

אפי קגנובסקי הנדסה (א.ק.ה) בע"מ

EFI KAGANOWSKI (E.K.E) Ltd.



מפרט עבודות אחזקה במיכל 137

מתקן טרמינל קריית חיים.

מהדורה 4 - 12/05/2022

מתכנן:

אפי קגנובסקי הנדסה בע"מ

שד' וויצמן 6.

רמה"ש 47211

טל- 03-5495151, 050-8223365.

ekaganowski@gmail.com

פרק 4

המפרט הטכני

4.1 כללי:

חברת תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ מבקשת לבצע עבודות תחזוקה במיכל דלק T-137 אשר במתקן טרמינל קריית חיים.

61 מ' לערך	קוטר המיכל:
20.40 מ'	גובה המיכל:
55,000 מ"ק.	נפח מיכל:
1972	שנת הקמה:
גלם	חומר מאוחסן:

4.1.1 תיאור העבודות:

עב' השיפוץ אשר על הקבלן יהיה לבצע הן כמפורט:

1. עבודות הכנה והתאמה של תשתית מסביב למיכל
2. פרוק של פרסות קיימות.
3. חיזוק דופן והתקנה של פתח תפעולי בדופן מיכל.
4. פרוק של צינור ניקוז גג צף.
5. ייצור אספקה התקנה וריתוך של פלטות פלדה מחורצות לעיגון דופן מיכל הדלק
6. חירוץ במקוטע של דופן המיכל
7. התקנה של רצפת בטון חדשה ע"ג ריצפת מיכל קיימת כולל תפרי הפסקת יציקה והתקנה של צנרת ניטור דליפות
8. התקנה וריתוך של פחי זר מיכל. ובדיקות אל הרס.
9. התקנה וריתוך של ריצפת מיכל חדשה ובדיקות אל הרס.
10. ריתוך של דופן המיכל לרצפת המיכל החדשה. ובדיקות אל הרס.
11. ייצור והתקנה של צינורות ניטור דליפות רצפת מיכל.
12. פרוק, חיתוך, עיבוד, הרמה, התקנה והשלמה של פחי פיצוי עבור חדירות צנרת ופתחי אדם בתצורה של "אבן מצבה" – tomb stone.
13. ייצור והתקנה של פחי insert כולל חדירות צנרת מאוגנות. ובדיקות אל הרס.
14. ייצור, התקנה וריתוך של שוחות ניקוז חדשות ובדיקות אל הרס.
15. ייצור התקנה וריתוך של צנרות ניקוזים חדשים. ובדיקות אל הרס.
16. פתיחה של פחי כסוי תאי ציפה.
17. התקנה של שרוולים חדשים לרגלים תא ציפה.
18. פרוק שרוולים ורגלים קיימים של תאי ציפה
19. ייצור והתקנה של רגלים לתאי ציפה.
20. בדיקת אל הרס שרוולי רגלים תאי ציפה
21. סגירה של פחי כסוי תא ציפה.
22. בדיקת לחץ אוויר של תא ציפה
23. תמיכה זמנית ופרוק של שרוולים ורגלים פחי סיפון
24. ייצור והתקנה של שרוולים חדשים לרגלים פחי סיפון.
25. ייצור של רגלים פחי סיפון

26. חיתוך פחי סיפון קיימים והתקנה של טלאים בפחי סיפון.
27. חיתוך ופרוק של אביזרים VB
28. ייצור אספקה והתקנה של אביזרי VB חדשים
29. ייצור והתקנה של פתחי דיגום חדשים קוטר 6" בפחי סיפון.
30. ייצור והתקנה של פתח דיגום 6" בתא ציפה.
31. פרוק של סולם ירידה, טיפול ניקוי אברסיבי, צביעה והתקנה מחדש
32. פרוק של שוחת ניקוז גג צף והתקנה של שוחת ניקוז חדשה כולל שתי חדירות צנרת מאוגנות 4" עבור צינור ניקוז גמיש וצינור ניקוז פרקי
33. חיתוך והתאמה של צינור מוביל חלק תחתון.
34. חיתוך והתאמה של צינור מוביל חלק עליון.
35. ייצור התקנה של פחי נחיתה.
36. פרוק, ניקוי והחזרה לכשרות של מערכת רולרים צינור מוביל.
37. חידוש והגבהה של מעקות מדרגות עליה למיכל ולמשטח תפעולי עליון בהתאם להוראות המפקח.
38. חידוש והגבהה של מעקות מיכל חדשים מסביב לחגורת רוח.
39. ייצור התקנה וריתוך של מעקות חדשים עליה למיכל.
40. ייצור והתקנה של סולם ירידה למשטח מודדים למשטח חגורת רוח.
41. התקנה של מערכות פריקת לחץ טרמי על מגופים בדופן המיכל.
42. התקנה של שרוול קשיח להקטנת אידוי פליטות גזים מצינור המוביל.
43. התקנה של גרביים להקטנת אידוי מרגלים של גג צף.
44. התקנה של אביזר הגנה כנגד מלוי יתר
45. התקנה של ההארקה של הגג דרך מדרגות הגג ואלמנטים נדרשים של האטם.
46. התקנה של הארקה לחיבורי צנרת ופתחים.
47. התאמה של קונסטרוקציה גגון וגגון מעל מרפסת שירות.
48. ביצוע עבודות פרוק / שיפוץ / הרכבה מחדש / החלפה של חלקי קונסטרוקציה, תמיכות בהתאם להוראות המפקח.
49. יציקה של משטח בטון היקפי.
50. אספקה של אטם ראשוני משני וסכר קצף.
51. התקנה של אטם ראשוני משני ובכר קצף.

4.1.2 המפרט הכללי לעבודות בנין

חלק מן העבודות שבחווה זה יבוצעו לפי התיאורים, הדרישות והתנאים שבפרקים המתאימים של "המפרט הכללי לעבודות בנין" שהוצא ע"י ועדה בינמשרדית מיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון/אגף בינוי ונכסים, משרד הבינוי והשיכון/אגף תכנון הנדסה ומע"ץ, שיקרא להלן: "המפרט לעבודות בנין", ובזה נקבע ש"המפרט לעבודות בנין" מהווה חלק בלתי נפרד מהחווה, אף שאינו מצורף בפועל למסמכי החווה. בהעדר ציון תאריך ההוצאה של פרק ב"מפרט לעבודות בנין" המוזכר במפרט זה, הכוונה היא להוצאה אחרונה של הפרק הנידון. מפרט זה בא להשלים, להוסיף או לשנות את "המפרט לעבודות בנין" באותם חלקים שצוינו במפורש בפרקים להלן. בכל מקרה של שוני, סתירה, או אי התאמה בין הוראות

"המפרט לעבודות בנין" לבין האמור במפרט זה בתכניות או בכתב הכמויות, יהיה כוחם של מפרט זה, התכניות וכתב הכמויות עדיף על כוחו של "המפרט לעבודות בנין".
באותם פרקים שניתנו הוראות להתייחס ל"מפרט לעבודות בנין", יש לפרש את המילה "מפרט" כמתייחסת למפרט זה ולמפרט לעבודות בנין גם יחד.

-00	פרק מוקדמות
-01	עבודות עפר
-02	עבודות בטון יצוק באתר
-05	עבודות אטום
-08	עבודות חשמל תשתיות
-19	עבודות מסגרות חרש (קונסטרוקציית פלדה)
-40	עבודות פתוח האתר
-51	סלילת כבישים - תשתית לרצפת המיכל.
-57	קווי ביוב

4.1.3 תכולת המפרט

מפרט זה – המפרט המיוחד מתייחס לדרישות של טיב העבודות ולתנאי הביצוע האופייניים הכרוכים בעבודות הנדרשות בהתאם לחוזה. על הקבלן לבצע את העבודות באורח מקצועי נכון ולקיים את כל הדרישות והחובות לפי כל סעיפי המפרט והתקנים. שום דבר הנאמר במפרט או בכתב הכמויות לא יגרע מחובותיו של הקבלן המצויינים בתנאים הכלליים המצורפים לחוזה, או הכלולים בטופס החוזה או ההסכם.

המפרט בא להשלים את התכניות, על כן אין הכרח כי כל עבודה המתוארת בתכניות תמצא ביטוי נוסף במפרט.
הסעיפים להלן הם תוספת והשלמה לפרק 00 – "מוקדמות" ב"מפרט לעבודות בנין".

4.1.4 עדיפות בין מסמכים

כל העבודות ייעשו בכפיפות לפיקוחו והוראותיו של המהנדס, בנוסף לתפקידיו המוגדרים, להורות על שינויים בהוראות הטכניות. באין הוראה אחרת יהיו סדר העדיפויות של ההוראות הטכניות לביצוע העבודות כדלקמן, כאשר המסמך המאוחר עדיף על קודמו:

-	תקנים
-	"המפרט לעבודות בנין" ומפרטים אחרים המוזכרים במפרט.
-	כתב כמויות
-	תכניות
-	המפרט המיוחד

4.1.5 תקנים ומפרטים סטנדרטיים

מפרטים של תקנים ישראליים (ת"י), תקנים של מכוני תקנים מחוץ לארץ, תקנים ומפרטים אחרים הנזכרים במפרט זה ייחשבו כחלק בלתי נפרד ממסמכי החוזה, בין אם צורפו אליו בפועל ובין אם לאו, וזאת בתנאי שבמקרה של סטייה או אי התאמה בנוסח התקנים והמפרטים הסטנדרטיים לעומת הוראה כלשהי במפרט זה, יהיה נוסח מפרט זה – המפרט המיוחד, המכריע ויחשבו את התקנים והמפרטים כאילו תוקנו ע"י מפרט זה.

הקבלן יוכל להציע תקנים אחרים מאלה המוזכרים במפרט אם יוכיח לשביעות רצונו של המהנדס שהעבודה המבוצעת או החומרים המסופקים לפי תקנים אלה הם לפחות שווי ערך או יותר טובים מאלה המבוצעים או המסופקים לפי התקנים המוזכרים במפרט זה.

4.1.6 תוכניות

כל העבודות יבוצעו בהתאם לתכניות המצורפות למסמכי החוזה ולתכניות נוספות שיומצאו לקבלן ע"י המהנדס מזמן לזמן תוך התקדמות העבודה. תכניות נוספות אלה (אם יהיו), ימציא המהנדס לקבלן בעוד מועד באופן שיוכל לעשות את כל ההכנות ולבצע את העבודות המתוארות בהן כסדרן. המהנדס יקבע בכל מקרה אם ההכנות תלויות בהמצאות התכניות ומה הזמן הדרוש להכנות אלו. במידה שיוצאו במשך זמן הביצוע תכניות עם שינויים לגבי התכניות המקוריות, יבצע הקבלן את העבודות לפי התכניות המתוקנות. כל תכנית שינויים תבטל כל תכנית אחרת על אותו נושא. על הקבלן לבקר את כל התכניות והמידות הנתונות בהן, תוך שבועיים מיום קבלת תוכניות הביצוע, בכל מקרה שתימצא טעות, סטייה או סתירה על הקבלן להודיע על כך מיד למהנדס אשר יפסוק כיצד תבוצע העבודה.

4.1.7 בעלות על מסמכים

המסמכים והתכניות אשר יסופקו לקבלן למטרת ביצוע העבודות לפי חוזה זה, יישארו רכוש החברה והקבלן יחזירם בסיום העבודות, כתנאי מוקדם למתן "תעודת גמר".

4.1.8 תחום העבודות ודרכי גישה

המהנדס בתאום עם מנהל המסוף יקבע את תחום השטח באתר העבודות בו יהיה הקבלן רשאי לעשות את סידוריו, לארגן פעולותיו, לרכז מכשירים, ציוד וכלים, לאחסן חומרים, להקים מחסנים ומשרדים, לאכסן פועלים וכד', שטח זה ייקבע בהתחשב בצרכיו של הקבלן והוא לא יורשה לחרוג בפעולותיו הנ"ל מחוץ לתחום שנקבע עבורו. כמו כן יקבע המהנדס את דרכי הגישה שהקבלן יורשה להשתמש בהם.

הקבלן יישא בכל ההוצאות וישלם את כל הפיצויים, דמי נזיקין וקנסות במקרה של גרימת נזק לרכוש זר אשר מחוץ לתחום שנקבע עבורו כנ"ל. הקבלן יחזיק על חשבונו את דרכי הגישה במצב תקין וראוי לשימוש במשך כל תקופת ביצוע העבודות.

4.1.9 דיוק וטיב העבודה

מבלי לפגוע באמור בסעיפים אחרים של החוזה, ימולאו גם התנאים הבאים :

א. כל העבודות תבוצענה בדיוקנות מלאה ובהתאם למידות ולגבהים המתוכננים פרט למקרים בהם צוין סעיף המתאים, כי תורשה סטייה בגבולות מסוימים, בשום פנים לא תהיה סטייה כזו מצטברת.

