן המוקצב לכל שלב ושלב.

אין המזמין מתחייב למסור את העבודות ברציפות ולא יתקבלו שום תביעות לפיצוי כספי במקרה והעבודה תבוצע בשלבים.

1.22. תנאים לקבלת תשלום סופי ותעודת גמר

לא ישולם לקבלן תשלום סופי ולא תינתן תעודת גמר על העבודה כולה וחלקה אלא עם כן הגיש הקבלן את המסמכים הרשומים מטה:

- תוכניות AS-MADE בהתאם לסעיף 0.
- אישור קבלה ע"י המפקח אשר אושר ע"י מנהל הפרויקט.

1.23. מדידת כמויות ומחירים

כל הכמויות תימדדנה כשהן מותקנות ומוכנות לפעולה. לא תינתן תוספת מחיר עבור פסולת.

לפני המדידה על הקבלן להגיש למהנדס רשימת כמויות בשני עותקים אשר תהווה בסיס למדידה.

מחירי היחידה יכללו את כל העבודות הכלולות והמשתמעות מהמפרטים והתכניות.

על הקבלן להגיש בסיום העבודה רשימה מלאה של כל המכשירים, הכבלים, הצינורות והתמיכות אשר הורכבו בשטח.

1.24. אחריות

אחריות הקבלן לגבי טיב העבודה והחומרים הנה בלעדית ומוחלטת.

הקבלן מתחייב לספק חומרים ועבודה מהטיב המעולה ביותר ולהיות אחראי להם במשך 18 חודשים מיום החתימה של תעודת הגמר. כל החסרונות והפגמים שיתגלו תוך תקופה זו יתוקנו על ידי הקבלן ועל חשבונו, באופן מיידי. הקבלן יפעיל את המערכות השונות שהתקין ויהיה אחראי לפעולתן לשביעות רצונו המלא של המזמין.

2. היקף העבודה

תאור המתקן

המתקנים המתוארים במפרט מיועדים להזרמה של תזקיני נפט. המתקנים הנם מתקנים תהליכים מורכבים ורגישים. ההקמה מבוצעת בתוך מתקנים המהווים חלק ממפעל הנמצא בפעולה. בזמן הביצוע של פרויקט זה לא יושבתו המתקנים האחרים, ולכן יש צורך להתחשב בדרישות הבטיחות והתפעול של החברה.

כל אזורי התהליך מוגדרים כאזור עם סכנת התפוצצות עפ"י Zone 2 Group A שיטת ההגנה עבור ציוד מכשור תהיה Intrinsicly safe ו/או Ex-proof.

- 2.1. סולמות כבלים ותמיכות.
- 2.2. הכנת תשתית לכבלים.
- 2.3. עבודות הנחה וחיבור כבלים.
- 2.4. יצור והתקנת קופסאות הסתעפות.
- 2.5. עבודות התקנת מכשירים.
- 2.6. יצור והתקנת לוחות.
- 2.7. שילוט.
- 2.8. תמיכות ופרטי פלדה.
- 2.9. ביצוע שינויים בלוחות הקיימים.
- 2.10. עבודות פירוק.

3. תאור העבודה

3.1. סולמות כבלים ותמיכות

אספקה, הנחה והרכבת סולמות כבלים על גבי תמיכות בתוואי הדרוש. הסולמות יהיו עשויים מפרופילים מחורצים של ברזל מגולוון עם גובה הדופן של 100 מ"מ לפחות (דגם N של "נאור" או שווה ערך). הסולמות יותקנו לנשיאת משקל של פי 3 ממשקל הכבלים העוברים בהם. כל אביזרי החיבור (ברגים, שלות, זוויות וכו') יהיו אף הם מברזל מגולוון. הסולמות יאפשרו לפחות 30% spare כבלים. גובה הסולם יהיה לפחות 200 מ"מ מהרצפה/תקרה בקווים אופקיים. העבודה כוללת: חיבור בין קטעי הסולמות באמצעות הברגת פלטות חיבור, ריתוך סולמות לתמיכות, השחזת הריתוכים ותיקוני צבע כנדרש. מחיר ההתקנה (ו/או האספקה) של סולמות הכבלים יחושב במטרים ויכלול את כל אביזרי העזר הדרושים כגון קשתות וכו'. כל קשת בסולם תחושב לפי 1 מ' סולם. המחיר עבור תמיכות ברזל יחושב בנפרד. אספקה והתקנה של תעלות פח עם מכסה לכבלים כולל כל אביזרים הנדרשים. העבודה כוללת חיבור הקטעים על פי הוראות היצרן והנחיות המפקח. אספקה והתקנה של תעלות פלסטיק לכבלים כולל מכסה וכל האביזרים הנדרשים.

3.2. הכנת תשתית לכבלים

כל כבלי האספקה, הפיקוד, הבקרה, המכשור, התקשורת וכד' יושחלו בתוך המובילים שיונחו בתוך תעלות חפורות ובתוך שוחות בקרה. הנחה ישירה של הכבלים באדמה בתעלות חפורות תעשה רק במקרים מיוחדים ובאישור המזמין. בכל המקומות בהם חוצים הכבלים כבישים, כבלים אחרים, צנרת מים, גז וכד', הם יונחו בתוך מובילים אשר יבלטו לפחות 1 מטר משני צידי הכביש או האינסטלציה האחרת.

חפירה

לפני תחילת ביצוע החפירות על הקבלן לתאם את החפירות עם כל גורם שהציוד שלו עלול להיפגע כתוצאה מן החפירות. החפירה תעשה בידיים או בכלים מכניים.

הקבלן יחפור ו/או יחצוב תעלות בעומק 100 ס"מ לפחות מפני הקרקע הסופיים וברוחב הנדרש על פי התוכנית ועל פי התוואי המתוכנן. בגמר החפירה ו/או חציבה ינקה הקבלן את התעלה מאבנים וירפד את התעלה בחול מנופה בשכבה של 10 ס"מ לפחות.

תוואי תעלות הכבלים יסומן כל 20 מטר בתוך האתר ובכל נקודת מפנה, ע"י שלטים. מידות כל שלט 20/40 ס"מ. כל שלט סימון יותקן על גבי צינור מגולוון של 4", מעוגן בבסיס בטון.

שוחות ביקורת

שוחות הבקרה הטרומיות צריכות להיות תאי בטון ב30 מזוין, יצוק במפעל. עובי הדופן של כל תא צריך להיות 12 ס"מ לפחות. עובי דופן צריכים להיות של 20 ס"מ לפחות.

רצפה של כל תא צריכה לכלול ברזל עגול בקוטר 12, מרותך לרשת הזיון של התא כולו. אל הברזל הזה יש לרתך קוץ הארקה מגולוון 40/4 כשקצהו גלוי בתוך התא.

ברצפת התא, במרכז המכסה, יש להתקין עוגן מגולוון ל 2.5 טון, לשם משיכת כבלים.

רצפת כל תא צריכה להיות בעלת שיפוע של 2% לניקוז ולכלול תא ניקוז בקוטר 30 ס"מ ובעומק של 40 ס"מ. תא הניקוז צריך להיות אטום בתחתיתו. כל תא יכול מכסה כבד ל 25 טון או ל 8 טון (במקומות בהם לא ינועו כלי רכב כבדים) עם שלט "חשמל".

התקנת התא תכלול שכבת מצע מהודק מסוג א' בעובי של 15 ס"מ לפחות. מעל למצע תונח שכבת בטון רזה בעובי של 5 ס"מ לפחות.

מובילים

המובילים יהיו מ PVC מסוג קשיח או מפוליאיתילן ויעמדו בכל דרישות התקן הישראלי.

לפני הנחת מובילים בתעלה יש להניח רפידת חול, בעובי לא קטן מ 10 ס"מ על פני כל תחתית התעלה. המובילים יונחו בשכבות, כאשר המרחק בין המובילים באותה השכבה יהיה 5 ס"מ לפחות. בכל שכבה יונחו המובילים בקווים ישרים ומקבילים זה לזה.

שכבת מובילים שניה על גבי השכבה הראשונה תונח על גבי שלוש תמוכות לכל מוביל. המובילים יונחו כך שלא יהיו קרובים מדי זה לזה. בין שכבת מובילים אחת לזו שמעליה תפריד שכבת ריפוד חול ים מנופה של 5 ס"מ לפחות. החול צריך למלא את כל החללים שבין המובילים, בין שכבות המובילים ובין המובילים לדופן התעלה.

הקבלן יספק ויכסה את המובילים בחול מנופה בשכבה של 20 ס"מ לפחות מעל לנקודה העליונה של הצינור הגבוה ביותר. הקבלן יניח על החול, בתוך התעלה סרט סימון ברוחב 20 ס"מ, בצבע אדום או צהוב. הסרט לכבלי החשמל ישא את סמל הבקר ואת המשפט "זהירות, כבלי חשמל".

בגמר כיסוי המובילים בחול תמולא התעלה בעפר שנחפר מתוך התעלה או ממקום אחר, תוך הרטבה והידוק על ידי כלים מכניים עד למפלס עבודות העפר בשטח המתקן. עפר המילוי יהיה נקי מאבנים ומרגבי עפר. עודפי העפר והפסולת יסולקו על ידי הקבלן.

לאחר גמר הנחת המובילים, חיבורם אל תאי הביקורת וכיסויים, יש לבצע בהם ניקוי ראשוני על ידי העברת מברשת ניקוי מברזל בכל מוביל על מנת לנקות אותם משאריות חול ועפר. על פעולה זה יש לחזור עד אשר המובילים יהיו נקיים לחלוטין משאריות לכלוך כלשהם.