- ב. בכל מקרה שחוזק החומרים או חלקי מבנה נמוך מהנדרש בתכניות ו/או במפרט, יפרקם הקבלן ויסלקם ויתקין במקום חומרים או חלקי מבנה אחרים המתאימים לדרישות התכניות ו/או המפרט, כל ההוצאות תחולנה על הקבלן.
- ג. דרישות החוזה, ביחס לטיב החומרים והעבודות הן מנמליות, לא תינתן כל תוספת עבור טיב העולה על המינימום הדרוש.
- ד. לא יובא בחשבון טיב העולה על המינימום הדרוש כתמורה כל שהיא עבור ממדים שמתחת לדרוש.
- ה. לא תשולם של תוספת עבור ממדים העולים על הנדרש בתכניות ו/או במפרט.

4.1.10 אשורים חלקיים / הכנת "אב טיפס":

כל שלב וחלק של העבודות יהיה טעון אשור המהנדס בכתב לפני התחלת ביצועו החלקי או המלא. אולם מתן אישור חלקי כנ"ל, ע"י המהנדס, לא ישחרר את הקבלן מאחריותו המלאה, בהתאם לחוזה, לכל חלק מהעבודה עד לגמר תקופת האחריות ולא יתפרש כקבלת אותו חלק מהעבודה כמושלם וראוי לשימוש. בהתאם להחלטת המזמין, בעת דרישה ליצור והתקנה של מספר אלמנטים זהים, רשאי המהנדס לדרוש מהקבלן יצור והתקנה של אביזר בודד לדוגמא, אב טיפס, דגם. הקבלן ייצר, יספק, יתקין האלמנט באופן מושלם ומלא לבדיקת המהנדס. לאחר התיקונים וההתאמות הנדרשות ישלים הקבלן את יתרת הכמות הנדרשת. לא תשלום כל תוספת בגין הכנת אב טיפס, דגם נדרש. על הקבלן לכלול עלויות אלו במחירי היחידה של הסעיפים השונים בהם נקב.

4.1.11 אמצעי זהירות

הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות להבטחת רכוש וחיי אדם באתר או בסביבתו בעת ביצוע העבודות ויקפיד על קיום כל התקנות והוראות משרד העבודה בעניינים כאלה ו/או הוראות ממונה הבטיחות של החברה. לא תשולם כל תוספת בגין מילוי דרישות הבטיחות ועל הקבלן לכלול עלויות אלו במחירי היחידה בהם נקב. הקבלן יתקין על חשבונו הוא מעקות, גדרות ומעברים זמניים, תאורה ושלטי אזהרה בכל מקום שנדרש, כדי להזהיר את הציבור מתאונות העלולות להיגרם בגלל הימצאותם של בורות, ערמות עפר, חומרים ומכשולים אחרים באתר. מיד עם סיום העבודה בכל קטע חייב הקבלן למלא את הבורות והחפירות, לישר את ערמות העפר, ולסלק את כל המכשולים שנשארו באתר כתוצאה מביצוע העבודות.

בעת ביצוע העבודות, הקבלן יהיה אחראי היחיד לכל נזק שייגרם לרכוש זר או לחיי אדם ובהמה, והחברה לא תכיר בשום תביעות מסוג זה אשר תופנינה אליה. לעומת זאת שומרת החברה לעצמה זכות לעכב תשלום אותם הסכומים אשר יהוו נושא לוויכוח בין התובע או התובעים לבין הקבלן. את הסכומים הנ"ל תשחרר החברה, רק לאחר יישוב הסכסוך או חלוקי הדעות בהסכמת שני הצדדים, או לפי פסק הדין של בית המשפט או בוררות או על פי מסמך אחר.

4.1.12 הגנה נגד פגעי טבע

הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים כדי להגן על העבודות בין במשך תקופת ביצוען ובין אחרי גמר העבודות אך לפני מסירתן לידי החברה, מנזק אשר יכול להיגרם ע"י מי-גשמים, שיטפונות, מי תהום, מפולות אדמה, רוח, שמש, או תופעות אחרות. כל נזק שנגרם ע"י כך, בין אם הקבלן, לפי דעתו, נקט באמצעי הגנה ובין אם לא עשה כך, יתוקן ע"י הקבלן בלי דיחוי ועל חשבונו, לשביעות רצונו הגמורה של המהנדס.

4.1.13 עבודה במתקן דלק פעיל

העבודות מבוצעות בתחום מתקן דלק חי ופעיל. על הקבלן לנקוט בכל אמצעי הזהירות הנהוגים בעבודה במתקני דלק. על הקבלן להישמע להוראות ממונה הבטיחות של החברה והמהנדס. (מצורפים נספחי בטחון והוראות בטיחות). במיוחד יש להקפיד על כך שעבודות ריתוך לא תבוצענה במרחק קטן מ- 30 מ' ממתקני הדלק הקיימים.

במקומות בהם אין אפשרות לבצע ריתוכים במרחק הנ"ל, יש לבצעם תוך כדי נקיטת אמצעי זהירות מוגברים כגון: מסך מגן, ריכוז של מתקני כיבוי מוכנים לפעולה ובנוכחות המהנדס הכל בהתאם להוראות ממונה הבטיחות של החברה ובהתאם להיתר הבודה אשר נמסר.

אין להתחיל בביצוע העבודות ללא קבלת היתר עבודה מממונה הבטיחות של החברה. אין להתחיל בכל עבודה שהיא או בכל שלב חדש או נוסף של העבודה טרם שבדק ממונה הבטיחות והמהנדס ונוכחו כי ננקטו כל אמצעי הבטיחות לשביעות רצונם המלאה. נקיטת אמצעים אלו, ריכוז מאמצים, כוח אדם, ציד ומכשור נדרש הינם באחריות הקבלן ועל חשבונו. לא תשולם כל תוספת בגין כך.

לאחר בדיקת המהנדס כאמור לעיל יינתן האישור המתאים ביומן העבודה, רק לאחר אישור זה יורשה הקבלן לבצע עבודותיו. מתקני כיבוי יסופקו ע"י החברה לפי דרישות הקבלן ובהתאם להנחיות ממונה הבטיחות של החברה והמהנדס. הקבלן יהיה אחראי על הפעלתם בהתאם להוראות המהנדס וקצין הבטיחות של החברה.

4.1.14 דו"ח התקדמות העבודה

החל מהתחלת עבודות ההכנה ובמשך כל תקופת ביצוע העבודות ישלים הקבלן את לוחות הזמנים ויעדכנם בהתאם להתקדמות העבודה. הקבלן יכין בנוסף לזה דו"חות שבועיים וחודשיים וכן דיאגרמות השוואה ללוח הזמנים. לעיל. הלוחות והדיאגרמות יימסרו למהנדס ולחברה בשני העתקים ויוחלפו בקביעות לאחר עדכון.

4.1.15 שלבי ביצוע

אם ידרוש זאת המהנדס יהיה הקבלן חייב להקדים ביצועם של קטעי עבודה, או לבצע עבודות בעת ובעונה אחת בכמה מקומות, אפילו אם דרישה זו תגרום לשינוי בלוח הזמנים שאושר ע"י המהנדס. לא תשולם לקבלן כל תוספת עבור הקדמת ביצוע קטעי עבודה או עבודה בבת אחת בקטעים השונים או שינוי הסדרי עבודה לעומת לוח הזמנים, לפי דרישת המהנדס כנ"ל.

4.1.16 מבנים זמניים

הקבלן יקים לשימושו ולשימוש המהנדס ועוזריו מבנים זמניים, כמפורט :
משרד קבלן ולמנהל עבודה, מחסן חומרים, חדר אוכל לעובדים, שירותים לעובדים,
משרד למהנדס החברה / מפקח.

4.1.17 ניקיון שוטף של האתר

במשך כל תקופת הבצוע הקבלן ידאג שהאתר יהיה נקי מפסולת וחומרים אחרים.

4.1.18 מדידה וסימון – כללי

הקבלן יסמן את העבודות בהתאם לקווים, למצולעים ולגבהים המסומנים בתכניות,
ולדרישות המהנדס.
על הקבלן להודיע על תחילת עבודות "מדידה וסימון" לפחות 48 שעות לפי תחילתן.
כל עבודות המדידה והסימון יעשו באמצעות מודד מוסמך האחראי בחתימתו לטיב
המדידות, לדיוקן ולתיאורן בשרטוטים.
כל היתדות המשמשות לסימון ולמדידות ימוספרו בצבע בלתי נמחק ובצורה ברורה.
הקווים, הגבהים והחתכים המסומנים בתכניות אמורים לתאר את המצב הטופוגרפי
הקיים בשטח לפני התחלת העבודות, אולם על הקבלן לבדוק את השרטוטים ואם ימצא
אי התאמה בין התיאור בתכניות ובין המצב למעשה בשדה, יתוקנו התוכניות כפי
שיסוכם בין הקבלן והמהנדס.
המהנדס יבדוק מדי פעם את הצירים והגבהים ואת העבודות המבוצעות ע"י הקבלן.
הקבלן יעמיד לרשות המהנדס מכשירי מדידה וכלים אחרים וכן כוח עבודה לפי דרישת
המהנדס כדי לעזור לו בבדיקה. אם יהיה צורך בכך, יידחו עבודות העפר לזמן סביר כדי
לאפשר למהנדס לבצע את הבדיקות. כל פיצוי לא ישולם לקבלן עבור עזרה למהנדס
בביצוע הבדיקות או עבור אובדן זמן בגלל דחיית עבודות העפר כנאמר לעיל.

כל מדידה וסימון טעונים אישור המהנדס בכתב, אולם אישור כזה לא ישחרר את הקבלן
מאחריותו המוחלטת לנכונות ודיוק המדידה והסימון או לטיב העבודות המבוצעות על
ידיו. אין להתחיל בעבודות העפר לפני אישור הסימון ובדיקת המדידה ע"י המהנדס.

הקבלן אחראי לשלמות כל הנקודות שסימן בשטח, כל עוד הן דרושות לדעת המהנדס
לביצוע העבודה, יחדשן במקרה של נזק או אובדן וישמור על שלמותן על חשבונו הוא, עד
שהמהנדס יקבע כי אין עוד צורך בהן. במקרה שנקודה כל שהיא ניזוקה לפני מסירת
העבודה, על הקבלן להודיע על כך מיד למהנדס. לאחר הודעה כנ"ל על הקבלן לחדש את
הנקודה בשיטה אשר המהנדס יאשרה. כל ההוצאות הכרוכות בחידוש הנקודות הנ"ל
יחולו על הקבלן.

עם התקדמות עבודות החפירה והמילוי יחדש הקבלן את הסימון כדי לאפשר בדיקת
הגבהים עד אשר יושגו המפלסים הנכונים.

4.1.19 תכניות בדיעבד (AS MADE)

המהנדס יספק לקבלן עם תחילת העבודות קובץ של התכניות לביצוע ובצרוף העתקי תכניות. במהלך ביצוע העבודה הקבלן יעדכן התוכניות באופן של שרטוט ידני הכולל השינוי המבוצע. עם גמר הפרויקט הקבלן יעביר סט תוכניות המפרטות השינויים באופן של שרטוט ידני לידי המתכן. תוכניות אלו יהיו הבסיס להכנת תוכניות העדות.

4.1.20 אספקת מים וחשמל לעבודות

החברה תקצה לקבלן מקור מים מליחים אליו יוכל הקבלן להתחבר. הקבלן על חשבונו יבצע עבודות ההתחברות כמו כן, יבצע כל הנדרש להעברת המים ממקום אספקתם למקום העבודות, הן במיכל ו/או בצנרת ומשאבות ככל שיידרש כולל כל כח האדם הנדרש.

נקודת התחברות לחשמל לצורך ביצוע העבודה תינתן לקבלן - בקרבת אתר העבודה – החיבור יבוצע ללוח חשמל קיים הממוקם בכביש מעל המאצרה.

על הקבלן לדאוג לכל האמצעים והאביזרים לצורך התחברות ללוח החשמל: כבלים, ממסר פחות, שקעים, לוח חשמל, אביזרים. הקבלן ידאג לחיבור החשמל אשר יבוצע על ידי חשמלאי מוסמך ע"פ הוראת חשמלאי המתקן.

הקבלן אחראי לצד המקצועי והבטיחותי של ההתחברות, כפוף לאישור חשמלאי המתקן. ההתחברות תעשה באביזרים תקינים.

באם נדרש להעביר כבל מעבר לציר נסיעה באחריות הקבלן להגן על הכבל ולדאוג לנסיעה בטוחה ותקינה מעליו.

מעבר למתח זה יספק הקבלן בעצמו את החשמל שצריך עבור ביצוע העבודות. כל הכלים ואביזרי החשמל ייבדקו ויאושרו ע"י חשמלאי מוסמך.

כליים חשמליים לעבודות בתוך המיכל יחוברו לשנאי מבדל (שימוקם מחוץ למיכל) – כל אביזר יחובר לשנאי אחד.

4.1.21 אופני מדידה לתשלום ותכולת המחירים

לצרכי תשלום יימדדו רק העבודות שעבורן ניתנו סעיפים מוגדרים בכתב הכמויות. כל יתר העבודות, ההוצאות והתחייבויות הקבלן נחשבות ככלולות במחירי היחידות הנקובים בסעיפים השונים שבכתב הכמויות.

המחירים הנקובים בכתב הכמויות כוללים את כל האמור בסעיף 0083 של הפרק "מוקדמות" ב"מפרט לעבודות בניין" ובנוסף לזה גם את האמור להלן:

- א. נקיטת אמצעי זהירות להבטחת רכוש וחיי אדם ולהגנה על העבודות, לרבות הגנה נגד פגעי טבע.
- ב. כל כוח האדם הדרוש לביצוע העבודות.
- ג. רכישת החומרים ואספקתם לרבות הפחת, ובכלל זה מוצרים מוכנים, ציוד להתקנה וחומרי עזר, הדרושים לביצוע העבודה עפ"י מסמכי החוזה, פרט לחומרים שאספקתם חלה על המזמין.
- ד. ניקוי השטח בגמר העבודות כולל הסדרת השטח, הרחקת חומרים וציוד וסילוק הפסולת.
- ה. כל ההוצאות הקשורות באספקת מים וחשמל.
- ו. הכנת תכניות בדיעבד.

- ז. בצוע כל הבדיקות לאיכות חומרים לעבודה.
ח. התחשבות עם תנאי החוזה.

המזמין רואה את הקבלן כאילו התחשב עם הצגת המחירים, בכל התנאים המפורטים בחוזה על כל מסמכיו. המחירים המוצגים להלן ייחשבו ככוללים את ערך כל ההוצאות הכרוכות במילוי התנאים המוזכרים באותם מסמכים על כל פרטיהם. אי הבנת תנאי כל שהוא או אי התחשבות בו לא תוכר כסיבה מספקת לשינוי המחיר הנקוב בכתב הכמויות ו/או כעילה לתשלום נוסף מכל סוג שהוא.

4.2 עבודות עפר ופיתוח

4.2.1 תיאור העבודה

- עבודות העפר והפתוח אשר על הקבלן לבצע במסגרת חוזה זה, הן:
- חפירה לפרוק רצועת בטון קיימת ושכבת מצעים.
 - חפירה עבור יסודות לתמיכה צנרת
 - אספקה, פיזור, התקנה והידוק של שכבות מצעים.

4.2.2 המפרטים

העבודות תבוצענה בהתאם לפרקים הבאים של המפרט הבין-משרדי בהוצאת משרד הביטחון ההוצאה העדכנית.

פרק 01 –	עבודות עפר
40 -	עבודות פתוח האתר
51 -	סלילת כבישים

והמפרט המיוחד

4.2.3 בדיקת האתר

על הקבלן לבדוק את שטח העבודות ואת סוג הקרקע בה הוא יצטרך לחפור ויבסס את הצעתו בהתאם לסוגי הקרקע הקיימים. הקבלן יהיה אחראי עבור המסקנות שיוציא בדבר סוג החומרים בהם יצטרך לחפור והקשיים שהוא עלול להיתקל בהם בזמן החפירה. הקבלן לא יהיה זכאי לשום תוספת עבור חפירה באיזו אדמה שהיא במצב רטיבות כל שהוא.

המונח "חפירה" ללא הגדרה נוספת מתייחס לחפירה בכל סוגי הקרקע לרבות פרוק שכבות מצעים ו/או חציבה.

בעלות החפירה כלולה גם כל עלויות של הוצאת ופינוי עודפי העפר החפור מהאתר לאחר פינוי פסולת בתוך המתקן בהתאם להנחיות המהנדס וממונה הבטיחות של חברת תש"א ו/או לאתר פינוי פסולת מאושר על ידי הרשויות כולל כל עלויות התשלומים הנדרשים. באם יהיה צורך, במידה ויתגלה חול מזוהם בדלק, יניח הקבלן את החומר החפור על ריעות ניילון אטומות לשם אחסון זמני לפני פינוי לאתר מורשה. עלויות בגין רכישה והתקנת הריעות ייכללו במחירי היחידה לחפירה ולא ישולמו בנפרד. עלויות ואחריות של פינוי קרקע מזוהמת לאתר מורשה אינן על הקבלן.

ניקוי השטח 4.2.4

הקבלן ינקה את כל השטח בו מתבצעות עבודות בהתאם למפרט זה, וכן שטחים אחרים כגון דרכי גישה, מקום הקמת מבני עזר, אחסנת ציוד ושטחים אחרים עליהם יורה המהנדס. הניקוי יכלול הרחקת הצמחייה, הפסולת וכל חומר זר העלול להפריע לביצוע התקין של העבודות.

החומרים, והעצמים והפסולת מפעולת הניקוי יסולקו מאתר העבודות, יפוזרו או ייקברו רק במקומות עליהם יורה המהנדס או יסולקו לנקודת שפיכת פסולת מאושרת ע"י הרשויות על אחריותו הבלעדית של הקבלן ועל חשבונו. עבור ניקוי השטח וסילוק החומרים כנ"ל, לא ישולם בנפרד והקבלן יכלול את הוצאותיו במחירי היחידות השונים הנקובים בכתב הכמויות.

חישוב 4.2.5

בשטחים בהם יבוצעו חפירות ואשר החומר החפור ישמש לצרכי מילוי וכן בשטחים עליהם יבוא מילוי, יחשוף הקבלן את שכבת האדמה העליונה המכילה צמחיה, שורשים וכל חומר אורגאני, לעומק של 15 ס"מ או יותר, לפי דרישת המהנדס. החומר שנחשף יסולק מהאתר למקום שפיכת פסולת מאושר ע"י הרשויות, או יועבר ויפוזר במקומות עליהם יורה המהנדס. בשום מקרה לא ישמש חומר זה כמילוי מהודק. החישוב יבוצע רק במקומות המסומנים בתכניות או במקומות עליהם יורה המהנדס בכתב. עלות סילוק החומר הנ"ל על אחריות הקבלן ועל חשבונו – לא ישולם בנפרד בגין חישוב.

שמירה על העבודות מנוכחות מים 4.2.6

על הקבלן לשמור את עבודותיו במצב יבש בכל שלבי הביצוע החל מהחפירה ועד למילוי הסופי ולעשות את כל הסידורים למניעת חדירת מים מכל מקור שהוא (כגון: מי גשם, מי שופכין, מי השקאה, מים מפיצוץ צינורות, מי תהום, זרמים כלשהם וכד'). לא ישולם לקבלן בנפרד עבור החזקת העבודות במצב יבש כנאמר לעיל והוא יכלול את הוצאותיו במחירי היחידה לעבודות השונות הנקובים בכתב הכמויות. בעת הליך ביצוע העבודה עלול להצטבר מים במיכל הדלק כתוצאה מחדירת מי גשם או כל תהליך אחר. על הקבלן לנקז המים מהמיכל ולשמור המיכל במצב יבש בכל הליך העבודה. לא ישולם לקבלן כל תוספת בגין עבודות אלו ועליו לכלול עבודות אלו במחירי היחידה השונים בהם נקב.

טיפול בחומר חפור 4.2.7

עד כמה שאפשר ובמידת הצורך, לפי החלטת המהנדס, ישמש החומר החפור למילוי חוזר או למילוי במקומות שיידרשו בהתאם לחוזה. הקבלן יבצע את עבודות החפירה כך שהחומר המתאים למילוי יופרד מהחומר הבלתי מתאים ויונח ישר במילוי הסופי, או בערמות לשימוש מאוחר יותר, הכל לפי הוראות

המהנדס. אם מסיבה כל שהיא יתערבו חומרים שכבר הופרדו כנ"ל, יידרש הקבלן להפרידם מחדש ללא תשלום נוסף. ערימות מהחומר החפור יש להניח כך שלא יפריעו לביצוע התקין של העבודות ושהחומר לא יוכל ליפול לתוך החפירה.

4.2.8 סילוק חומר מיותר

החומר החפור שסווג כבלתי מתאים לשמש במילוי או חומר עודף או מיותר, יסולק משטח העבודות למקומות שיורה המהנדס בדרך הקצרה והמעשית ביותר (בתחום או מחוץ למתקן בהתאם להחלטת המהנדס) החומר העודף יפוזר במקומות כאלה שלא יפריע להתקדמות העבודות, או לזרימת מים ממקורות טבעיים, או לדרכי תיעול, לא יגרע ממראה הסביבה ולא יפריע לגישה למבנים. פיזור החומר ויישורו ייעשו לפי הוראות המהנדס. הפזור יהיה בהתאם לדרישות קצין הבטיחות של החברה. הטיפול והעלויות לפינוי של חומר עודף יהיו על הקבלן ועליו לכלול עלויות אלו במחירי היחידה השונים בהם נקב, לא ישותם בנפרד בגין עלויות אלו. באם יידרש לכך הקבלן, ע"פ הוראת מהנדס הפרויקט, יהיה עליו לפנות את החומר החפור לשטח ייעודי במתקן. בהתאם לצורך, באם יידרש, יספק הקבלן יריעות ניילון, יפרוס אותם יניח את החומר החפור ע"ג היריעות ויכסם בניילון – פעולה זו כלולה במחירי היחידה לחפירה.

4.2.9 אחריות הקבלן ליציבות

הקבלן יישא באחריות המלאה ליציבות החפירות ולבטיחות עבודות העפר המתבצעות באתר, לרבות המבנים והדרכים הסמוכים לאתר. הקבלן יישא בכל הנזקים העלולים להיגרם לאדם ולרכוש עקב מפולות, והוא פוטר בזה את המזמין מכל תביעות העלולות להתעורר בקשר לכך.

4.2.10 חפירה

עבודות החפירה לבצוע העבודות נשוא חוזה זה הן:

- א. חפירה להסדרת השטח
- ב. חפירה ליסודות בטון בודדים.
- ג. חפירה/חציבה לקורת משטח בטון היקפי.
- ד. חפירה עבור יסודות בודדים לתמיכת צנרת וציוד.

כל עבודות החפירה/חציבה תבוצענה לעומקים מתוכננים. חפירה לעומק רב יותר תצריך הדוק שתית החזרת מלוי מתמר החפור בהדוק בשכבות. עובי כל שכבה תהיה 15 ס"מ נטו לאחר ההדוק. ההדוק יהיה עד לדרגת 98% מודיפייד. כל עלויות עבודות חפירת היתר יהיו על חשבון ואחריות הקבלן.

4.2.11 מילוי חוזר סביב מבנים

החומר למילוי חוזר סביב מבנים / מיכלים יהיה בהתאם למוגדר במפרט הבין-משרדי הכללי, וכן לפי קביעת המהנדס.
החומר יונח בשכבות אופקיות שעוביין לא יעלה על 20 ס"מ אחרי ההידוק וימלא היטב את המרחב בין המבנה ודפנות החפירה מבלי להשאיר חללים. דפנות החפירה ותחתיתה יורטבו לפני הנחת המילוי וכן תורטב כל שכבה כדי להשיג את מידת ההידוק הנדרשת עבור המילוי, ותהודק לצפיפות שתיקבע במפרט המיוחד, או בהוראות המהנדס.
ההידוק ייעשה במהדקי יד או מהדקים פנאומטיים שיאושרו ע"י המהנדס, תוך זהירות מרבית שלא לפגוע בבטון היצוק. הנחת חומר המילוי והידוקו סביב המבנה ייעשו במידה שווה ובבת אחת מכל צדדיו כדי למנוע תזוזה או התהוות מאמצים בלתי רצויים במבנה. המילוי יונח עד לגבהים הנדרשים בתכניות ויושר כנדרש.

4.2.12 מצעים

המצעים אשר יסופקו לאתר לצורך הסדרת פני שטח העבודות יהיו מצע סוג א' במידה וקיימת דרישה לריבוד של חול, אזי חול זה יהיה חול אינרטי אלה עם כן נדרש אחרת.
החומרים יעובדו ויעמדו בדרישות המפרט הבין-משרדי לעבודות בנין פרק 40. דרגת ההדוק של המצעים תהיה 100% מודיפייד א.א.ש.הו.

4.3 עבודות בטון יצוק באתר

4.3.1 תיאור העבודה

עבודות הבטון אשר יש לבצע במסגרת עבודות חוזה זה הן:
א. יציקת יסודות עבור התקנה של יסודות בודדים.
ב. יצקה של רצפת בטון מתחת לרצפת המיכל.
ג. יציקת משטח בטון היקפי מסביב לדופן המיכל עד מפלס רצפה חדשה.
עבודות הבטון יבוצעו על פי התקנים הישראליים העדכניים, ועל פי הנחיות המפרט והמפרט הבין-משרדי העדכני.

4.3.2 כללי

עבודות הבטון יבוצעו לפי הפרקים הבאים של "המפרט לעבודות בנין":
פרק 02 - עבודות בטון יצוק באתר.
פרק 03 - עבודות בטון טרום.
ההוראות בסעיפים הבאים הן תוספת והשלמה לאמור בסעיפים המתאימים של "המפרט לעבודות בנין".

4.3.3 סוגי הבטון

סוגי הבטון יהיו כמפורט: ב-15 בטון רזה, ב-30 או ב-40 עבור יסודות בטון, רצפות ו/או קורות ומשטחי בטון בהתאם לנדרש בתוכניות ו/או בכתב הכמויות. חוזק הבטון יהיה בהתאם לת"י 118. תנאי בקרה נחותים יורשו רק בבטון רזה. שאר סוגי הבטון יוכנו בתנאי בקרה טובים. ירד הבטון אשר יימדד לפי תקן ASTM C143 לא יעלה על 5 ס"מ ביסודות ובפלטות, לא יעלה על 8 ס"מ בחלקים אחרים של המבנה. דרשת חשיפה 6 – קרובה לים.