בגמר פעילות הניקוי הראשוני יש להעביר בכל הצינורות מנדרול תיקני לשם ביצוע ניקוי סופי.

בתום ניקוי המובילים יש להשחיל בכל אחד מהם חבל משיכה מניילון או פוליפרופילן בחתך מתאים. לאחר השחלת הכבלים יש להתקין על פי כל מוביל התקן מיוחד מגומי או פלסטיק לשם מניעת נזק מן הכבלים בשעת ההשחלה לתוך המובילים. גמר פעולה זה יש לאטום כל מוביל באטם שנועד לכך. כל אטם יכול לולאה לקשירת החבל המושחל.

3.3. הנחה וחיבור כבלים

אורכי הכבלים בכתב הכמויות הם משוערים בלבד. התשלום יתבצע לאחר בדיקה מדויקת של אורכי הכבלים שהונחו בפועל.

כל כבלי המכשור יהיו בהתאם לסטנדרט תש"ן מתוצרת TELDOR או שווה ערך. יש לקבל אישור המזמין לדוגמת הכבל לפני אספקה לאתר.

על הקבלן לספק ולהתקין את הכבלים לפי התוואים שיומנו על ה Instrumentation Layout. על הקבלן להניח את הכבל בדרך הקצרה ביותר למכשיר ולוודא שלא יהיו הצטלבויות כבלים או מעבר כבלים ליד צנרת חמה.

כבלי מכשור בודדים יונחו בתוך צינורות ברזל לצורך הגנה. הצינור עצמו יחוזק ע"י קלמרות כל 2 מטר. כל חיבור של כבל לקופסת הסתעפות או למכשיר יהיה דרך גלנד בגודל המתאים.

הנחת כבלים שונים תבוצע על סולמות או השחלתם בתעלות או מובילים או צינורות הגנה מתכתי או פלסטי או שרשורי שאותו יש לאטום בשני קצותיו בעזרת RTV.

הנחת כבלים על סולמות

העבודה כוללת סימון הכבל בשתי קצוות ולאורך התוואי, עשית חורים וקשירת הכבלים לאורך התוואי כל מטר בעזרת חוט קשירה 2.5 מ"מ, כולל ניקוי סולם במידת הצורך.

עבור כבלים שחתך מוליכיו 4 מ"מ"ר ופחות, מותר לקשור 2 כבלים יחד. אם הנחת הכבלים מתבצעת בשתי שכבות או יותר, יש לסיים את הנחת השכבה הראשונה וקשירתה לסולם לפני הנחת השכבה השניה. קשירת השכבה החדשה תתבצע בהתאם לתנאים שתוארו למעלה וכך כל השכבות.

השחלת כבלים לתוך מובילים

החיבור בין חבל משיכה לכבל צריך להתבצע כך שהמעטה החיצוני של הכבל לא יפגע בשעת המשיכה, לשם כך יש להשתמש בשרוול גרירה תקני.

מותר להשתמש בחומרי סיכה על מנת להקטין את החיכוך בעת ההשחלה של הכבלים. חומרי סיכה אלו צריכים להיות בעלי תכונות שלא יגרמו נזק למעטה החיצוני של הכבל וכן ימנעו את הדבקות הכבל לדופן המוביל או לכבל אחר המושחל בו.

אין למשוך כבלים בכוחות העלולים לגרום נזק למעטה החיצוני שלהם.

בזמן ההשחלה יש להקפיד שהכבל לא יפוטל.

מעבר הכבלים בשוחות הביקורת יתבצע לאורך קירות השוחה על מנת לשמור על גמישות הכבל וגישה נוחה אליו. 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. השחלת הכבל תתבצע בעזרת גליל הנחיה תקינים אשר יותקנו בכל השוחות. כמו כן, בין תוף הכבל לשוחה הראשונה יש להתקין גליל הנחיה על מנת למנוע את גרירת הכבל על האדמה.

בכל קצה של כל כבל יש להשאיר לולאה בעלת אורך שתאפשר חיבור נוח לצידוד.

אם נדרשים כלים מכניים לשם הרמת הכבל יש להגן על הכבל מפני גרימת נזק למעטה החיצוני ע"י שימוש בחומרים רכים שפרידו בין הכלי המכני לכבל.

לאחר שהכבל הורד מן התוף יש להשחילו ללא דיחוי לתוך המוביל.

חיבור קצה כבל

בנוסף לבדיקת טיב הכבל וגודלו, יאמת קבלן המכשירים את נכונות החיבורים, כפי שהם מצוינים בשרטוטים. הקבלן יקלף את הכבלים, ישלט ויסמן את הכבלים והגידים. כל גיד יחובר למקומו כשהוא מסומן ע"י מסמנת פלסטית ברורה. במידת הצורך ישתמש הקבלן בתעלות פלסטיות לפיזור נאה של הגידים. כל גיד יהיה מסומן בסימון וייגמר בסופית מבודדת.

הקבלן יכלול במחיר היחידה של חבר כבל או חבר ציוד:

- אספקת סימניות לגידים והתקנתם.
- אספקת סופיות לגידים והתקנתם.
- אספקת גלגלים.
- אספקת שלטים לכבלים וקשירתם לכבל בשני קצותיו.
- בדיקת הכבל כמפורט בסעיף הבדיקות וצלצול הכבל בגמר עבודות החווט של המערכת.
- חבר הכבל.
- כל החומרים המסופקים ע"י הקבלן ידרשו לקבל אישור מוקדם של המהנדס לפני התקנתם.

הערה:

בסעיף זה לא יכללו חיבור כבלים למכשירים וחיבור כבלים אחרים שחיבורם מוגדר במפורש בסעיפים אחרים של המפרט וכתב הכמויות.

3.4. יצור והתקנת קופסאות הסתעפות

יצור קופסאות הסתעפות

- הקופסאות יהיו מפלסטיק. בכל קופסה תהיה פלטת מתכת ניתנת לפירוק, עליה יותקן הציוד אשר בתוך הקופסה.
- קופסאות מסוג Ex-Proof יהיו מתוצרת:
 - ABB
 - CEAG
 - BARTECH
 - שווה ערך מאושר.
- רמת האטימות של הקופסאות לפחות IP65.
- ייצור הקופסאות כולל את אספקת כל הציוד נדרש לקופסה, לרבות מהדקים, מחיצות, נעלי קצה, סימוניות ופס התקנת מהדקים.
- המהדקים יהיו מתוצרת פניקס או שווה ערך מאושר.

- גודל מינימלי של המהדק יתאים לחוט של 4 מ"מ.
- צבעי מהדקים:
- IS – כחול
- הארקה – ירוק/צהוב.
- כל מהדק יסומן משני צדדיו במספרו על פי התוכניות, באמצעות סימוניות מקוריות של יצרן המהדקים.
- **מהדקים דו קומתיים אינם מאושרים לשימוש.**
- המהדקים יהיו מהדקי ברגים ולא מהדקי קפיץ.
- הקופסאות יכללו דלת עם 4 ברגים ללא ידית או מפתח.
- כניסות הכבלים לקופסה מהשטח יהיו מהצד, יציאת כבל רב גידי מלמטה.
- הקבלן יספק את כל כניסות הכבלים הנדרשות לפי כמות הנקודות בקופסה (8 או 16), אך יתקין רק את אלה שבשימוש. שאר הכניסות ייסגרו עם פקקים.
- מחיר הקופסה כולל מתלים להתקנה, לרבות הברגים הנדרשים.
- על דלת הקופסה בחלקה החיצוני יותקן שלט סנדוויץ' חרוט הנושא את שם הקופסה, במידות ובצבעים המפורטים בסטנדרט מכשור תש"ן.
- על דלת הקופסה בחלקה הפנימי יותקן נרתיק לתכנית הקופסה ובה תכנית הקופסה "כפי שבוצעה" (As made).

התקנת קופסאות הסתעפות

- התקנת קופסאות הסתעפות על גבי תמיכות. העבודה כוללת:
- מציאת מקום מתאים להרכבת הקופסה בהתאם לתכניות מיקום.
 - התאמת הקופסה לשרטוטים – שינוי כניסות כבל וכו'.
 - שילוט הקופסה.
 - הרכבת הקופסה במקומה.
- הרכבת קופסאות ביניים לשם ביצוע חיבור חשמלי בין גששים שונים לבין קופסת צומת. העבודה כוללת:
- מציאת המקום מתאים להרכבת הקופסה.
 - הכנת הקופסה כולל כניסות כבל מתאימות לגודל החבלים והרכבת מהדקים.
 - הרכבת הקופסה במקומה.
 - התקנת הכבלים וביצוע החיבור החשמלי בהתאם להנחיות המפקח ובהתאם לשרטוט המתכנן.
 - שילוט הקופסה.

3.5. התקנות מכשור שדה

מודגש כי כל עבודות התקנת המכשור יבוצעו ע"י מכשירן מוסמך ומאושר ע"י המזמין.

בדיקות למכשירי שדה

הבדיקות אותן יבצע קבלן המכשור לגבי כל המכשירים הן:
בדיקות שלפני ההתקנה, בדיקות לאחר חבור חשמלי עבור מכשירים
אלקטרוניים, בדיקות לאחר התקנה מכנית, בדיקות הידראוליות, בדיקות
רציפות והפעלה.

הקבלן ימלא עבור כל מכשיר את דף הבדיקה כפי שמצורף בנספח ג' למפרט
זה. הגשת דפי הבדיקה חתומים ע"י המפקח הם תנאי הכרחי לקבלת תעודת
הגמר.