4.3.4 עיגון חלקי מתכת בבטון

לפני היציקה יותקנו בתבניות במקומם המדויק כל חלקי המתכת שיש להתקינם בבטון כגון: מסגרות בסיסי מעקות, לולבי פלדה, שלבים, סולמות, עוגנים, קטעי צינורות וכד'. חלקים אלה ייקבעו היטב במקומם כדי למנוע תזוזתם לפני היציקה ובשעתה. כל השטחים של חלקי המתכת העתידיים לבוא במגע עם בטון יוקו היטב מכל שמן, שומן, צבע, לכלוך, חלודה מתקלפת, מלט או בטון שנדבקו אליהם ומכל לכלוך כל חלקי המתכת המעוגנים בבטון יהיו מגולוונים בעובי של 85 מקרון לפחות.

4.3.5 הכנה ליציקות

סמוך למועד הנחת הבטון יהיו פני השטחים שעליהם או נגדם יונח הבטון חופשיים ממים עומדים, בוץ, שברי בנין, אבנים או רגבי עפר. יש להרטיב היטב פני חפירות ומצעים שנגדם יונח הבטון, כך שהלחות לא תישאב מהבטון הטרי.

4.3.6 שימת הבטון

במקרה של יציקת בטון כנגד אדמה יישפך הבטון בזהירות כדי שלא יפגע בשלמות דופן החפירה ולא יגרום למפולות או לנפילת רגבי האדמה לתוך תערובת הבטון. אם אמנם יקרה כך, יפסיק הקבלן את יציקת הבטון, יוציא את רגבי האדמה שנפלו לתוך החלל הממולא באופן חלקי בבטון וינקה את המקום מרגבי אדמה לשביעות רצון המהנדס, ללא תמורה נוספת. אסור להניח בטון במים, שיטת הנחת הבטון תהיה טעונה אישור המהנדס. אין להניח בטון במים זורמים ואין לתת למים זורמים לפעול על הבטון בטרם התקשה.

4.3.7 טמפרטורה של הבטון בעת יציקתו

אין לצקת בטון בטמפרטורה נמוכה מ-4 מעלות צלסיוס. הטמפרטורה של התערובת בעת היציקה לא תעלה על 32 מעלות צלסיוס, וזאת כדי למנוע התקשות מהירה מדי של הבטון כתוצאה מיצירת חום רב מדי בעת התקשרות הצמנט. במזג אוויר חם, כאשר טמפרטורת הבטון עלולה לדעת המהנדס לעלות על 32 מעלות צלסיוס, יהיה על הקבלן לנקוט באמצעים יעילים להורדת מידת החום של התערובת, לשביעות רצונו של המהנדס, כגון: הצללה אזור העבודה נגד קרני השמש. אין לצקת בטון בימי שרב, בזמן סופות חול, או בימים שמזג אוויר כזה חזוי מראש. אם אין אפשרות להימנע מיציקה בימים אלה, היציקה תיעשה רק באישור המהנדס

שורה לאחוז באמצעים מתאימים להגן על הבטון.
כל האמצעים להורדת הטמפרטורה של הבטון תמורתם תהיה כלולה במחירי היחידה לבטונים הנקובים בכתב הכמויות והקבלן לא יהיה זכאי לכל תוספת תשלום בגינם.

4.3.8 בדיקות בטון

מכל יציקה יש לקחת מדגמי בטונים. הבדיקות בהתאם לדרישות התקן.
בדיקת הבטון במעבדה מוסמכת יהיו ע"ח הקבלן וכלולות במחירי היחידה ליציקה.

4.3.9 גרועים וחורים

הקבלן יעצב בבטון את כל הפתחים וכן את כל הגרועים והחורים הדרושים בהתאם לתכניות בשביל הכנסת ברגים לעיגון וחלקי מתכת הנדרשים לחיבור לחלקי מבנה קיימים או לכל מטרה אחרת, ויהיה אחראי למידות ולמיקום הנכון של כל הגרועים כל שגיאה או אי התאמה בעיצוב חורים וגרועים כנ"ל.
רק אותם גרועים וחורים בבטון שלא סומנו בתכניות ולא הוזמנו ע"י המהנדס לפני היציקה ואשר יוזמנו לאחר יציקת הבטון, מבלי שהייתה אפשרות להשאיר מקום עבורם בתוך התבניות, ייקדחו וייחצבו ע"י קומפרסור או באמצעים אחרים למידות המדויקות והמינימאליות שיידרשו, הכל בהתאם להנחיות המהנדס.
מוטות ברזל הזיון בשטח החורים ייחתכו במבער אצטילן, רק לפי הוראות המהנדס. כל חציבה יתרה תמולא על חשבון הקבלן. תערובת הבטון למילוי כנ"ל תיקבע ע"י המהנדס במקום.
לאחר גמר הקדיחה והחציבה, יישורו הקצוות והמקצועות של הפתחים במלט-צמנט ויוחלקו בכף פלדה עד לקבלת פינות ושטחים חלקים בהחלט וישרים בכל הכיוונים עד להתלכדות עם השטח הסמוך לפתחים.
בכל מקרה ייקבעו גודל הפתחים והחורים ועומקם ע"י המהנדס כך שתתקבל עטיפה מספיקה ונוחה לחיזוק העוגנים בתוך המבנים.

תמורה עבור קידוח חורים ועיבודם, כולל חיתוך אוטוגני של מוטות זיון, אם יידרש, הכל כאמור מעלה, תשולם לקבלן לפי עבודה יומית או סכום כולל מוסכם מראש, כולל חיתוך אוטוגני של מוטות זיון, אם יידרש, הכל כאמור מעלה, תשולם לקבלן לפי עבודה יומית או סכום כולל מוסכם מראש, רק אם הוזמנו ע"י המהנדס לאחר גמר יציקת הבטון. נקבע במפורש שעבור עשיית חורים, פתחים, גרועים, חריצים וכד' בבטון, הנראים בתכניות או שהמהנדס הורה על עשייתם לפני היציקה, לא ישולם בנפרד ותמורתם תהיה כלולה במחירי היחידות לבטונים הנקובים בכתב הכמויות.

4.3.10 תיקון בטון פגום

הקבלן חייב לתקן את כל הליקויים בפני הבטונים בכדי שיווצרו פנים המתאימים לדרישות המפרט. תיקון פני הבטונים יבוצע ע"י פועלים מאומנים בנוכחות המהנדס. יש להשלים את תיקוני הפגמים בפני הבטונים אשר יוצקו נגד תבניות, תוך 24 שעות לאחר הסרת התבניות או גמר יציקה, פרט למקרים כאשר ניתן אישור לנהוג אחרת.

4.3.11 פלדת הזיון

מוטות הזיון מפלדה בעלי כושר הידבקות משופר יתאימו לת"י 739.
מוטות פלדה מעורגלים יתאימו לת"י 893.
רשתות פלדה מרותכות יתאימו לת"י 580.

4.5 עבודות מתכת - כללי:

4.5.1 תיאור העבודות כולל:

- עבודות הכנה והתאמה של תשתית מסביב למיכל
- פרוק של פרסות קיימות.
- חיזוק דופן והתקנה של פתח תפעולי בדופן מיכל.
- פרוק של צינור ניקוז גג צף.
- ייצור אספקה התקנה וריתוך של פלטות פלדה מחורצות לעיגון דופן מיכל הדלק
- חרוץ במקוטע של דופן המיכל
- התקנת צנרת ניטור דליפות
- התקנה וריתוך של פחי זר מיכל ובדיקות אל הרס.
- התקנה וריתוך של ריצפת מיכל חדשה ובדיקות אל הרס.
- ריתוך של דופן המיכל לרצפת המיכל החדשה. ובדיקת אל הרס.
- ייצור והתקנה של צינורות ניטור דליפות רצפת מיכל.
- פרוק, חיתוך, עיבוד, הרמה, התקנה והשלמה של פחי פיצוי עבור חדירות צנרת ופתחי אדם בתצורה של "אבן מצבה" – tomb stone.
- ייצור והתקנה של פחי insert כולל חדירות צנרת מאוגנות. ובדיקות אל הרס.
- ייצור, התקנה וריתוך של שוחות ניקוז חדשות ובדיקות אל הרס.
- ייצור התקנה וריתוך של צנרות ניקוזים חדשים. ובדיקות אל הרס.
- פתיחה של פחי כסוי תאי ציפה.
- התקנה של שרוולים חדשים לרגלים תא ציפה.
- פרוק שרוולים ורגלים קיימים של תאי ציפה
- ייצור והתקנה של רגלים לתאי ציפה.
- בדיקת אל הרס שרוולי רגלים תאי ציפה
- סגירה של פחי כסוי תא ציפה.
- בדיקת לחץ אוויר של תא ציפה
- תמיכה זמנית ופרוק של שרוולים ורגלים פחי סיפון
- ייצור והתקנה של שרוולים חדשים לרגלים פחי סיפון.
- ייצור של רגלים פחי סיפון
- חיתוך והתקנה של טלאים בפחי סיפון.
- חיתוך ופרוק של אביזרים VB
- ייצור אספקה והתקנה של אביזרי VB חדשים
- ייצור והתקנה של פתחי דיגום חדשים קוטר 6" בפחי סיפון.
- ייצור והתקנה של פתח דיגום 6" בתא ציפה.

- פרוק של סולם ירידה, טיפול ניקוי אברסיבי, צביעה והתקנה מחדש
- פרוק של שוחת ניקוז גג צף והתקנה של שוחת ניקוז חדשה כולל שתי חדירות צנרת מאוגנות 4" עבור צינור ניקוז גמיש וצינור ניקוז פרקי
- חיתוך והתאמה של צינור מוביל חלק תחתון.
- חיתוך והתאמה של צינור מוביל חלק עליון.
- ייצור התקנה של פחי נחיתה.
- ייצור והתקנה של פרסות
- פרוק, ניקוי והחזרה לכשרות של מערכת רולרים צינור מוביל.
- חידוש והגבהה של מעקות מדרגות עליה למיכל ולמשטח תפעולי עליון בהתאם להוראות המפקח.
- חידוש והגבהה של מעקות מיכל חדשים מסביב לחגורת רוח.
- ייצור התקנה וריתוך של מעקות חדשים עליה למיכל.
- ייצור והתקנה של סולם ירידה למשטח מודדים למשטח חגורת רוח.
- התקנה של מערכות פריקת לחץ טרמי על מגופים בדופן המיכל.
- התקנה של שרוול קשיח להקטנת אידוי פליטות גזים מצינור המוביל.
- התקנה של גרביים להקטנת אידוי מרגלים של גג צף.
- התקנה של אביזר הגנה כנגד מלוי יתר
- התקנה של ההארקה של הגג דרך מדרגות הגג ואלמנטים נדרשים של האטם.
- התקנה של הארקה לחיבורי צנרת ופתחים.
- התאמה של קונסטרוקציה גגון וגגון מעל מרפסת שירות.
- ביצוע עבודות פרוק / שיפוץ / הרכבה מחדש / החלפה של חלקי קונסטרוקציה, תמיכות בהתאם להוראות המפקח.
- אספקה של אטם ראשוני משני וסכר קצף.
- התקנה של אטם ראשוני משני ובכר קצף.

4.5.2 . אספקת פחים :

4.5.2.1 כללי :

חב' תש"א תזמין, תרכוש ותספק פחי פלדה לייצור המיכל (רצפה, השלמת פח דופן והשלמות פח גג צף וכן פחים עבור טלאים) בהתאם לתכניות המאושרות ע"י המהנדס. הקבלן יקבל את הפחים במחסן החברה בטרמינל בקרית חיים. כל עלויות שינוע הפחים כלולות במחירי היחידה לחוזה זה: משיכת הפחים מהמחסן, הובלה, שינועם לאזור העבודה, הרמה, הנפה, הכנסת הפחים למיכל כולל עלויות מנוף, כננות וכל ציוד עזר אחר, כמון כן פיזור הפחים והחזרת עודפים למחסן בתום העבודות. לא ישולם בנפרד בגין עבודה זו. על הקבלן לכלול עלויות אלו במחירי היחידה בהם נקב. עלויות אלו כלולות במחירי היחידה השונים גם עם בתיאור הסעיף הספציפי אין ציון של פעילות זו.

הפחים למיכל יהיו:

או
ASTM A283 Grade C
או
ASTM A516 Gr 70

הפחים אשר ירכשו ויסופקו לאתר יהיו מיוצרים ע"י יצרנים הנמצאים תחת פיקוח החברות הבאות: LOYDS או TUV.

4.5.2.2 אספקת הפחים לאתר – (בהתאם להחלטת המזמין):

במידה והקבלן יידרש לאספקת פחים ו/או השלמת אספקה של מקצת מהפחים, אספקת הפחים תתבצע בהתאם למפורט: בנספח א' לחוזה זה.
א. הספק ימציא אישורו של יצרן הפחים שתהליך הייצור נמצא תחת פיקוח אחת החברות LOYDS או חב' TUV.
ב. לפני אספקת הפחים לאתר – הספק יידרש להמציא את כל תעודות בדיקת הפחים אשר מיועדים לייצור המכלים.
העתקי התעודות יועברו לחברת תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ, להלן "החברה" לבדיקה ואישור, כל זאת לפני אספקת הפחים לאתר.
לאחר מכן יסופקו הפחים לאתר.
על כל פח ופח יהיה מוטבע מספר סידרת הייצור אשר זהה למספר התעודה, כך שהזיהוי יהיה חד ערכי.