בדיקות לפני התקנת המכשיר

- בדיקות התאמת המכשור למפרטי החברה.
- בדיקת כל האביזרים החיצוניים הדרושים כמו: קופסאות צומת, מפסק
גבול, גלנד וכו'.
- בדיקת איפוס וכיול המכשיר ובדיקת התאמת כיול טווח המכשיר
לנתונים המופיעים במפרטים.
- בדיקת אפשרות התקנה במקום נוח לגישה וטיפול.

בדיקות לאחר חיבורים וחיווט מכשור אלקטרוני וחשמלי

- התאמת איפוס וכיול המכשיר בהתאם להוראות היצרן ולפי מפרטי
החברה.
- אטימת כל החיבורים החשמליים וכניסות הכבלים.
- בדיקת רציפות המוליכים.
- בדיקת נכונות החיבורים.
- בדיקת בידוד הגידים ושלמות הכבל.

בדיקות מכניות לאחר ההתקנה

- בדיקת התקנת המכשור והעדר רעידות.
- בדיקת התאמת שיפועי הצנרת מן הקו או הצידוד אל המכשיר לפי
מפרטי החברה.
- בדיקת התאמת שסתומי אוורור, שסתום ניקוז, אביזרי צנרת וכו' לסוג
הנוזל ולתנאי התהליך כולו.
- בדיקת נכונות החיבורים וחיבור האביזרים השונים עפ"י מפרטי
החברה ומפרטי היצרן.
- בדיקת הגנה לצינורות נימיים (קפילרות) מפני פגיעות מכניות.

דרישות כלליות להתקנת מכשירי שדה

- בכל מקום בו מצוין חבור מכשיר, חבור הזנה או חבור כבל, הכוונה היא
לחבור הכבל מצד המכשיר.
- כל החומרים הדרושים לבצוע החבורים החשמליים או הפנאומטיים
יסופקו ע"י הקבלן והם כלולים במחירי היחידה לבצוע החבור אלא אם צוין
במפורש אחרת. החומרים כוללים מחברים פנאומטיים לחבור מהיר או
חבור קבוע כפי שיפורט, גלנדים המתאימים לקטרי הכבלים, סימניות
וסופיות.

- גם אם לא יאמר במפורש, עבודות התקנה וחבור הציוד כפי שיפורט בהמשך כוללות גם את ביצוע כל הבדיקות הרלוונטיות כפי שפורטו בפרק 0, לפני, תוך כדי ולאחר ההתקנה ומסירת כל מכשיר ומערכת במצב תפעולי מלא.

- עבודות התקנה וחיבור המכשירים לתהליך יבוצעו בהתאם לשרטוטי חיווט. כל החומרים הדרושים לביצוע החבורים וההתקנה ובכלל זה תמיכות כנדרש יסופקו ע"י קבלן המכשור.

- הוראות שאינן מכוסות במפרטים או שרטוטים

למרות שדרישות הביצוע שהוגדרו באמצעות מפרטים ושרטוטים של החברה השתדלו למצות את הדרישות להתקנת המכשירים לפרטיהם, נשארו עדיין מספר החלטות ושיקולים, אותם יש להביא בחשבון בשלב ביצוע ההתקנה במקום.

להלן שיקולים לפיהם ההתקנה הסופית של המכשירים:

- התקנה קשיחה.
- גישה נוחה למכשירים לצורך טיפול ושימוש נוחים.
- על כניסות ויציאות הכבלים להיות תמיד מכוונות כלפי מטה.
- התרחקות מטמפרטורות גבוהות.
- התרחקות ממקורות רעידות.
- הגנה מתנאי מזג אוויר ומסביבה קורוזיבית.
- למכשור שדה המותקן במקום חשוף יותקנו כיסויי מגן ומגני שמש.
- הוראות היצרן.

- על קבלן המכשור להכיר ביסודיות את תנאי השטח, ולהשתמש בשרטוטים המעודכנים שהוצאו ע"י המתכנן להנחיה בקביעת מיקום המכשירים. המיקום המדויק של המכשיר ייקבע סופית ע"י קבלן המכשור והמהנדס, לאחר שישקול את כל הגורמים הנזכרים לעיל.

- יחידות ציוד מפוצלות

חלק ממכשירי השטח בנויים משתי יחידות, כאשר יחידה אחת מותקנת בתוך הקו והיחידה השנייה מותקנת בנפרד. בכל המקומות בהם נדרש הקבלן להתקין ולחבר את היחידה המותקנת בקו תכלול עבודתו גם את ביצוע כל הבדיקות והכיוולים של היחידה המותקנת בנפרד לקבלת מערכת אחת עובדת. מחיר ההתקנה למכשירים מסוג זה יכול להתקנה של שתי היחידות וחיבור ביניהן כולל הנחה וחיבור כבל עד 10 מטר אורך.

גששי טמפרטורה RTD and Thermo-couples

גששי טמפרטורה יסופקו ע"י החברה, ויורכבו על ידי קבלן המכשור, לאחר ביצוע הבדיקות. על הקבלן לוודא שהגשש וכיס המגן מסומנים בהתאמה.

- גשש טמפרטורה עם כיס מגן ללא משדר

העבודה כוללת:

- ביצוע כל הבדיקות המפורטות במפרט בסעיף 0.
- התקנת כיס מגן ואיטומו.
- בדיקת גשש טמפרטורה ע"י מד התנגדות לגילוי נתק או קצר.
- הידוק קצוות הצמד או הנגד למהדקים שבראש החיבור.

- התאמת קוטביות במידה ונדרש לפי המפרט, לפי שרטוטי החיווט או לפי מפרטי היצרן.
- הרכבת הגשש בתוך כיס המגן.
- חיבור חשמלי של היחידה.

- גשש טמפרטורה ללא כיס מגן ומשדר

העבודה כוללת:

- ביצוע כל הבדיקות המפורטות במפרט בסעיף 0.
- בדיקת גשש טמפרטורה ע"י מד התנגדות לגילוי נתק או קצר.
- הידוק קצוות הצמד או הנגד למהדקים שבראש החיבור.
- התאמת קוטביות במידה ונדרש לפי המפרט, לפי שרטוטי החיווט או לפי מפרטי היצרן.
- התקנת היחידה.
- חיבור חשמלי של היחידה.

- גשש טמפרטורה עם כיס מגן ומשדר מורכב בראש

העבודה כוללת:

- ביצוע כל הבדיקות המפורטות במפרט בסעיף 0.
- התקנת כיס מגן ואיטומו.
- הרכבת היחידה בתוך כיס המגן.
- חיבור חשמלי של היחידה.

משדר טמפרטורה

העבודה כוללת:

- ביצוע כל הבדיקות המפורטות במפרט בסעיף 0.
- התקנה מכנית של המכשיר.
- חיבור חשמלי של המכשיר לכוון האלמנט ולכוון חדר הבקרה.

משדר לחץ

העבודה כוללת:

- ביצוע כל הבדיקות המפורטות במפרט בסעיף 0.
- חיבור לתהליך כולל אספקת צנרת ואביזרי פלב"מ כנדרש.
- התקנת המכשיר.
- חיבור חשמלי של המכשיר.

משדר לחץ הפרשי

העבודה כוללת:

- ביצוע כל הבדיקות המפורטות במפרט בסעיף 0.
- חיבור לתהליך כולל אספקת צנרת ואביזרי פלב"מ כנדרש.
- התקנת המכשיר.
- חיבור חשמלי של המכשיר.

שסתומי פריקת לחץ / ווסת לחץ

השסתום יותקן ע"י קבלן צנרת.

העבודה כוללת:

- פיקוח על קבלן הצנרת על התקנה נכונה של השסתום.
- בדיקת התאמת השסתום למקום התקנתו.
- בדיקת התאמת השסתום למפרט.

משדר ספיקה מאסיים

אלמנט המדידה יותקן בקו ע"י קבלן הצנרת.

העבודה כוללת:

- פיקוח על קבלן צנרת בעת התקנת אלמנט המדידה בקו (כולל חיבורי FLANGE לפי הצורך).
- התקנה מכנית של המשדר.
- חיבורים חשמליים של המשדר.
- חיבור בין אלמנט המדידה למשדר.
- הארקות צנרת.
- כיול וקביעת הפרמטרים הנדרשים לפי המפרט.
- קביעה וכיול הגדלים ההנדסיים למדידה (ספיקה, צפיפות, טמפרטורה וכו') לפי הנדרש.
- קביעת קצב ואורך הפולסים ומניית ספיקה (לפי המפרט).
- ביצוע כל הבדיקות המפורטות במפרט בסעיף 0.

משדר ספיקה מגנטי / אולטראסוני In-line

אלמנט המדידה יותקן בקו ע"י קבלן הצנרת.

העבודה כוללת:

- בדיקת התקנת אלמנט המדידה בקו.
- התקנה מכנית של המשדר.
- חיבורים חשמליים של המשדר.
- חיבור הזנת מתח.
- חיבור בין אלמנט המדידה למשדר.
- הארקות צנרת אם נדרש.
- כיול וקביעת הפרמטרים הנדרשים לפי המפרט.
- כיול המשדר לערכים ההנדסיים הנדרשים.
- קביעת קצב ואורך הפולסים ומניית ספיקה (לפי המפרט).
- ביצוע כל הבדיקות המפורטות במפרט בסעיף 0.

משדר ספיקה אולטראסוני Clamp-On

העבודה כוללת:

- התקנה מכנית של היחידה על הקו.
- התקנה מכנית של המשדר.
- חיבורים חשמליים של המשדר.
- חיבור הזנת מתח כנדרש.
- חיבור בין אלמנט המדידה למשדר.
- כיול וקביעת הפרמטרים הנדרשים לפי המפרט.
- כיול המשדר לערכים ההנדסיים הנדרשים.
- ביצוע כל הבדיקות המפורטות במפרט בסעיף 0.