4.6. עבודות יצור:

4.6.1 כללי:

4.6.1.1 מונחים:

.GMAW	ריתוך בקשת מתכת מוגנת בגז:
.SAW	ריתוך בקשת חסויה:
.FCAW	ריתוך מוגן בתכשיר ובגז CO ₂ :
.SMAW	ריתוך בקשת מתכת מוגנת:
Acceptable Quality Level By The Code Or The Design STD.}	רא"ר: רמת איכות רצויה וקבילה על ידי החוקה או התקן:
.Tack Weld	ריתוך הכלבה:
.Fillet Weld	ריתוך מילאת:
.Back weld	ריתוך תמך:
.Welding	ריתוך:
.WELD (Welds)	רתך (רתכים):
.Code	חוקה:
.Impact Toughness	חוסן הולם:
.Gouging	חרוץ:

.Bevel	מדר :
.Lamination	דפיפה :
.Single Welded butt Joint	מחבר השקה חד צדדי :
Filler Metal, Bare Wire	מתכת מילוי, תיל
Or Coated Electrode.}	או אלקטרודה :
.Lap Joint Fillet Weld	מחבר מילאת בחפייה :
.Welding Fluxes	תכשיר ריתוך :
.Vacuum	ריק :

4.6.1.2 תקנים ומפרטים לתכנון, ייצור והבטחת איכות :

להלן רשימת התקנים והמפרטים המשמשים לצורכי התכנון, הייצור, ההקמה והבדיקה והשיפוץ של מיכלי אחסון לדלק :

API 650 : מיכלי אחסון מפלדה לאחסון דלק.

API 653 : בדיקה ותיקון של מיכלים.

ASME SEC IX : נוהלי ריתוך והסמכת רתכים.

ASME SEC V : בדיקות אל-הרס.

4.6.1.3 רמת ביצוע :

הקבלן ייצר, יתקין, ירתך את העבודה בהתאם לשרטוטי העבודה, הוראות המפרטים והתקנים. במידה וקיימת חוסר התאמה בין הדרישות השונות יבצע הקבלן העבודות בהתאם לדרישה המחמירה ביותר.

סטייה, חריגה מהוראות אלו מוגדרות כחוסר התאמה (NONCONFORMANCE) ועשויה להביא לדחיית המוצר באם לא ניתן לתקנו.

4.6.1.4 ארגון הבטחת האיכות וסדר הבדיקות :

- החברה (המזמין) תמנה מהנדס מפקח מטעמה אשר ילווה הפרויקט ויבצע מערכת בקרת איכות של עבודות הייצור וההקמה. פקוח זה יבוצע לכל אורך הליך השיפוץ : ייצור, הרכבה, הובלה, התקנה, ריתוך בשטח העבודה ו/או בבית מלאכה של הקבלן.
- המהנדס המפקח תפקידו יהיה לדאוג למילוי כל הדרישות כפי שמופיעות בשרטוטים בתקנים ובמפרט הטכני – יהיה אחראי על הביצוע המדויק של כל שלבי הייצור וההקמה בהתאם לדרישות כולל שינויים במקרים שיהיו כאלה, בתחום הסבולת הנקובה המותרת. בנוסף לאדם זה על הקבלן למנות "מפקח איכות" מטעמו אשר ילווה את כל שלבי הייצור וההקמה ויאשר כל שלבי הייצור, הביצוע והריתוך לפני מסירתם למזמין.
- שלבי הבדיקה הטעונים אישור המהנדס המפקח וכן אישורו של מפקח האיכות :
- זיהוי לוחות הפלדה – לפי תיעוד יצרן הפלדה.
 - אישור נוהלי הריתוך : הקבלן ימסור למהנדס לביקורת לקבלת אישור לכל נוהלי הריתוך שיש בדעתו להשתמש לצורך ריתוך המיכל וחלקיו.
 - אישור רתכים : הקבלן ימסור למהנדס את רשימת הרתכים – שהוסמכו כנדרש – אשר יש בדעתו להעסיק בריתוך מחברי המיכל או ריתוך חלקים אחרים המהווים חלק מהמבנה.
 - בדיקת הלוחות אחרי החיתוך כולל בדיקת המדר.
 - בדיקת החוליות המערגלות – עיגוליות ושיוור.

- בדיקת הרכבה והתאמה.
- בדיקת עיגוליות לאחר השלמת מחברי הרתך.
- בדיקה חזותית לפני בדיקות רדיוגרפיה.
- בדיקת סימון האבזורים, הסעיפים והבדלים.
- בדיקת ההכנה – חיתוך, המדר, עיצוב טבעת החיזוק לריתוך סעיפים ובדלים.
- בדיקת התאמה לשרטוטים אשר תכלול:
- בדיקת מידות כללית והתאמה לשרטוטים.
- בדיקת אבזורים פנימיים.
- בדיקה חזותית של הגימור לאחר סיום כל מחברי הרתך וסילוק אבזורי העזר.
- נוכחות המהנדס הינה חובה בעת מבחני לחץ והאטימה של המיכל, הצגת הפנימית והפונטונים בגג הצף.
- מחברי הרתך של רצפת המיכל, סיפון, טלאים אשר יבדקו בדרך כלל בשיטת ארגו הוואקום.
- בדיקות פחי חיזוק של חדירות צנרת אשר יבדקו בלחץ ותמיסת סבון.
- בדיקות ללא הרס נוספות של הריתוכים בהתאם למפורט בהמשך
- בדיקת ההכנה לצביעה ובדיקת נוהלי צביעה – כולל בדיקת עובי השכבות.

4.6.2 בדיקת חומרים וחלקים:

הקבלן יגיש, לפי דרישת המהנדס, דוגמאות של חומרים או חלקים מוכנים המיועדים לשימוש בייצור, לשם בדיקתן. כל החומרים והחלקים יהיו מהאיכות הדרושה לפי המפרט ויתאימו לדוגמאות המאושרות, אם הוגשו כאלו.

4.6.3 התאמת המוצרים:

לפני חיתוך החלקים יבדוק הקבלן את מידותיהם הרשומות בתכניות על מנת לוודא את התאמתם לצורך הרכבה. במקרה שהתוכנית מראה גם פריסת חלקים שיש ליצרן בכמויות, תוכן ע"י הקבלן דוגמא אחת בלבד (אב טיפס), חתוכה ומכופפת כמסומן בתכניות ותיבדק התאמתה לצורך הרכבה. במידה ותהיה אי-התאמה בין הרשום בתוכניות ובין הדרוש למעשה לשם הרכבה נאותה, יביא הקבלן דבר זה לידיעת המהנדס אשר יאמת ויאשר את השינוי הדרוש, אולם בכל מקרה הקבלן אחראי לגבי התאמת המוצרים לצורך ההרכבה, אף לאחר אישור המהנדס.
הערה: הכוונה כאן לייצור ולא לפחים.

4.6.4 ביצוע הריתוכים:

4.6.4.1 כללי:

כל הריתוכים יבוצעו בשיטת הקשת החשמלית המוגנת.

האלקטרודות תהיינה לפי התקן של ASTM 223 .
האלקטרודות תאוחסנה במכלים המקוריים הסגורים, אלקטרודות במכלים פתוחים תישמרנה נגד לכלוך והרטבה. את האלקטרודות יש לייבש בתנור בטמפרטורה של 50 ° למשך שעה אחת, אלקטרודות אשר עטיפתן נפגמה או שניזוקו באופן אחר – תפסלנה.

בעת הרכבת החלקים שיש לחברם בריתוך יש להביא בחשבון את התכווצות המתכת, על מנת למנוע מאמצים ועיוות ולהבטיח את צורת המבנה הנכונה בהתאם לתכנית. במקומות הריתוכים יש לנקות את המתכת מכל לכלוך, חלודה, קשקשת וצבע, וכן יש להסיר סיגים וטיפות מתכת שנשארו מחיתוך במבער.

חלקי המתכת והאלקטרודות צריכים להיות יבשים בהחלט בעת הריתוך. במקרה של גשם או רוח יש להפסיק את עבודות הריתוך בחוץ או להגן על העבודות באמצעים מתאימים.

הריתוכים יבוצעו באופן שיבטיח חדירה מלאה בשורש התפר והיתוך מוחלט בין חומר האלקטרודה לבין מתכת היסוד, וכן בין מחזורי הריתוך השונים. במקרה של ריתוך במספר מחזורים יש לנקות כל מחזור גמור, לפני הנחת המחזור הבא מעליו, מכל סיגים ולכלוך עד כדי השגת שטח מתכת נקי. במיוחד יש להקפיד בניקוי מחזור השורש בריתוכי השקה. הריתוכים הגמורים יהיו חופשיים מפגמים כגון: בועות גז, מובלעות סיגים, קעקועים, חוסר היתוך או חוסר חדירה. צורת התפר ומידותיו יהיו בהתאם למסומן בתכניות.

במקרה של ריתוך השקה דו צדדי, יש לנקות את שורש הריתוך הראשון עד למתכת מבריקה, לפני שמתחילים לרתך את צדו השני של התפר.

אסור להחיש את ההתקררות של הריתוכים ע"י טבילה או שטיפה במים וכד' אלא על הריתוכים להתקרר בהדרגה באוויר לטמפרטורה של הסביבה. את הריתוכים יש לבצע כך שהרתך יעבוד במצב נוח ככל האפשר, לשם כך יש לסובב את חלקי האביזרים, במידה והדבר אפשרי, כדי שהתפרים יהיו במצב אופקי. בעת הסיבוב יש למנוע מאמצים יתרים העלולים לקרוע תפיסות ריתוך או את מחזור השורש.

4.6.4.2 הסמכת נוהלי ריתוך והסמכת רתכים:

4.6.4.2.1 כל הריתוכים יבוצעו לפי נוהלי הריתוך בהתאם לתקן:

ASME Boiler Pressure Vessel Code IX Article I & II .

להלן הקריטריונים לאישור נוהלי ריתוך:

- א. תיעוד ומסמכים אשר מוכיחים שנוהל הריתוך נבדק כהלכה, בהתאם לדרישות בהוראות התכנון. תוצאות הבדיקות – מכניות או לא הורסות תהיינה בתחום המוגדר כקביל.
- ב. ביצוע מבחן נוהל הריתוך על כל שלביו ובדיקותיו, בנוכחות המהנדס או בפיקוחו הישיר

4.6.4.2.2 רק רתכים אשר הוסמכו בהתאם לתקן ASME IX או תקן אחר לפי הוראות

התכנון של המיכל – יורשו לרתך המיכלים.

רתכים לריתוך צנרת כולל בדלים וסעיפים המותקנים במכלים ידרשו להוכיח יכולת ביצוע של ריתוך חד צדדי עם חדירת שורש.

רתכים לחלק המבנה של המיכל כגון חיזוקי הגג ותאי ציפה,

יבחנו לפי תקן: AWS STRUCTURAL WELDING CODE .

הקריטריונים לקבלת רתכים מפורטים להלן:

- א. עדות כתובה המאשרת שהרתך עבר מבחנים לפי דרישות התקנים.
- ב. עמידה בהצלחה במבחן ההסמכה לפי הוראות התקנים.
- ג. רצף עבודות ריתוך ממועד עריכת הבדיקה ועד מועד העבודה בהתאם

למוגדר בתקנים.

- 4.6.4.2.3 הקבלן רשאי להציע נוהלי ריתוך מקובלים בעבודות הקמת מיכלי אחסון. המהנדס יבדוק אם נוהלי הריתוך מתאימים מכל הבחינות לתקנים. כמו כן ייבדק הקשר שבין תנאי השרות של המיכל, לנוהל הריתוך המוצע ותוצאותיו.
- 4.6.4.2.4 ביצוע הבדיקות המכניות יש לבצע ע"י חברה מוכרת לביצוע בדיקות, כגון מכון המתכות הישראלי – הטכניון, או מכון אחר המוסמך ע"י הרשויות לבצע הבדיקות.
- 4.6.4.2.5 כל רתך חייב לסמן עבודות הריתוך שהוא מבצע – בצורה ברורה, על ידי מספר זיהוי אישי. החברה שומרת לעצמה הזכות להפסיק עבודתו של רתך אשר מתרשל בעבודתו.
- טיב העבודה יבוקר ברציפות וייקבע באמצעות בדיקה חזותית ובדיקות ללא הרס.
- מחבר ריתוך ללא סימון זיהוי של הרתך ייבדק בשיטה הרדיוגרפיה לכל אורכו. במידה ולא יהיה ניתן לבצע בדיקה רדיוגרפיה, הבדיקה תבוצע בשיטה אחרת כפי שיקבע המהנדס.
- 4.6.4.2.6 אישור הרתכים לביצוע עבודות הריתוך יינתן רק לאחר קבלת תוצאות המבחנים במכונים.