גשש ספיקה מסוג טורבינה

הגשש יותקן בקו ע"י קבלן הצנרת.

העבודה כוללת:

- בדיקת התקנת אלמנט המדידה בקו.
- חיבורים חשמליים של הגשש.
- ביצוע כל הבדיקות המפורטות במפרט בסעיף 0.

משדר מפלס אולטראסוני / רפלקס רדאר

העבודה כוללת:

- התקנה מכנית של הגשש.
- התקנה מכנית של המשדר.
- חיבורים חשמליים של המשדר.
- חיבור הזנת מתח כנדרש.
- חיבור בין אלמנט המדידה למשדר.
- כיוול לפי המפרט.
- ביצוע כל הבדיקות המפורטות במפרט בסעיף 0.

משדר מפלס הידרוסטטי טבול

העבודה כוללת:

- התקנה מכנית של הגשש.
- התקנה מכנית של המשדר.
- חיבורים חשמליים של המשדר.
- כיוול לפי המפרט.
- ביצוע כל הבדיקות המפורטות במפרט בסעיף 0.

משדר מפלס הידרוסטטי (DP)

העבודה כוללת:

- התקנה מכנית של היחידה.
- חיבורים חשמליים של היחידה.
- כיוול לפי המפרט.
- ביצוע כל הבדיקות המפורטות במפרט בסעיף 0.

משדר צפיפות

אלמנט המדידה יותקן בקו ע"י קבלן הצנרת.

העבודה כוללת:

- פיקוח על קבלן צנרת בעת התקנת אלמנט המדידה בקו.
- התקנה מכנית של המשדר.
- חיבורים חשמליים של המשדר כולל הזנת מתח ואתראה על חוסר ספיקה.
- חיבור בין אלמנט המדידה למשדר.
- כיוול וקביעת הפרמטרים הנדרשים לפי המפרט.
- ביצוע כל הבדיקות המפורטות במפרט בסעיף 0.

מפסק לחץ, טמפרטורה או זרימה

העבודה כוללת:

- חיבור המפסק לתהליך.
- חיבורים חשמליים של המפסק.
- כיול לפי המפרט.
- ביצוע כל הבדיקות המפורטות במפרט בסעיף 0.

מפסק גבול / גשש קרבה

העבודה כוללת:

- התקנת המפסק במקומו.
- אספקת אביזרי התקנה כולל ייצור פס ברזל להפעלת המתג במקרה הצורך.
- כוונן מיקומו המדויק של המפסק.
- חווט המפסק כולל אספקת חיבורים אטומה במקרה הצורך.
- ביצוע כל הבדיקות המפורטות במפרט בסעיף 0.

קופסה עם שני מפסקי גבול להרכבה על מגוף

העבודה כוללת:

- התקנת הקופסה על המגוף.
- אספקת אביזרי התקנה במקרה הצורך.
- כוונן מיקומו המדויק של המפסקים.
- חווט המפסקים.
- ביצוע כל הבדיקות המפורטות במפרט בסעיף 0.

מגוף חשמלי מחובר ב I/O

התקנת המגוף והמפעיל תבוצע על ידי אחרים.

העבודה כוללת:

- אספקה והתקנה של ראש כבל מיוחד לפי פרט התקנה בכמות של 2 יח'.
- חיווט המגוף לפי התכניות.
- ביצוע כל הבדיקות המפורטות במפרט בסעיף 0.

מגוף חשמלי מחובר לרשת מגופים

התקנת המגוף והמפעיל תבוצע על ידי אחרים.

העבודה כוללת:

- אספקה והתקנה של ראש כבל מיוחד לפי פרט התקנה בכמות של 3 יח'.
- חיווט המגוף לפי התכניות.
- ביצוע כל הבדיקות המפורטות במפרט בסעיף 0.

בקרי מהירות מנוע (VFD)

התקנה מכאנית וחיבורים חשמליים יבוצעו ע"י קבלן חשמל.

העבודה כוללת:

- חווט חיבורי בקרה בין המכשיר לקופסת ההסתעפות.
- כיול המכשיר על פי הוראות היצרן.
- ביצוע כל הבדיקות המפורטות במפרט בסעיף 3.5.

התקנה וחיבור של בוררים או לחצנים מקומיים

העבודה כוללת:

- התקנת הבורר/לחצן בשטח כולל אביזרי תמיכה לפי הצורך.
- חיווט הבורר לכיוון הבקר.
- ביצוע כל הבדיקות המפורטות במפרט בסעיף 0.

התקנה וחיבור של צגים מקומיים

העבודה כוללת:

- התקנת הצג בשטח.
- חיבור הצג למשדר.
- ביצוע כל הבדיקות המפורטות במפרט בסעיף 0.

3.6. עבודות התקנת לוחות

התקנת לוחות PLC. העבודה כוללת את כל האלמנטים הדרושים עד להרכבה מושלמת כולל הכנסת הלוח למיקומו הסופי, חיזוקים לרצפה, השלמת כניסות כבלים וכו'.

התקנת לוחות מכשור שונים. העבודה כוללת את כל האלמנטים הדרושים עד להרכבה מושלמת כולל הכנסת הלוח למיקומו הסופי, חיזוקים לרצפה, השלמת כניסות כבלים וכו'.

3.7. שילוט

אספקה והתקנה של שלטים שונים בהתאם לסטנדרטים של תש"ן.
הערה: שלטים לציוד כגון מכשירים, כבלים, קופסאות, לוחות וכד' כלולים בסעיפי התקנה של הציוד. סעיף זה מיועד לשלטים נוספים שיסופקו לפי דרישת המזמין.

3.8. קונסטרוקציה ברזל ותמיכות

תמיכות ברזל מגולוון ופרופילים להגנה ולחיזוק מכשירים, כבלים, סולמות כבלים וכו' יסופקו על ידי הקבלן בהתאם לסעיף זה. המחיר עבור ק"ג ברזל יכלול אספקה, עיבוד, הובלה והתקנה ויהיה לפי משקל נטו מותקן. לא ישולם עבור הפחת.

מחיר העבודה יכלול שימוש בכלי חיתוך, ריתוך פיגומים וכו' אשר יסופקו ע"י הקבלן ללא כל תשלום נוסף. על קבלן המכשור לבצע תיקון בצבע עשיר באבץ לכל אזור בברזל שעבר חימום, ריתוך או הלחמה.

צורות התקנת התמיכות השונות יתואמו ע"י הקבלן עם המפקח.

3.9. פירוק מכשירי שדה

פירוק מכשיר וקווי סיגנלים

העבודה כוללת:

- פירוק מכשיר ממקומו, אריזת המכשיר ואחסונו במחסן.
- ניתוק כבל מצד של מכשיר ומצד של קופסת הסתעפות והורדת הכבל מסולמות.
- עבור צינוריות אויר במידה וקיימים, פירוק משני קצוות והורדה מתמיכות.

פירוק קווי אספקת מתח

העבודה כוללת:

- פירוק כבל אספקת מתח מצד של מכשיר ומצד של C.B בלוח מאמ"תים/קופסת חלוקת מתחים
- הורדת הכבל מהתמיכות.

4. בדיקה סופית לקבלה

שלב זה יבוצע רק לאחר שהמזמין יודיע על שביעות רצונו המלאה מביצוע עבודת ההתקנה מכנית, החשמלית והפנאומטית של המכשירים. כלומר, שכל הצינורות, הצינוריות, התמיכות והכבלים הונחו, סומנו ונתמכו כראוי וכי אביזרי ההגנה נמצאים במקומות הדרושים. קבלן המכשור יידרש לבצע ניסויים חלקיים לפני שלב הבחינה הסופית כדי למנוע הפתעות בשלב מאוחר יותר.

כבלי פיקוד חשמלי יבדקו לפי הדרישות הבאות (לפני חיבור הכבלים למכשירים):

- בחינת "מגר" להתנגדות הבידוד בין גיד לגיד, ובין כל גיד להארקה. יש לחקור כל קריאה שמתחת ל - 1 מגה-אום. יש לדאוג שבעת הבדיקה לא יפגעו מכשירים אלקטרוניים או ציוד אשר אינו מסוגל לשאת מתחי יתר.
- בחינת כל הכבלים המסוככים כנגד נזקים בסיכוך. הבחינה תיעשה ע"י בדיקת בידוד ורציפות, בציוד בדיקה מתאים.

5. כיוול ובחינת מכשירים

מרבית המכשירים יגיעו מיצרניהם מכילים כדרוש. למרות זאת יבדוק קבלן המכשור בכל מקרה את כיוול המכשיר לפי המפרט המעודכן ביותר לכיוול. התמורה עבור סעיף זה כלולה במחיר ההתקנה של המכשיר ולא תשולם תוספת בגינה.

קבלן המכשור ישתמש בציוד כיוול מיוחד, אשר ימצא בבעלותו, ויופעל על ידי טכנאים מנוסים, הערים לחשיבות המרובה של כיוול מכשירים במפעלים בהם הבטיחות היא גורם בעל משקל עליון לבד מן התפעול הנכון של המתקנים.

על קבלן המכשור למסור "אישור בחינה" (LOOP CHECK) חתום ע"י נציגו האישי בשדה, ובו נתוני הכיוול. ציוד הכיוול יושאר במתקנים עד לגמר תקופת ההרצה ומסירת המתקנים לידי החברה.

6. כיוול אתראות ובחינתן

כל הכיוולים לאתראות והדממות ביטחון ייעשו בקפידה מרובה, תוך שימוש בנתונים המעודכנים ביותר. מאותן סיבות שצוינו לעיל ימסור קבלן המכשור למזמין "אישור בחינה" עבור כל מתג או ממסר התראה.