4.6.4.3 טיפול באלקטרודות:

- א. האלקטרודות יאוחסנו במכלי אריזה מקוריים וסגורים באופן שימנע ספיגת רטיבות ופגיעה מכנית בעטיפתן, אלקטרודות במכלים פתוחים יוגנו נגד רטיבות. אלקטרודות אשר ניזוקו, נרטבו או טיבם נפגם, תפסלנה.
- ב. בחירת מתכת המילוי תעשה בתאום עם המהנדס ובהסכמתו. מתכת המילוי תהיה עם הרכב כימי וחוזק מתיחה קרוב כמה שניתן למתכת היסוד של מיכל האחסון.
- ג. להלן טבלת נוהלי ריתוך ואלקטרודות מומלצות לריתוך פריטים שונים במיכל

הערות	השימוש	סוג פלדה	תנוחות הריתוך	סוג אלקטרודה או תיל לפי סוג AWS	תהליך הריתוך
	- לריתוך צנרת במחברי ריתוך חד צדדים עד 10 מ"מ עובי דופן. - לריתוך שורש. - לריתוך מעטפת המיכל כאשר עובי דופן שווה או קטן מ- 10 מ"מ. - לריתוך שורש במחברי מילאת של רצפת המיכל, תאי הגג הצף ולוחות הגג.	פלדת פחמן חוזק מקסימאלי .60KSI (42 Kg/m ²)	כל התנוחות	E-6010	SMAW
(1)	לריתוך מעטפת המיכל ללא הגבלה לגבי עובי דופן.	פלדת פחמן חוזק מקסימאלי .70KSI (49 Kg/m ²)	כל התנוחות	E-7018 (דלת פחמן)	SMAW
	למילוי וכיסוי מחברי מילאת בתנוחות ריתוך כלפי מטה בלבד.	פלדת פחמן חוזק מקסימאלי .70KSI (49 Kg/m ²)	תנוחה שטוחה בלבד	E-7024	SMAW
הגג צף	לריתוך גגות כולל תאי הגג, לריתוך חלקי מבנה.	פלדת פחמן חוזק מקסימאלי .60KSI (42 Kg/m ²)	כל התנוחות	E-6013	SMAW

- (1) שימוש באלקטרודת דלת מימן מחייב ייבוש באתר.
 (2) בסמכות המהנדס / המפקח להורות על ביצוע הריתוך של חלקי המיכל בסוג אלקטרודה שונה מהמצוין. על הקבלן לבצע הריתוך בהתאם לדרישה זו ללא כל שינויי במחירי היחידה השונים בהם נקב לביצוע עבודותיו.

4.6.4.4 עבודת הריתוך :

בתנאי מזג אויר בלתי נוחים כגון: גשם, רוחות וכדומה יש להגן על עבודות הריתוך באמצעים מתאימים כגון: סוככים, מחיצות וכ"ו, או להפסיק את עבודות הריתוך אם המהנדס ידרוש כך.
 בריתוך מספר מחזורים ינוקה כל מחזור גמור ניקוי יסודי מסיגים וחומר זר לפני ריתוך המחזור הבא עליו.
 בכל הריתוכים יהיה מעבר חלק בין צדי הריתוך לבין פני הלוח, ללא פינות חדות, ובאף מקום לא יהיו פני הריתוך מתחת לפני הלוח הסמוך.
 קרקועים במתכת היסוד יחשבו כפגמים ויש לתקנם.
 יש לצמצם את ריתוכי ההכלבה למינימום הדרוש. השימוש בריתוכי הכלבה חייב לקבל אישור מהמהנדס.
 ריתוכי ההכלבה יסולקו ע"י השחזה ולא בהקשה או כיפוף. אזור ההכלבה ייבדק חזותית כדי לוודא שאין בו פגמים. כל גימום שנגרם עקב סילוק ההכלבה יתוקן ע"י מילוי בריתוך אחרי הבדיקה החזותית.
 אסור בהחלט להצית את קשת הריתוך ע"י מתכת היסוד של המיכל. אם לא צוין אחרת בהוראות תיכון המיכל מחברי הריתוך של דופן המיכל, אנכיים ואופקיים, יהיו דו צדדים עם חדירה והיתוך באופן שכל עובי הדופן של לוח במחבר יהיה מלא בריתוך בריא. לפני ריתוך

הצד הנגדי – יש לחלק את הרתך משני צידי הציר הניטרלי של עובי הלוח כדי למנוע עיוותים כתוצאה מהריתוך. יש לנקות את הנעיץ על ידי אבן משחזת או יחורץ בקשת ואלקטרודת פחם עד לקבלת נעיץ בריא. תפיחת הריתוך תהיה הדרגתית ללא פינות חדות ומעברים חדים, וגובהה יהיה בתחום הנקוב בתקנים. תפיחת הרתך בדופן הפנימי של המיכלים תוחלק כדי למנוע פגיעה בטבעת האטימה. הקבלן יחליק בריתוך את כל מחברי הרתך הפנימיים בדפנות המיכלים בהתאם להוראות המהנדס.

4.6.4.5 בדיקת מחברי הרתך של הרצפה:

ריתוכי הרצפה יבוצעו בסדר בהתאם לתוכנית ריתוך אותה יגיש הקבלן לאישור קודם תחילת ביצוע העבודות. אחרי גמר הריתוך של כל לוחות הרצפה יוסרו כל הסיגים והקשקשת מהריתוכים וכל הרצפה תנוקה ניקוי יסודי. הבדיקה תעשה בתנאי תאורה נאותה על ידי עובדי הקבלן המפקח אשר יעברו על מחברי הריתוך ויראו כי אין בהם סדקים, קטעים אשר לא רותכו, חורי שריפה ופגמים אחרים. בנוסף לבדיקה החזותית תעשה ברצפה בדיקת אטימות בוואקום. הבדיקה תעשה בנוכחות המהנדס / המפקח.

4.6.4.6 מחברי ריתוך של קונסטרוקציות:

מחברי ריתוך של קונסטרוקציות יבוצעו בקשת חשמלית ע"י רתכים בעלי רמה מקצועית גבוהה ולפי מיטב כללי המקצוע. חיבור החלקים יהיה על ידי מחברי מילאת או השקה בהתאם להוראות הסרטוטים. השטחים המיועדים לריתוך ינוקו היטב מחלודת סיגי החיתוך ולכלוך. הרתך יהיה מותך עם מתכת היסוד וחזירתו יהיה מלאה. רתך מחברי המילאת יעוצב למשולש 45° כדי ליצור מעבר הדרגתי בין חלקי המבנה. הרתך יהיה מלא חלק נקי וחופשי מקעקועים, נקבוביות, בליטות, שקעים או פגמים אחרים. מחברי הריתוך האופקיים של הקונסטרוקציה על דפנות המיכלים יהיו אטומים למים, לצורך כך יבוצע גם ריתוך הצד התחתון של הפרופילים. כל הריתוכים יהיו בעובי $a=5$ לפחות אלא במקומות בהם צוין אחרת במפורש.

4.6.4.7 תיקוני רתך:

כל הפגמים בריתוכים, אשר יתגלו עקב הבדיקות והניסויים יובאו לתשומת ליבו של המהנדס לשם קבלת אישור על אופן התיקון. כעקרון קודם התיקון, יש להסיר את הרתך הפגום, עד לקבלת רתך בריא כבסיס למילוי מחדש של המחבר. במקומות הריתוך שמופיע בהן נקבוביות יש להשחז. מותר לתקן נקבוביות בריתך המילאת של הרצפה ופחי הגג על ידי הוספת מחזור רתך מעל המקום הפגוע. פגמים אחרים בריתכים של דופן יתוקנו רק אחרי הסרת הרתך הפגם ע"י השחזה או בקשת חשמלית ואלקטרודת פחם. כל התיקונים יבדקו באותו אופן כמו הבדיקה הראשונית הנקובה בהוראות התכנון.

4.6.5 הכנת הלוחות ועיבודם – כללי:

א. יישור הלוחות
את הלוחות יש ליישר לפני שיעשה בהם סימון או עיבוד כל שהוא. היישור יבוצע ע"י לחיצה או באמצעים אחרים אשר לא יגרמו כל נזק לפחים.
לא יורשה חימום הלוחות או יישורם בפטישים.

ב. עיבוד שפות הלוחות
עיבוד שפות הלוחות, יבוצע תוך הקפדה מכסימלית. בשעת העיבוד ולאחריו יש לבדוק את השפות, וכל הלוחות אשר בהם יופיעו דפוף (למינציה), מובלעות סיגים, סדקים או פגמים אחרים – יפסלו.

עיבוד שפתות הלוחות ייעשה בגזירה במספריים (גיליוטינה), בשיבוב – machining, באזמל או במבער חיתוך מופעל במכונה (לא ביד). אין לגזור לוחות שעוביים עולה על 3/8". כאשר החיתוך נעשה במבער, צריכים שטחי החיתוך להיות אחידים, חלקים ונקיים מקשקשת וסיגי שריפה.

להלן תיאור אופן עיבוד הלוחות:

1. לפני תחילת העבודות של עיבוד הלוחות הקבלן יגיש את שם המפעל אשר יבצע את העיבוד לאישור המהנדס / המפקח.
2. עם קבלת הלוחות במפעל, יבדקו הלוחות והתאמתם ליעוד.
3. מעבדים את הפאזות (שיפועים) בקצות הפחים בהתאם למידות המצוינות בתוכניות ע"י מכונת חיתוך להבה אוטומטית.

4.6.6 רצפה וטבעת המיכל (Annular Ring):

לוחות הטבעת של רצפת המיכלים ייושרו ויחתכו לצורה ומידות הדרושות לפי התכנית בבית המלאכה של הקבלן. לא יורשה חיתוך של פחי הזר בשטח. השפות לרוחב של הלוחות יעובדו בשיפוע ובהתאם לרשום בתכניות עבור ריתוך התפרים הרדיאליים.
הסיבולת למידות הלוחות האלה יהיו: לגבי רוחב הלוח והקשת בצדס החיצוני $1 \pm$ מ"מ, לגבי אורך הלוח $3 \pm$ מ"מ.

פחי רצפת המיכל יחתכו למידות הדרושות לפי הוראות התכניות והוראות המהנדס. חיתוך זה יבוצע בשטח בהתאם למידות יצור הנמדדות בפועל בעת הנחת הפחים. פחי הרצפה השלמים יותקנו בשטח. פחי הרצפה אשר אינם שלמים, יחתכו בשטח בהתאם לאימות של מדידה אשר תבוצע על יד הקבלן קודם ביצע של החיתוך

4.6.7 פתחי אדם ונחרים:

הפתחים בדופן המיכל מיוצרים ומותקנים. על הקבלן להוסיף / לשנות פתחים בהתאם לנדרש ולמפורט בתוכניות. כל האביזרים ופחי החיזוק חדשים וקיימים יעברו בדיקה בהתאם למפורט במסמך זה.

פחי החיזוק לפתחי הביקורת ייצרו מהפחים המסופקים לייצור המיכלים יחתכו למידות הדרושות, יכופפו לעקמומיות של הדופן. בפחים יותקן קדח 1/4" והברזה לבדיקת לחץ של ריתוך פח החיזוק לדופן. בכל פח יחתך הפתח הדרוש. כמן כן יוכנו מלוחות פלדה אוגן הפתח והמכסה לרבות קידוחי חורי הברגים ועיבוד משטחי האטימה במחרטה. הקבלן ירתך את כל החלקים האלה יחד כנדרש באופן שבעת הקמת המיכל יהיה צורך רק לרתך את פח החיזוק לדופן המיכל.

האוגנים לחיבורי צנרת בדופן המיכל יהיו לפי: ANSI #150 LBS; R.F.

אוגני פתח אדם יהיו בהתאם לתקן API 650.

הברגים והאומים יהיו מפלדה מסוג ASTM A-193 / A-194 מגלווניים.

4.6.8 עוקת ניקוז ברצפת המיכל:

למיכל ייוצרו ויסופקו עוקות הניקוז הנדרשות. הדרישות להכנת העוקות וייצורם יהיו בהתאמה, לדרישות להכנת לוחות רצפת המיכל. כמו כן יש להכין את הצווארון לראש העוקה ולרתך את מטלת הרצפה של העוקה. עוקת הניקוז תרותך כולה בבית המלאכה ליחידה אחת שלמה מוכנה להרכבה באתר לאחר ביצוע והשלמה של על הבדיקות הנדרשות.
בדיקת ריתוכים יבוצעו במפעל הייצור לפני משלוח של השוחה לאתר.

4.7. עבודות התקנה

4.7.1 הכנות פני שטח:

כל העבודות מתבצעות במיכל דלק אשר הכיל דלק גולמי ועבר הליך ניקוי וגז-פריי. במסגרת עבודתו על הקבלן לבצע עבודות הכנה של פני שטח קיימים לפני תחילת עבודות ההתקנה.
עבודות אלו כוללת ניקוי והברשה של פני שטח, הסרת שאריות דלק, קשקשת, לכלוך, ושמיים, עקבות/שאריות ריתוך וכיו"ב.
עבודות הכנה אלו הינם תנאי בסיסי ויסודי לביצוע עבודות השיפוץ. על הקבלן לבצע עבודות אלו באופן מושלם גם אם לא צוין כך בכל סעיף וסעיף של המפרט ו/או כתב הכמויות. על הקבלן לכלול עלויות אלו במחירי היחידה השונים בהם נקב ולא תשולם בגין עבודות אלו כל תוספת מחיר נוספת אלה עם כן מפורט הליך עבודה זה באופן נפרד וייחודי בכתב הכמויות.

4.7.2 צביעת לוחות הרצפה ועוקת הניקוז:

לפני הנחת לוחות הרצפה על רצפת הבטון ינקה הקבלן באופן יסודי את הצד החיצוני של הפחים שיונחו על תשתית המיכל. הניקוי יעשה במברשת פלדה. שטח הלוח שינוקה יצבע, פרט לפס ברוחב של 5-8 ס"מ בשולי החפייה של הלוח, בשכבה אחת של תמיסת יסוד בטומנית מתאימה לפי הוראות התכנון ובתאום עם המהנדס.
הצביעה תבוצע באותו יום בו נוקה הלוח.
הצביעה תבוצע באיירלס. פני המתכת תהינה יבשים לגמרי בשעת הצביעה. אין לצבוע בימי גשם או ערפל. הצבע יכסה את פני המתכת בשכבה רצופה וחלקה בעלת עובי אחיד, ללא הפסקות, נזילות טיפות קרושות ופגמים אחרים.
תמיסת היסוד ביטומני תהיה מסוג פז-קר H300 או ש"ע בכמות של 300 גר/מ"ר לפחות.

4.7.3 התקנת עוקות הניקוז:

ברצפה יש להתקין עוקות ניקוז בהתאם למסומן בתוכניות. התקנת השוחות תתבצענה במקום השוחות הקיימות.
יצור ובדיקה של השוחות יבוצע בבית חרושת.
השוחות תגענה לשטח מושלמות לאחר ביצוע הליך של בדיקה וצביעה.
לשוחות יש לבצע ניקוי מכאני וצביעה בדומה לנדרש מהליך הצביעה של לוחות הרצפה מצדם החיצוני.

לפני התקנת העוקה יש לחתוך ולפרק את השוחות הקימות. על הקבלן להתאים ולעבד את בור השוחות הקיים למידות השוחות המיוצרות ובכלל זה מצעים / חול מהודקים למילוי חפירה עודפת או הידוק שתית קיים וכיו"ב. בור השוחה בתשתית המיכל יהיה בגודל מעט גדול יותר ממדי השוחה בהתאם למפורט בתוכניות. יש למלא בתחתית הבור זפת חמה ולהשקיע בזפת העוקה עד מפלס של כ- 10 ס"מ מעל תחתית השוחה. מילוי יתרת הזפת לאחר התקנת השוחה דרך קדח ייעודי בטבעת השוחה. הקבלן יבצע בדיקה של אופן התקנה של השוחה על ידי הקשה לשם איתור חללים בין מעטפת השוחה לבור ההתקנה. עם גמר הליך המילוי תתוקן שפת השוחה ותיסגר על ידי פח וריתוך.

4.7.3 רצפת המיכל:

רצפת המיכל מורכבת בחלקה האחד מפחי טבעת הרצפה עליה נשענת דופן המיכל. פחי טבעת הרצפה מחוברים ביניהם בריתוכי השקה רדיאליים, כאשר שפותיהם המחוברות ביניהם לבין עצמם מעובדות בפאזות ומתחתיהם פח ברזל נגדי. את החלק השני של רצפת המיכל מהווים פחים פנימיים מ"מ המחוברים ביניהם לבין עצמם בריתוכי חפייה שתי וערב. במקום מפגש של שלושה לוחות יכופף החלק העליון כמתואר בתוכניות הרצפה. במקום מפגש של שלושה לוחות פנימיים יש גם לחתוך את הפינה של הפח העליון כמתואר בתוכניות הרצפה. באתר העבודות על הקבלן לחתוך הפחים אשר אינם שלמים בהתאם למדידה בשטח וכן את החורים ברצפת המיכל עבור התקנת עוקות הניקוז של המיכל, לפי התכניות. סידור הפחים וחיתוך הפחים יעשה בהתאם לתוכניות. על הקבלן להגיש תוכנית סדר הנחה וריתוך של הפחים. שיטה ריתוך זו תמנע עיוותים וקבלת ריצפה בשיפועים מתאימים.

4.7.4 ריתוך לוחות רצפת המיכל:

ריתוך לוחות הרצפה יעשה לאחר ביקורת שיפוע אחיד של הרצפה, רצפת המיכל תהיה בשיפוע בהתאם למפורט בתוכניות.

בעת הנחת וריתוך לוחות הרצפה יש להביא בחשבון את התכווצותם כתוצאה מהריתוך. התוספת הדרושה היא 0.5 מ"מ לכל מטר אורך של ריתוך אורכי ועוד 1.5 מ"מ לכל תפר לרוחב.

שיטת וסדר שלבי הריתוך של לוחות הרצפה יהיה בהתאם למהדורה האחרונה של תקן API 650 ובהתאם לתוכנית סדרי תפרי ריתוך שיוגשו לאישור ע"י הקבלן. בעת ביצוע ריתוכי תפיסות בלוחות הרצפה שיש לחברם בריתוכי חפייה, יש ללחוץ את לוחות הרצפה הנ"ל זה לזה, ע"י סידור מתאים כדי להבטיח שבעת הריתוך יהיו שפות הלוחות בחפייה צמודות זו לזו ללא רווח. הסידורים והאמצעים המתאימים לביצוע עבודה זאת יהיו חייבים באישור המהנדס, לפני תחילת ביצוע עבודת ריתוך רצפת המיכל.

תחילת כל שלב בהתקנה וריתוכי הרצפה יעשה בנוכחות המהנדס / המפקח ובאישורו בכתב ביומן העבודה.

הקבלן לא יתחיל בשלב חדש או נוסף בריתוכי הרצפה טרם אושר השלב הקודם וטרם סוכם בכתב השלב הבא העומד לביצוע.

פחי הרצפה ירותכו אחד לשני ע"י 2 תפרי ריתוך.

יש להשלים ריתוך כל פחי הרצפה למעט ריתוך פחי הרצפה לפחי טבעת הזר.

התפר בין פחי הרצפה לפחי טבעת הזר ירותכו רק לאחר ריתוך הדופן התחתונה של המיכל לפחי טבעת הזר.

4.7.5 השלמת פרוק חיזוקי הדופן:

רק לאחר השלמת רצפת המיכל וריתוך הרצפה לדופן המיכל, הקבלן יפרק כל חיזוקי הדופן שהותקנו לצורך בצוע הרמת המיכל והתקנת רצפת מיכל חדשה.

4.7.6 התקנת פתחים עבור אביזרים בדופן מיכל ובגג הצף:

הקבלן יתקין בדופן מיכל ובגג את כל הפתחים, סעיפים, זקיפים, מתקנים, שרוולי רגלי תמיכות הספון ותאי הציפה, הכל כמפורט בתכניות ובכתב הכמויות.
קביעת כל האביזרים בכל חלקי המיכל, ללא יוצא מן הכלל, במקומותיהם המדויקים תעשה באשור המהנדס / המפקח.
לפני קביעת הפתחים יסומנו בדיוק נמרץ כל הפתחים שיש לחתוך בדופן ובגג ולאחר אישור יחתכו הפתחים לפי המידות שבתכניות.
האביזרים על גגות המיכלים יקבעו בפתחים תוך הקפדה על כיוונם הנכון. יוצמדו בהידוק לדפנות הקיר והגגות וירותכו אליהם. במידת הצורך יש להתאים את פחי החיזוק של היציאות והכניסות ופתחי הביקורות שבדופן במקרה וקיימות סטיות ברדיוס העקמומיות של פחי החיזוק הנ"ל.

4.8. בדיקות:

4.8.1 כללי:

כל הבדיקות במיכל, ללא יוצא מן הכלל, יבוצעו בהתאם למהדורה האחרונה של תקן API 650 ותקן API 653 וכמפורט להלן, ולפי הנחיות ודרישות המהנדס. הבדיקות יבוצעו תמיד בנוכחות המהנדס ותוצאות הבדיקות ירשמו ביומן העבודה.

4.8.2 בדיקת רצפת המיכל:

אחרי גמר הריתוך של כל לוחות הרצפה תבוצע בדיקת ריתוכי לוחות הרצפה.
לקראת בדיקת ריתוכי הרצפה יש להסיר את כל הסיגים והקשקשת מכל תפרי הריתוך, לנקות את כל הרצפה ניקוי יסודי ולהבריש במברשת פלדה את תפרי הריתוך.
הריתוכים וצורתם יהיו לפי מהדורה אחרונה של תקן API 650.
פרופיל החתך של ריתוכי המלאת בלוחות רצפת המיכל חייב להיות משולש ישר זווית ושווה-שוקיים עם יתר קמור.
פרופיל החתך של ריתוכי ההשקה הרדיאליים של לוחות טבעת רצפת המיכל לא תעלה על המצוין בתוכנית.
הקבלן יתקין מדידים לבדיקת פרופיל החתך של הריתוכים ברצפה. אין להתחיל בריתוכי הרצפה כל עוד לא הוצגו ואושרו המדידים הנ"ל ע"י המהנדס.
ביקורת עין תבוצע ע"י שני אנשים אשר יעברו על התפרים ויראו אם אין בהם סדקים, קטעים שלא רותכו, Undercut, חורי שריפה ופגמים אחרים.
נוסף לבדיקה הוויזואלית תעשה ברצפה גם בדיקת אטימות בוואקום לכל התפרים.
בדיקה זו תעשה בנוכחות המפקח / המהנדס.

לבדיקה בוואקום משתמשים בארגז שקוף פתוח למטה אשר שפתותיו התחתונות מצוידות באטם גומי מתאים. לשם גילוי הפגמים בתפר יש למרוח אותו במי סבון, להניח עליו את הארגז ולשאוב ממנו אוויר עד כדי יצירת ואקום של 0.3 אטמוספרות. הקבלן יספק את ארגז הבדיקה, משאבת הוואקום כל ציוד העזר הנוסף וכוח האדם להפעלת המשאבה. המפקח יכין תכנית המתארת את תהליך הבדיקה של התפר הנדון ויגישה לאישור המהנדס/ המפקח. בדיקת חלקיקים מגנטיים ונוזל חודר תבוצע לתפר בין הדופן לרצפה. בדיקה רדיוגרפית או אולטרסונית בהתאם להחלטת המהנדס בלבד ושיקול דעתו תבוצע לתפר ההשקה של לוחות טבעת הרצפה. בדיקה זו תבוצע בשיעור של 100% לכל אורך התפר. כל התיקונים של הפגמים וכל הבדיקות החוזרות, אשר תידרשנה אחרי תיקון הפגמים, יבוצעו ללא דיחוי.

בדיקות של עבודות שיפוץ המיכל:

מקום	ויזואלית	רדיוגרפיה	נוזל חודר	חלקיקים מגנטיים	אולטראסוני	ארגז ואקום
טלאים	+					+
סיפון	+		+			+
פונטון	+		+			
דופן	+	+				
דופן ריצפה	+		+	+		+
ריצפה	+					+
זר	+	+			+	
שוחה	+	+	+	+		
פחי פיצוי	טסט לחץ אוויר + תמיסת סבון					
מיכל	טסט מים					

מבצע הבדיקות והנושא בעלויות של הבדיקות:

בדיקה ויזואלית: מבצע הבדיקה הקבלן בלויי מפקח איכות ומפקח / מהנדס הפרויקט. עלות הבדיקה על חשבון הקבלן. עלויות העבודה כלולות במחירי היחידה לעבודות השונות בהם נקב הקבלן – לא ישולם בנפרד בגין בדיקה זו. בדיקות רדיוגרפיה: הבדיקה תבוצע על ידי המזמין ועל חשבונו. בדיקת נוזל חודר: הבדיקה תבוצע על ידי הקבלן ועל חשבונו. בדיקת חלקיקים מגנטיים: הבדיקה תבוצע על ידי המזמין ועל חשבונו. בדיקה אולטראסוני: הבדיקה תבוצע על ידי הזמין מועל חשבונו. בדיקת ארגז ואקום: הבדיקה תבוצע על ידי הקבלן ועל חשבונו. עלויות העבודה כלולות במחירי היחידה ל עבודות השונות בהם נקב הקבלן – לא ישולם בנפרד בגין בדיקה זו. בדיקת לחץ של פחי גבוי בחדירות: הבדיקה תבוצע על ידי הקבלן ועל חשבונו. עלויות העבודה כלולות בנחירי היחידה לעבודות השונות בהם נקב הקבלן – לא ישולם בנפרד.

בדיקת טסט מים: הבדיקה תתבצע ע"י הקבלן כולל כל עלויות העזר הנדרשות: עובדים (כ"א), ציוד (משאבות צנרת, אביזרי צנרת, מגופים וכיו"ב) למילוי מים במיכל, עלות כ"א לבדיקה, מעקב מילוי, מעקב ריקון, ריקון מבוקר של המיכל כולל כל הציוד הנדרש. עלויות המים בלבד הינן על חשבון המזמין כל שאר העבודות על חשבון הקבלן.
על הקבלן להקצות כל כ"א הנדרש לביצוע העבודות כולל כ"א למעקב רצוף אחרי מילוי המיכל וריקונו 24 שעות ביממה 7 ימים בשבוע.