7. גבול האחריות

קבלן המכשור יהיה אחראי לביצוע כל העבודות מהתקנת מכשירי השטח וחיבורם עד למהדקי הכניסה ללוח הבקרה.

8. התנעת המתקן וכיוול הבקרים.

קבלן המכשור ידאג שהטכנאים שלו יהיו בקיאים בהתנעת מפעלים, טכנאים אלה יהיו בקיאים במתקן המותנע, במכשירים המורכבים, בלוחות הבקרה ובאופן התקנתם. קבלן המכשור יקבל התראה מוקדמת של 24 שעות מראש לפני ההפעלה ויהיה עליו לדאוג שאנשיו יהיו נוכחים במתקן בעת ההפעלה. עד שלא הושגה פעולה

משולבת מושלמת של מרכיבי מערכת הפיקוד אין לראות את ביצוע העבודה כמושלם.

טכנאי המכשור של הקבלן יבצעו שינויים הכרחיים במשך זמן ההתנעה, כפי שיתבקשו על ידי המזמין וזאת על מנת לנצל ידע מעודכן. שינויים אלה יכללו כיוולים מחודשים, התקנות וכו'.

קבלן המכשור ידאג לבצע את השינויים הנדרשים בצורה מוסדרת. אם בגלל לחץ זמן לא יוכל לבצע את השינוי בצורה מושלמת, ידאג הקבלן בכל מקרה שההתקנה החדשה תוכל לפעול ללא סכנה כלשהי למתקן או לצוות העובדים, עד להדממה הקרובה של המתקן, ואז יבצע את השינוי בשלמותו.

9. מפרט לתכנון, יצור ואספקת לוח מכשור ובקרה

9.1. כללי

מפרט זה מתאר את העבודות הקשורות ללוחות מכשור ובקרה ופלטות פיקוד משאבות המיועדים להתקנה במתקן בילו במסגרת פרויקט "החלפת בקר במסוף בילו".

9.2. היקף העבודה

תכנון מפורט, ייצור, בדיקה ואספקה למתקן המזמין על פי מפרט זה ותכניות צורפות.

אריזה והכנה להובלה.

הובלה.

אספקת כל החומר הטכני הנדרש לתפעול תקין ואחזקה.

9.3. תאור העבודה

העבודה במסגרת מפרט זה כוללת יצור לוחות מכשור/בקרה. היקף העבודה כולל:

אספקת לוחות ופלטות פיקוד.

התקנה וחווט של כל הציוד הדרוש בלוח ובכלל זה ציוד הבקרה שיוזמן בנפרד ע"י המזמין, וכן אספקה והתקנה של כל המאמ"תים, המהדקים, המאווררים, מפסקי הגבול, גופי התאורה וכו'.

חווט בהתאם לתוכניות חווט.

שילוט בהתאם לתכניות.

ביצוע בדיקות ללוח, כולל הפעלת הציוד הפנימי ובדיקת IO.

הובלה והתקנה בחדר חשמל. על הקבלן לבדוק את האתר לפני ההובלה וזאת בכדי לדעת אלו אמצעים עליו להביא.

הקבלן יגיש לאישור תוכנית מבנה הלוחות, רשימת ציוד, סוגי תעלות וכד', וזאת בטרם תחילת ייצור הלוחות. באחריות הקבלן לוודא את מידותיהם המדויקות של המכשירים המיועדים להתקנה בלוח.

9.4. תנאי סביבה

50°C	• טמפרטורת סביבה מקסימלית
5°C	• טמפרטורת סביבה מינימלית
85%	• לחות יחסית
0 מ'	• גובה מעל פני הים
קורוזיבית	• אוירה
לא נפיץ	• סיווג האזור

9.5. נתונים טכניים כלליים

230 VAC±6%	• מתח נומינלי
50 Hz±2%	• תדר נומינלי
1.5 KV	• רמת בידוד

9.6. תקנים וסטנדרטים

הלוחות והציוד שיוקנו בהם יתוכננו, ייבנו ויבדקו בהתאם לדרישות התקנים הרלוונטיים. בכל מקום שאין תקן ישראלי תינתן עדיפות ל IEC. בכל מקום שיש סתירה בין התקנים, תקבע ההוראה המחמירה ביותר. להלן פירוט התקנים הרלוונטיים:

IEC 269	-	Fuses
IEC 337	-	MCB's
IEC 439	-	L.V. Switchgear and Control Gear Assembly
IEC 529	-	Degree of Protection
IEC 664	-	Insulation Coordination for L.V. including clearances
IEC 947-1	-	L.V.Switchgear – General Rules.

9.7. דרישות כלליות

כל החומרים והמרכיבים הדרושים לבניית הלוח יהיו חדשים ומורכבים לפי שיטות מוכרות ומאושרות על ידי ספק הציוד ולפי הדרישות המהנדס והמזמין.

תכנון הלוח יבטיח אפשרות נוחה להחלפת ציוד ובמיוחד זה הדורש חלקי חילוף.

הלוח יותקן בחדר ממוזג אך תכנונו יבטיח עבודה תקינה ממושכת גם ללא מזוג אוויר.

הציוד בתוך הלוח יורכב בצורה חזקה ובטוחה על מנת שלא ייפגע בעת הובלה, פריקה והתקנה.

9.8. מבנה הלוח

הלוחות יהיו לוחות פח בעובי 2 מ"מ לפחות.

הלוחות יותקנו על בסיס הגבהה בגובה 100 מ"מ.

בתא בו מותקן ציוד בקרה, יהיו פסי מהדקים לכרטיסים שיתוכננו בצורה הבאה:

- לכל כרטיס PLC המותקן בלוח תותקן קבוצת מהדקים מותאמת לסוג הכרטיס ומחוטת אליו.
- לכרטיסים המוגדרים בתוכניות כעתידיים, יוכנו מהדקים בעת יצור הלוח ויחווטו לקונקטורים מתאימים.
- הלוח יתוכנן כך שישאר מספיק מקום בתא הבקר על פסי ה DIN להכיל את כמות המהדקים הדרושה עבור כמות הכרטיסים הסופית בהתאם לגודל המארז.

כל ארון יצויד בדלת אטומה, המורכבת על צירים, מאפשרת גישה מקדימה לציוד אשר נמצא בתוך התא.

בדלתות התאים בהם מותקן ציוד בקרה יהיו פלטות שקופות.

כל הברגים והאומים, שרוולים, פינים, ידיות הפעלה וכדומה יהיו מצופים על מנת למנוע קורוזיה. הציפוי יהיה בכרום או חומר דומה המאושר על ידי המהנדס.

כניסת הכבלים ללוח תהיה מלמטה. הכבלים יחוזקו באמצעות חבקים לפס מתכת בתחתית הלוח.

כל האביזרים כגון מפתחות לדלתות הלוח, כלים מיוחדים, ברגים לחיזוק המבנה ליסודות (אם נדרש) וכדומה, יסופקו יחד עם הלוח. האביזרים הנ"ל יסופקו בשני סטים.

הלוחות יכילו הפרדות, מחיצות ותמיכות כנדרש.

הלוחות יכילו פסי צבירה לאפס והארקה.

הלוחות יתוכננו כך שניתן יהיה להוסיף ציוד בעתיד ללא צורך בפירוק החיווט, הציוד וכניסות הכבלים הקיימים.

בכל לוח יותקן מאוורר בגג הלוח שיעבוד באופן קבוע. בחלק התחתון של דלת הלוח תותקן רשת עם פילטר ליניקת אוויר.

בכל לוח יותקנו לפחות שתי שקעי שרות. כמו כן בכל תא יותקן גוף תאורה מסוג 8N PL עם כיסוי מגן לנורה. הדלקת המנורה תהיה על ידי מפסק גבול ברגע פתיחת הדלת.

כל חלקי הלוחות והדלתות יאורקו בחוט נחושת מבודד גמיש בחתך מתאים.

בתוך הלוח יותקנו סידורים לחיזוק כבלי הפיקוד.

הלוחות יכילו ווי הרמה.

בדלת כל תא יותקן תא לתכניות. חיבור תא התכניות לדלת לא יבוצע בהדבקה.

9.9. מהדקים

המהדקים יהיו מתוצרת פניקס או שווה ערך מאושר.

גודל מינימלי של המהדק יתאים לחוט של 4 מ"מ.

צבעי מהדקים:

- IS – כחול
- הארקה – ירוק/צהוב.

המהדקים יהיו עם סימניות מודפסות.

כמות המהדקים בפסי מהדקים לכרטיסי I/O יהיה בהתאם למספר I/O בכרטיס.

כל קבוצת מהדקי כרטיס תסומן בהתאם לסוג ומספר הכרטיס.

מהדקים לחיבור +24VDC בתוך פסי המהדקים יהיו מהדקי FUSE עם LED. גודל הפיזו ייקבע לפי סוג ה I/O.

מהדקים דו קומתיים אינם מאושרים לשימוש.

המהדקים יהיו מהדקי ברגים ולא מהדקי קפיץ.

פסי מהדקים לכרטיסי כניסה אנלוגיים ייבנו משני סוגי המהדקים:

- עבור מהדקי חיבור +24VDC (מסומן בתוכניות כ XA כאשר X זה מספר המהדק), יש להשתמש במהדק עם 0.1A FUSE ו LED.
- עבור מהדקים המסומנים בתוכניות כ B ו C, יעשה שימוש במהדקי זרם המאפשרים חיבור מכשיר מדידה ופתיחת המעגל לצורך בדיקות ואיתור תקלות ללא ניתוק גידים מהמהדק כדוגמת מהדקים מתוצרת פניקס דגם UK5MTK.

9.10. גידים

הגידים של מעגלי הפיקוד יהיו גמישים וצבעוניים בהתאם לפירוט הבא:

○	הזנת מתח 220 VAC:	פאזה	חום
		אפס	כחול בהיר
		הארקה	צהוב/ירוק
○	הזנת מתח 24 VDC:	"+"	אדום
		"-"	שחור

לבן	"+"	I/O אנלוגי (כבל זוג מסוכך):	○
שחור	"-"		
כתום	כניסות	I/O דיסקרטיים:	○
אפור	יציאות		
לבן		כניסת RTD:	○
שחור			
אדום			

שטח החתך המינימלי של הגידים יהיה 0.75 מ"מ ובעלי בידוד עמיד בטמפרטורה של 90°C.

חיבור הגידים למהדקים יהיה עם סופיות.

קצוות חוטים יסומנו בהתאם למספר I/O עם סימניות מודפסות.

9.11 מאמ"תים ומנתקים

מאמ"תים למתח UPS יהיו חד קוטביים עם ניתוק אפס.

מאמ"תים למתח 230 VAC (לא UPS) יהיו חד קוטביים.

מאמ"תים למתח 24 VDC יהיו דו קוטביים.

9.12 תעלות

תעלות PVC יהיו בגדלים מתאימים לכמות הכבלים בלוח. תחילת תכנון התעלות יהיה בתאום עם נציגי המזמין.

בכל לוח תהיה תעלה נפרדת צרה לכבלי תקשורת.

9.13 שילוט וסימון

כל האביזרים בתוך הלוחות ישולטו באמצעות שלטי סנדביץ' בחריטה לבן על גבי רקע צבעונית לפי הפירוט:

רקע שחור לאביזרים ומהדקים במתח NON UPS 230 VAC	-
רקע אדום לאביזרים ומהדקים במתח UPS 230 VAC	-
רקע כחול לאביזרים ומהדקים במתח 24 VDC	-

השילוט יחובר ללוחות באמצעות ברגים (לא הדבקה) או מסמרות פלסטיות.

כל אביזר בלוח יזוהה על פי שלט בהתאם לסימונו בתוכניות.

השילוט לא יקבע על גבי האביזרים אלא על גבי חלקים קבועים בלוח.

תאור פונקציונלי של האינדיקציות/אביזרים/הנחיות יהיה בעברית.

גודל השלטים יקבע בשיתוף עם המזמין.

המזמין רשאי לדרוש שלטים נוספים להתקנה בלוחות ככל שיידרש לצורכי אחזקה ותפעול הלוחות.

שילוט על דלתות יתבצע משני צידי הדלת – חיצוני ופנימי.

9.14. בדיקות

בדיקה ויזואלית של הלוחות אחרי התקנת הציוד ולפני התחלת החיווט בנוכחות נציגי המזמין.

בדיקה חשמלית באמצעות מגר למתח 1.5KV, כאשר המנתקים שלופים, והמכשירים אינם מחוברים להזנת מתח.

בדיקות התאמות לתוכניות כולל בדיקת 10.

בדיקה פונקציונאלית של מכשירים וחווט בהתאם לתוכניות.

בדיקת פיקוד תחת מתח בנוכחות נציגי המזמין.

9.15. הוראות והנחיות מיוחדות

הקבלן יגיש תוך 7 ימים מיום קבלת ההודעה על זכייה במכרז, תוכנית עבודה מפורטת אשר תכלול בין היתר:

- מועד להגשת תוכנית מכנית וחשמלית של הלוחות לאישור המזמין.
- מועד הגשת רשימת ציוד מלאה ומעודכנת לאישור המזמין כגון מאמ"תים, תעלות וכו'.
- מועד גמר ייצור הלוחות.
- מועד לבדיקת הלוחות בבית המלאכה של הקבלן.
- מועד הובלה והתקנת הלוחות במתקן המזמין.

ציוד ייחשב כציוד שנמסר למזמין רק לאחר שהותקן, חובר למתח, עבור את הבדיקות והפעל בהתאם לתכנון ואושר ע"י המזמין.

על כל ציוד שיספוק, אשר לגביו קיים תקן ישראלי, לעמוד בדרישות מכון התקנים הישראלי, בעדר תקן ישראלי, בהתאם לאחד מהתקנים או מההמלצות הבאים: IEC, DIN-VDE או BS כנדרש בארץ ייצור הציוד. הציוד על כל פרטיו והתקנתו, חייב להיות תואם את חוק החשמל ולעמוד בדרישות חברת החשמל.

כל הציוד או חלקים ממנו חייבים לעמוד בטמפרטורת סביבה של 50°C.

המציע יספק תאור טכני וקטלוגים של הציוד שהוצע על ידו לאחר שהוא בדק שהציוד המוצע מתאים להתקנה מבחינת התכונות החשמליות והמכניות. הציוד העיקרי יהיה מתוצרת של חברות ידועות בעולם ומיוצגות בארץ, אשר יבטיחו אספקת חלפים במקרה הצורך במשך 10 שנים.

במידה ובקטלוגים של היצרן יצוין שהציוד בתנאי התקנה ו/או בתנאי האקלים, סביבה וכו', חייב תיקון/שינוי בערכים/תכונות חשמליות, יספק הקבלן את הציוד הנדרש על פי המפרט וזאת לאחר ביצוע התיקון/שינוי הנדרש לעיל.

במידה והמציע מציע ציוד בעל תכונות טכניות ו/או מידות השונות מאלה שמתוארות במפרט, עליו לציין במפורש את כל הסטיות עם הגשת ההצעה וכספית ולקבל על כך אישור ממנהל הפרויקט, לפני חתימת החוזה.

חומר טכני מצורף להצעה

המציע יצרף להצעתו חומר טכני כדלקמן:

- מראה כללי של הלוחות כולל מידות ודלתות.
- חתכים אופייניים של הלוחות.
- קטלוגים מפורטים של הציוד העיקרי:
ממסרי פיקוד
מאמ"תים
נריות סימון
- רשימת אתרים בהם מותקן ציוד כנ"ל בארץ.

פרק 19 – מסגרות חרש

19.0 תאור העבודה

עבודה זו כוללת את העבודות הבאות:

- ייצור אספקה והתקנה של קונסטרוקציות פלדה עבור מגדל לסולם עליה למיכל T106
- ייצור אספקה והתקנה של קונסטרוקציות פלדה עבור תמיכה לציוד DP103 , DP104
- ייצור אספקה והתקנה של קונסטרוקציות פלדה עבור סככת כימיקלים

19.01 תכנית ייצור

תוכנית ייצור ימסרו לאישור המפקח לפני תחילת ייצור ויכללו מידות שילקחו מהאתר לאחר גמר יציקת הבטון

א. טיב הריתוכים

על הקבלן לשמור על איכות הריתוכים בכל המקומות ובמשך כל העבודה. כל זאת בהתאם לדרישות הטיב והתקנים המתאימים. בקורת חזותית תיערך על ידי המהנדס בצמידות ובכל שלבי הביצוע. ריתוכים שלא יעמדו בדרישות התקן ועל פי החלטת המהנדס, יתוקנו כנדרש. כל הליקויים והפגמים שיתגלו יתוקנו מיידית ועל חשבון הקבלן.

ב. תיקון ריתוכים לקויים

תיקון ריתוכים לקויים יעשה לפי תקן AWS D 1.1 ובאישור מנהל הפרויקט. הקבלן ישא בהוצאות התיקון של כל פגמי הריתוך, לרבות מחיר הבדיקה החוזרת כאשר תידרש. הקבלן יסמן כל פגם שיתגלה בצינורות או בריתוכים על ידי סימון ברור בצבע שמן על גב הצינור. כל התיקונים יבוצעו לפי הוראות המהנדס ובאישור.

19.02 קונסטרוקצית פלדה

כללי

- א. כל חלקי הקונסטרוקציה יהיו מיוצרים ומוגמרים בבתי מלאכה ומוכנים לחיבורים באתר על ידי ברגים מגולוונים בלבד**
- ב. בכל מקרה שדרוש ריתוך או קידוח חור נוסף בשדה יש לקבל אישורו של המפקח במקום.**
- ג. על היצרן להקפיד על סימון ברור של כל חלקי קונסטרוקציה, לשם זיהויים הקל.**

הרכבה

כל חלקי הקונסטרוקציה יוכנו מראש בבתי המלאכה באמצעות שבלונות מתאימות שתאפשרנה ייצור וחיבורים מדוייקים בהתאם לפרטים בתוכניות את הקונסטרוקציה יש לספק לאתר בחלקים מוכנים מרותכים ביניהם ונקובים במקומות הדרושים לשם ההרכבה במקום.

המידות תהיינה מדוייקות ותתאמנה, בכל המקרים, הן לתכניות והן למצבם של חלקי המבנה הקיימים.

לא תורשינה, כל התאמות במקום העבודה באמצעות ריתוך, או קידוח חורים נוספים, אלא במקרים יוצאים מהכלל וזאת בהסכמתו המפורשת בכתב של המתכנן ובאישור מנהל הבטיחות במתקן.

חיבורים בין חלקי קונסטרוקציה, שיש לבצעם מחלקים בבית המלאכה עקב בעיות הובלה, יתואמו מראש עם המתכנן, ויקבלו את אישורו לפני תחילת העבודה. הקבלן יגיש לאישור המתכנן מקום ופרטי חיבור אלה לפני התחלת הייצור. פרטי חיבורים אלה יבטיחו את יציבות האלמנטים במקום חיבורם, פרטי החיבור יותאמו לתנאי העבודה באתר הבניה, כך שתובטח איכותו של החיבור המוצע.

חומר

1. הפלדה שתסופק על ידי הקבלן תהיה פלדת פרופילים מעורגלים, פחים, צינורות ברזל עגול, הפלדה תהיה חדשה, בלתי פגיעה ו/או מוחדרת על ידי חלודה וללא קליפה מתקלפת. הפלדה תתאים לדרישות התקן 37-2ST DIN 17100 או 37-3ST. סוגי פלדה ST – 42 (FE – 43) הקבלן ימציא למתכנן תעודה מטעם יצרן הפלדה המציינת שהפלדה המיועדת לשימוש, מתאימה למפרט ולתקנים.

2. כל הפלדות יהיו מגולוונות באבץ חם

מידות

הקבלן יעסיק בשטח מודד עם ציוד אופטי מתאים כדי לוודא את דיוק מידות הקונסטרוקציה ואת התאמתה לחלקי המבנה שהוקמו קודם הרכבת קונסטרוקצית הפלדה.

הקבלן יהיה אחראי לבדוק במקום את מידות ומפלסי המבנה לפני התחלת הייצור.

לצורך קביעת המידות המדוייקות של קונסטרוקצית הפלדה.

הסיבולות המותרות בייצור אלמנטי הפלדה הן כדלקמן:

הדיוק במידות בין חורי ברגים - עבור החיבורים למיניהם 1.5 מ"מ.

הדיוק במידות האורך של המרשימים (פטות) 2.0

19.03 חיבורים

חיבור ברגים

הברגים הרגילים שישופקו על ידי הקבלן יהיו אך ורק ברגים מגולוונים תקינים, והחורים עבורם יהיו קדוחים ו/או נקובים, נקיים ומתאימים לקטרי הברגים. המרווח סביב הבורג וההברגה יהיו לפי התקן המאושר. יחד עם זאת יש להקפיד שחלק הבורג בתוך חלל החור יהיה ללא הברגה ושהאמורים יבורגו מעל דסקיות תקניות מפח ברזל מגולוון. שטחי המגע שבין הברזלים שיש לחברם, יימרחו במיניום כמפורט לפני ביצוע החיבור. חוזק ברגי הרכבה – 88 לפחות.

במקרה של שימוש בברגי חיכוך מפלדה מעולה, אם ידרש בתוכניות, יעמדו הברגים ותבוצע כל העבודה, לפי דרישות התקן המאושר.

חיבור ריתוך

1. רצוי לבנות את הפריטים כך שלא יהיה בכלל צורך בריתוך אחרי הגיליון, ואם אין מנוס רק במקומות ספורים.
2. אם אכן יהיה הכרח לרתך, הרי שיהיה צורך לתקן את הגיליון ואת הצבע. את הגיליון מתקנים באופן הבא:
 - ◆ הסרת סיגי ריתוך (גראדים) ונתזים באופן מוחלט ועיקבי.
 - ◆ מקום הריתוך וסביבתו בהיקף של 2 ס"מ לכל צד ינוקו לדרגת נקיון ST 1 (מתכת מבריקה).
 - ◆ התיקון ייעשה בשתי שכבות צבע אבץ, מיושם בשיטת שתי וערב (לא בשכבה אחת!) עובי הצבע הסופי ימדד תוך החסרת עובי הגיליון השירי, ועובי מערכת הצבע נטו תהיה לפחות של 85 מיקרון.
 - ◆ תכולת האבץ בתוך צבע עשיר אבץ תהיה לפחות 65% (של שכבה יבשה).

19.04 גיליון

הכנת הפריטים

הפריטים יישלחו לגיליון ולביצוע צביעת דופלקס, לאחר שהוסר מהם שמן, שומן, זפת, בטון, סיגי ריתוך (גראדים).

מוצהר בזאת כי הכנת השטחים לקראת גיליון באבץ חם, תוך צריבה בחומצות (PICKLING) – לאו דווקא מסירה בצורה עקבית את הזיהומים הנ"ל.

בשום פריט אשר יישלח לגיליון או לצביעה לא יהיו נתזי ריתוך (שפריצים) אשר יוסרו באופן עקבי וקפדני באיזמל או בהשחזה, מבלי לשרוף את פני השטח.

נתזי ריתוך אשר לא הוסרו יגרמו לפסילת הגיליון, וביצוע התיקונים יהיה על חשבון המסגריה הבונה את הפריטים.

ביצוע גיליון באבץ חם

בפרוייקט הזה יהיו פריטים מפלדה, שיהיו מגולוונים בטבילה באבץ חם בלבד, ולחלק מהפריטים יהיה על גבי האבץ. ציפוי אבקה בתנור בשיטת דיפלקס.

כל הפריטים המגולוונים, בין אם בשיטת דופלקס ובין אם יהיו מגולוונים בטבילה יענו לקריטריונים הבאים:

- הפריטים לטבילה חמה יענו לדרישות התקן הישראלי לפריטים מגולוונים ועל יצרן הפלדה יהיה להצהיר בפני המגלון על אחוז הסיליקון בפלדה לפני משלוח הפלדה אליו ואזי המגלון יוכל להסתייג מהפלדה אם אחוז הסיליקון הוא גבוה מ- 0.3%. לא להסתייג המגלון מאחוז הסיליקון – תחולל עליו בלבד האחריות לאי היווצרות שכבת אטה בגיליון.

- מראם החיצוני של הציפויים המגולוונים יהיה חלק, אם אדהזיה טובה לתשתית, הם יהיו חופשיים מכתמים (STAINS), ומליקוים גסים על פני הפריט, ולא יהיו בהם אינקלוזיות (INCLUSIONS).

הערה: אם הפלדה הורגעה בסיליקון, עלול המראה להיות אפור, ובמקרה כזה יחליט המפקח אם לקבל או לפסול את הגיליון.

- מניעת חללים סגורים.

חלקים פנימיים וחלקים סגורים יצוידו על ידי המסגר בפתחי איורור לשם אבטחת בטיחות כח האדם של המגלון.

לפני פעולת הטבילה, יבדוק המגלון את הפריטים, ויודא שאכן קיימים פתחים בגודל וכמות מספיקה.

אם הוא מוצא לנחוך, תוך תיאום עם המתכנן, יוסיף ויקדח המגלון חורים ופתחים נוספים במקומות הדרושים, על חשבון המסגר אשר יצר את הפריט. החורים יהיו בגודל ובכמות מספקת כדי לאפשר טבילה בטוחה בתוך החומצה בשעת הכנת השטחים לקראת הגיליון.

הסרת סיגי ריתוך

הסרת סיגי הריתוך והנתכים הם תפקידו של המסגר.

לפני שהמגלון מכניס את הפריטים לגיליון, עליו לוודא שאכן כל סיגי הריתוך וכל הנתזים הוסרו.

מצע המגלון שהסיגים והנתזים לא הוסרו, עליו להסתייג מהפריטים בשלב זה. לא הסתייג המגלון בשלב זה, יראוהו אחראי לכל הליקויים אשר ייגרמו בשלב הצביעה, בגין אי הסרת הסיגים.

אם יש צורך מסיבה כלשהי לנקות את הפלדה בהתזת חול לפני הגילון – מוצהר בזאת שהתזת חול איננה מסירה תמיד את סיגי הריתוך.

מניעת עיוותית (DISTORTION)

לפני פעולת הגילון, יבדוק המגלון אם המסגריה אכן קיימה את כל ההמלצות המפורטות בתרשימים, ויודא שלא קיימים אלמנטים המסוגלים לגרום תוך כדי הגילון לעיוות של הפריט המגלון. בשלב זה יש לו הזדמנות אחרונה להסתייג מצורת בניית הפריט, ואם לא הסתייג – האחריות לעיוותים אפשריים תחול על המגלון ועליו בלבד.

גימור

בפריטים המגלוונים לא תהיינה בליטות חדות, לא יהיה לכלוך שנדבק, לא DROSS ולא לכלוך אחר מכל סוג שהוא.

אם למרות כל אמצעי הזהירות נותרו בפריטים שטחים אשר לא גלוונו, יתקן המגלון את המקומות הליקויים בצבע עשיר אבץ כמפורט לעיל.

במקרה שהפריטים מיועדים לצביעה בשיטת דופלקס, יפנה המגלון את תשומת ליבו של מבצע שכבת הצבע באבקה לכך שאכן קיימים פרטים אשר לא גלוונו ותוקנו, מפני שהצבע יעבור חימום בתנור.

המגלון מודע לכך שלא ניתן ליישם צבע על בליטות חדות, פינות, גרטים, קנטים ובעיקר לא על נתזי ריתוך. אלה חייבי להיות מוסרים עוד במסגריה לפני שהפריטים מגיעים לגילון.

המגלון מודע לכל שהמפקח עלול לפסול פריטים אשר בהם בצעו גילון על גבי אותם המקרים האסורים.

19.05 צביעה – מפרט צבע מפעלי של תש"ן

מערכת צבע

את אלמנטי הפלדה יש לצבוע לפי המפרט הבא:

מפרט זה מתייחס לצביעת צנרת פלדה שחורה וכן גם צנרת מגולוונת בחום לפי תקן ישראלי 918 לצנרת כיבוי אש ודלק.

יש להקפיד מאד בניקוי חול ובמיוחד גם בצביעה ביישום בשטחים תחתונים, כלומר בפוזיציה 06:00.

שם בדרך כלל קשה לבנות עובי, וגם הכנת שטח פחות טובה בגלל קשיי גישה.

צנרת פלדה שחורה:

הכנת שטח הפלדה השחורה לפני צביעה:
שטיפה בקיטור חם או/ו במים וסבון אקוקלין 2230, ושטיפה חוזרת במים להסרת שאריות הסבון.
לאחר מכן ניקוי גרגירים משוננים מאושרים לרמת ניקיון SA 2½ לפחות, ופרופיל חספוס 50-85 מיקרון.
ניתן לבצע ניקוי על ידי גרגירים מאושרים על ידי משרד איכות הסביבה – יורוגריט, טמגריט, ג'ט בלאסט, SW שושני ויינשטיין בגודל גרגירים 0.5-1.8 מ"מ לפחות וללא שאריות גיר ולכלוך (נדרשת תעודת איכות מהיצרן לגרגירים ולפילוג הגודל שלהם). יש להסיר שאריות של כל צבע ישן.

מערכת הצבעים המאושרת לפלדה שחורה – חברת "טמבור"
שכבה ראשונה של יסוד אפוקסי סולקוט אלומיניום (או אקופוקסי 80 אלומיניום). עובי השכבה היבשה 115 מיקרון, בגוון אלומיניום.

שכבה שנייה של צבע אפוקסי סולקוט מיו RAL 7035 (או אקופוקסי 80 מיו אפור בהיר) עובי השכבה היבשה 115 מיקרון, בגוון אפור בהיר.

שכבות עליונות צבע עליון פוליאוריתן אליפטי-פוליאסטר, טמגלס PE, עובי השכבה היבשה 60 מיקרון לפחות, גוונים יקבעו על ידי המהנדס או/ו בא כוחו בשטח. צבע עליון ייושם בשתי שכבות 2x30 עד קבלת גוון אחיד וכיסוי מלא.

סך הכל: עובי צבע יבש כולל 290 מיקרון לפחות + מריחות במברשת לפני כול שכבה מלאה בריתוכים, גימומים, קצוות, פינות ומקומות קשים לגישה כולל בתחתית הצינורות.

הערה: יש לבדוק עובי צבע אפוקסי לפני התחלת יישום צבע עליון. במידה וחסר עובי צבע יש להשלים שכבת אפוקסי נוספת לפני התחלת צביעת צבע עליון. בדיקת עובי צבע ע"י נציג הפיקוח לפני כל שכבה ושכבה וגם אחרי ניקוי חול (לפני צבע יסוד).

הקבלן רשאי להציע מערכת אחרת מאמור בסעיף 2 לאישור המהנדס. ההחלטה על שינוי מערכת הצבע נתונה בידי המהנדס בלבד. לא קיבל המהנדס את הצעת הקבלן יצבע הקבלן את הצנרת במערכת הצבע האמורה לעיל בלי שהדבר ישפיעו על מחירי הצעתו ועמידתו בלוח הזמנים.

ריתוכים, פינות, קצוות ומקומות מותקפים חלודה עמוקה וגימומים יקבלו מריחות במברשת לפני כול שכבה מלאה Stripe Coats להבטחת כיסויים המלא. מריחות במברשת נחשבות ככלולות במחירי העבודות.

מערכת צבע חלופית מאושרת לצנרת פלדה שחורה של חברת "אפולק"

הכנת שטח הפלדה שחורה: ניקוי גרגירים Sa21/2 לפחות וחספוס 50-85 מיקרון. (חספוס יהיה יחסית עמוק עם טמגריט או J-Blast בגודל גרגירים 0.5-2.0 מ"מ)

מערכת הצבע על פלדה שחורה של חברת אפולק:
ניקוי גרגירים Sa21/2 לפחות, וחפוס 50-85 מיקרון
יסוד אפומרין עשיר אבץ 690S, בעובי 60 מיקרון
ביניים אפוקסל 10-40MIO, בעובי 2X90 מיקרון
עליון אפוגלס PU שתי שכבות, בעובי 2x30 מיקרון.
סך הכל: 300 מיקרון.

צנרת פלדה מגולוונת בחום:

הכנת שטח הפלדה המגולוונת לפני צביעה:
הכנת שטח הגליון על ידי Sweep Blasting - שטיפת גרגירים עדינה בגרגירים ללא
כלורידים וללא מתכות (למשל, טמגריט עדין לקבלת חפוס 15-25 מיקרון של פני
הגליון)
ניקוי ראשוני של השטח: יבוצע עם תמיסת סבון אַאקוקלין 2230, ואחר כך שטיפה
במים מתוקים בלחץ ו/או שטיפה יסודית בקיטור. חובה לשטוף בקיטור לפני שטיפת
גרגירים !!!
הכנת שטח (ISO 8501-1): Sweep blast cleaning. שטיפה אברזיבית -SSPC-
SP7- brush off עם גרגירים מינרליים משוננים עדינים Fine Grits לא מתכתיים
(-30), שאינם מכילים כלורידים, ובלחץ אוויר נמוך, להסרת ברק וחפוס בכל שטח
פני הגליון. השטח המגולוון יהיה חופשי מזיהומים נראים ולא-נראים כמו: אבק, שמן,
גריז, עיבוי ומלחים.

למשל, גרגירים שוחקים יורוגריט A1, ג'בלסט SUPAFINE או קורונדום
(אלומינה).

גודל חלקיקים: 0.2-0.5 מ"מ, לחץ אוויר: 2.5-4 בר, זווית התזה: 300, מרחק פייה
של התזה מפני השטח: כ- 0.5-0.8 מטר.

חפוס שטח פני הגליון (ISO 8503-2): Comparator G-Fine, 15-25 מיקרון,
Ry5.
נישוב ושיבת אבק.

מערכת הצבעים המאושרת לפלדה מגולוונת – חברת "טמבור"

מערכת צבע טמבור על גליון חם:

יסוד - אפוגל, יסוד אפוקסי לפלדה מגולוונת, עובי 50 מיקרון, גוון בז' 9642, מט
ביניים - אקופוקסי 80 מיו (או אפיטמרין סולקוט מיו), אפוקסי מסטיק בעובי 150
מיקרון בשכבה אחת או שתיים (2x75 מיקרון), בגוון אפור בהיר, וברק מט משי.
עליון - טמגלס PE, פוליאוריטן פוליאסטר-אליפטי, בעובי 50 מיקרון, בגוון RAL לפי
האדריכל וברק משי.

סך הכל: עובי פילם יבש כולל נומינלי 250 מיקרון בתוך המבנה (מעל ציפוי האבץ) + מריחות במברשת לאחר כל שכבה בקצוות, ריתוכים ופינות חדות. הערות.

תיקוני גלון חם בריתוכים, יעשו בהברשה של צבע אפוקסי דו רכיבי עשיר אבץ SSPC בעובי 2x60 מיקרון, לאחר ניקוי מכני מקומי St 3 ולאחר חספוס צבע ישן 15-30 מיקרון לפחות.

אפוגל הוא צבע Re-coatable. לביצועי מערכת אופטימאליים, מומלץ לשמור על זמן המתנה מרבי בין שכבות של 48 שעות.

ריתוכים, קצוות, פינות יקבלו מריחות במברשת של Stripe Coats, שכבות יסוד וביניים נוספות, 25 מ"מ מינימום מכל צד.

כל שכבה, כולל שכבות פספוס Stripe Coats, תהיה בגוון שונה. גוון שכבה עליונה יאושר סופית על ידי המזמין והאדריכל. כל הפיגמנטים יהיו יבשים (Ready Made). אין לגוון במשחה או במערכת גיוון מהירה. צבע עליון פוליאוריטן ייושם בשכבה אחת או שתיים עד קבלת גוון אחיד, עובי וכיסוי מלא.

מדלל מומלץ עבור טמגלס PE: בחורף מדלל 11 (או בקיץ מדלל 10).

יש לעבוד על פי דפי הנתונים PDS, גיליונות הבטיחות MSDS, והוראות היישום של יצרן הצבעים.

מערכת הצבעים המאושרת לפלדה מגולוונת בחום – חברת "אפולק"

מערכת הצבע של אפולק על גלון חם:

Sweep Blasting 15-25 μ m

יסוד אפומרין 400S, עובי 50-60 מיקרון בלבד

ביניים אפוקסל 10-41HB, בעובי 140 מיקרון בשכבה אחת או שתיים

עליון אפוגלס PU שתי שכבות בעובי 2x30 מיקרון.

סך הכל: 250 מיקרון מעל הגלון + מריחות במברשת על ריתוכים וקצוות. תיקוני גלון עם צבע יסוד אפוקסי עשיר אבץ, בעובי 60 מיקרון.

- א. כללית, אופני המדידה יהיו לפי האמור במפרט הכללי בפרק 19, במפרט מיוחד ובתוכניות.
- ב. מחיר היחידה כוללים את כל חומרי העזר ואביזרי ההרכבה הנדרשים, הכנת דוגמאות, בקורת הקבלן ורווח הקבלן, קרי, את מלוא התמורה הנדרשת על ידי הקבלן לביצוע מושלם של העבודה.
- ג. דיסקיות קפיציות, פלטות פילוס, דיסקיות התאמת אביזרי חיבור, ברגים וכל אביזרי העזר הנדרשים נכללים במחירי היחידה ולא ישולם עליהם בנפרד, כמו כן משקלם אינו מצטרף למשקלי האלמנטים.
- ד. מחירי היחידה כוללים בתוכם שרותי מודד מטעם קבלן הפלדה וכמו כן הכנת תוכניות מפורטות (תוכניות בית מלאכה) ואו תוכניות חיבורי ברגים כתחליף לחיבורי ריתוך ולא תשולם בגין שרותים אלו כל תוספת.
- ה. מחירי צביעה, גיליון חיפוי בחומר מעכב בערה כמתואר במפרט כלולים במחירי היחידה הנקובים בכתב הכמויות.