כללי:

הקבלן יסייע לביצוע של כל בדיקות אל-הרס אשר הוזמנו על ידי החברה. בכלל זה עלויות הכנת שטח, הכנת תשתית לבדיקות, הכנה של משטחי לביצוע בדיקות, עלויות של השבתת עבודה בעת ביצוע הבדיקות.
לא ישולם לקבלן כל שיפוי בגין עבודה זו, על הקבלן לכלול עלויות אלו במחירי היחידה השונים בהם נקב.

4.9 עבודות צנרת:

4.9.1 כללי:

בצוע עבודות צנרת דלק וכבוי האש הכלולות במכרז הן:

- ניתוק של צנרת ניקוז מיכל מצנרת ניקוז תת-קרקעית
- התאמה של צנרת דלק וניקוז צנרת הזנה / יניקת מיכל.
- ייצור, אספקה, התקנה וריתוך של מקטעי צנרת ניקוז חדשים עבור חיבור מיכל.
- ייצור והתקנה של פריקת לחץ.

4.9.2 היקף העבודות

העבודות כוללת אספקת כל החומרים למעט צנרת, ספחי צנרת, אטמים, מגופים, שסתומים, ברגים, אומים ואטמים אשר יסופקו ע"י המזמין.
הקבלן ייצר ירכיב וירתך הצנרת ואביזרי הצנרת, וירכיב המגופים והשסתומים.
הקבלן יספק ייצר וירכיב תמיכות הצנרת הנדרשות.
הקבלן ינקה ויצבע צנרת גלויה.
העבודה כוללת תיקוני בידוד והשלמת עבודות בידוד של צנרת תת-קרקעית.
העבודה כוללת עבודות חפירה לאיתור תשתיות תת-קרקעיות ולהטמנת הצנרת.

4.9.3 אספקת חומרים:

הקבלן יספק על חשבונו כל הציוד הנדרש לביצוע היעיל שלך העבודות והכוללים: כלים, מכונות ריתוך, כלי הדבקה, פילוס, מדידה, כלי הרמה, כלי משיכה, כלי רכב, מנופים, משאבות, וכיו"ב.
כמו כן יספק הקבלן כל החומרים הנדרשים לביצוע עבודתו כגון: פרופילים, תמיכות צנרת, אלקטרודות, חומרי חיתוך, גריז, פריימר, טפלון, פשתן וכיו"ב.
המזמין יספק כל הצנרת, ספחי צנרת ושסתומים הנדרשים לעבודתו כמו כן אוגנים, ברגים אומים ואטמים.

במידת הצורך ירכוש הקבלן החסר ויזוכה בעלות התשלום בפועל בתוספת של רווח קבלני 15% כנגד חשבוניות מס.

4.9.4 עבודות הריתוך:

4.9.4.1 כללי:

הקבלן הינו אחראי היחידי לטיב הריתוכים, הן בצורתם והן בחוזקם ואטימותם. כן חיבורי הריתוך יבוצעו אך ורק ע"י ריתוך בקשת חשמלית מוגנת. יש להשתמש באלקטרודות E 6010 לזרם ישיר ו- 6011 לזרם חילופין. בריתוך יועסקו רק רתכי צנרת מעולים בעלי רמה מקצועית העונה על הדרישות בפרק הסמכת רתכים ותהליכי ריתוך בתקן הקובע, כאמור ANSI B 31.4. הרתכים יידרשו להציג מסמכים ואישורים מתאימים המעידים כי עמדו בהצלחה במבחנים בהתאם לתקן הנ"ל ועוסקים בכך בצורה רצופה ללא הפסקות. ההחלטה אם לקבל מבחן קודם של רתך או לחייבו לעמוד במבחן נוסף הינה זכותו הבלעדית של המפקח. מבחני הסמכה של רתכים, במידה וידרוש זאת המפקח, ייערכו על חשבון הקבלן, כולל כל ההוצאות הכרוכות בהבאת ציוד הריתוך, הכנת הדגמים, שעות עבודת הרתכים ובדיקת המכונים. הקבלן לא יורשה למסור עבודות ריתוך על בסיס של קבלנות, אך לא תהיה הגבלה על כמות העבודה שכל רתך יורשה לבצע במשך יום, ובלבד שהריתוכים יעמדו בכל דרישות המפרט.

4.9.4.2 שטחי הריתוך:

השטחים העומדים לריתוך צריכים להיות נקיים בהחלט מכל סיגים, קשקשת, חלודה, שמן, צבע וכל חומר אחר. שטחי הריתוך, ובמיוחד המדרים הנעשים בשדה, צריכים להיות חלקים ואחידים בלי קרעים ופגמים אחרים.

4.9.4.3 הכנת קצוות בשדה:

הכנת המדר בקצות הצינורות בשדה, ע"י חתוך בלהבת אוטוגן או בקשת חשמלית מותרת, אם המדר המוכן יהיה חלק ומתאים לדרישות ביחס לזוויות ומידות. יש לנקות כל פסולת ריתוך ע"י אבן משחזת או בכל שיטה אחרת, המאושרת ע"י המפקח.

4.9.4.4 התאמת הצינורות:

קצות הצינור המיועדים לחיבור בריתוך יתאימו זה לזה בדיוק נמרץ בעזרת מכשיר TIPTON PIPE CLAMP. ראשי הצינורות אשר התעקמו בעת ההובלה או מפאת כל סיבה אחרת, יחודשו ויובאו לצורתם העגולה המדויקת, רק אם הצינור הינו ללא ציפוי פנימי. התזוזה הרדיאלית של דפנות הצינורות זו לגבי זו לא תעלה על 1.0 מ"מ. במקרה של תזוזה יותר גדולה, יש לחלקה באופן שווה בהיקף הצינור.

מפתח השורש, בין צינורות ללא ציפוי מלט פנימי, יהיה כזה שיבטיח חדירה מלאה ללא שריפות. המפתח יהיה 1.5 מ"מ לצינורות עד 6" ועד בכלל, ו- 3 ° 2 מ"מ לצינורות בעלי קוטר גדול יותר.

4.9.4.5 ריתוך תפשות :

אחרי התאמת והכוונת הצינורות לפי הכללים המתוארים לעיל, יש לחברם על ידי ריתוכים קצרים (תפשות). מספרים של ריתוכים אלה יספיק בכדי להחזיק את החיבור במשך כל פעולות הריתוך. התפשות תבוצענה בעובי שאינו עולה על 2 / 1 עובי דפנות הצינור. אורכן יהיה יותר מהעובי הכפול של דפנות הצינור, איכותם תהיה שווה לזו של הריתוך כולו, ז"א שישתמשו לעשייתן באותם חומרי הריתוך שנמצאו כמתאימים לביצוע הריתוך. יש להקפיד על התמזגות התפשות עם מחזורי הריתוך המכסים אותן. את המכתשים הנוצרים בשעת ריתוך התפשות יש למלא, כי אחרת עלולה התפשה להתנפץ במקומות חלשים אלה. תפשות שנקרעו או התנפצו יש לסלק על ידי אזמל ופטיש או חיתוך אוטוגני.

4.9.4.6 מצבי ריתוך :

הריתוכים יבוצעו בסיבוב (כשהצינורות מסובבים בשעת הריתוך) או במצב קבוע (כשהצינורות עומדים קבועים במקום בשעת הריתוך).
ריתוך בסיבוב יורשה רק בתנאי שתובטח שמירה על התאמת הצינורות על ידי סידור מתאים של אדנים וגלגלים המאפשרים תמיכה של שני צינורות או יותר. ריתוך במצב קבוע יבוצע כשהצינורות נתמכים על אדנים בגובה הדרוש מעל לתעלה או מעל לקרקע בצד התעלה.

4.9.4.7 תפרי הריתוך :

א. מחזור השורש

מחזור השורש (מחזור הריתוך הראשון) יבוצע בשני מצבים כאשר הצינורות עומדים קבועים במקומם.
יש להמעיט ככל האפשר בהזזת הצינורות עד להשלמת מחזור השורש כולו.
אין להתחיל בריתוך תפר המילוי, אלא לאחר גמר תפר השורש כולו.

ב. מחזור מילוי וגמר

מספר המחזורים בכל תפר ריתוך לא יהיה קטן משניים, ובכל מחזור תשמשה אלקטרודות בקוטר על פי הוראות היצרן. עובי המחזורים ומספרם יותאמו כך שגב התפר יבלוט מפני הצינור לא פחות מ- 0.10 מ"מ ולא יותר מ- 1.6 מ"מ.
רוחב המחזור העליון יהיה בערך 3 מ"מ גדול מרוחב הנעיץ שלפני הריתוך. כל חומר ריתוך יותך היטב עם המתכת היסודית ועם המחזורים הקודמים. אין להתחיל בשני מחזורים באותו מקום.
את תפר הגמר יש לנקות היטב במברשת פלדה להסרת קשקשת ריתוך.
בעת ביצוע הריתוך בסיבוב תהיה נקודת הריתוך תמיד בגב הצינור או בקרוב אליו.

ג. ניקוי בין המחזורים

אחרי כל מחזור יש לנקות את התפר היטב מכל סיגים, קשקשת ולכלוך. כמו כן ינוקו באותה צורה המקומות בהם מחליפים את האלקטרודות. הניקוי יבוצע מיד עם התקררות הריתוך על ידי השחזה מכנית.

4.9.4.8 הצטלבות הריתוכים:

בהצטלבות הריתוך ההיקפי עם ריתוכים לאורך הצינור יש לעבור, בשעת ריתוך המחזור העליון של התפר ההיקפי, גם על הריתוך לאורך עד למרחק של 5 ס"מ, דבר זה יעשה בכל מקרה של הצטלבות הריתוכים.

4.9.4.9 ריתוכים וליקויים:

המהנדס יעקוב אחרי פעולת הרתך, והרשות בידו לפסול כל ריתוך שימצא לקוי, ולדרוש חיתוכו מהקו ותיקון הקטע מחדש לשביעות רצונו.
אסור בשום אופן לסתום "נקבים קטנים" (PIN-HOLES) בריתוך ע"י דפיקות בפטיש, אלא יש להסיר את הקטע הלקוי באזמל, או באבן משחזת. כל הסיגים והקשקשים יוסרו במברשת פלדה.
במקרה ויתגלו דפנות (LAMINATION), סדקים, או פגמים אחרים בצינורות, ייתן המהנדס הוראות לתקן את הפגם, לחתוך את החלק הפגום או יוכל לדרוש סילוק הצינור הפגום כולו.

4.9.5 חיתוך צנרת דלק קיימת

במסגרת עבודתו יידרש הקבלן לבצע התחברויות לקוי דלק קיימים ולפרק ולסלק קטעי קוים המיועדים לפירוק.
חיתוך הצינורות יעשה בסכין חיתוך לצינורות (חיתוך בקר) ולא ע"י חיתוך בלהבת אוטוגן או בקשת חשמל. דרישה זו הינה מנדטורית ועל הקבלן לקחת זאת בחשבון.

4.9.6 בדיקת ריתוכים

הריתוכים ייבדקו בבדיקות רדיוגרפיה בהתאם להחלטת המהנדס / המפקח. עלויות הבדיקה יחולו על המזמין.
בדיקות תבוצענה ע"י מעבדה שתאושר ע"י המפקח.
כל דגימה תילקח בנוכחות המפקח, תסומן על ידו כדי לאפשר זיהוי הרתך. באם תוצאות הבדיקות יהיו שליליות, הרשות בידי המפקח לדרוש את החלפת הרתך ברתך אחר שהוסמך בבחינת הרתכים, וכן בדיקה רדיוגרפיה של כל הריתוכים שביצע אותו רתך שנפסל, ביצוע התיקונים לפי הצורך וביצוע בדיקה רדיוגרפיה חוזרת. ביצוע רדיוגרפיה חוזרת בעקבות פסילה הינה ע"ח הקבלן וללא כל תשלום נוסף.

4.9.7 התקנת אביזרים ומחברים

4.9.7.1 כללי:

במונח אביזרים כלולים שסתומים, מגופים וכו' (VALVES).
כל האביזרים יותקנו לפי התכניות או הנחיות המפקח תוך הקפדה על מפלסם ושיפועם הנכונים.
אביזר המיועד להתקנתה על תמיכה או על תושבת בטון יותקן רק לאחר התקנת התמיכה ועיגונה, או יציקת התושבת והגעתה לחוזקה הדרוש.
באין אפשרות להתקינה מראש יוכל הקבלן, באישור המפקח, להתקין תמיכות זמניות, להרכיב את האביזר ולהתקין את התמיכה או לצקת את התושבת מאוחר יותר. רק עם הגעת התושבת לחוזק הנדרש, תפורק התמיכה הזמנית.
לא תשולם לקבלן כל תוספת עבור תמיכות זמניות ומחירן כלול במחיר היחידה.

4.9.7.2 אביזרים מתוברגים:

התברייגים באביזרים ובספחים המתוברגים של הצנרת המתוברגת יהיו לפי NPT והם יבוצעו במכשירים מתאימים לקבלתם בצורה נקייה, חלקה, בפרופיל ובאורך נכונים.

4.9.7.3 אביזרים מאוגנים:

האוגנים יותקנו כך שחורי הברגים יהיו סימטריים לגבי ציר אנכי העובר בציר הצינור (STRADDLING TO C.L.), ומשטח האטימה ניצב במדויק לציר הצינור.
לא יורשה ריתוך אוגן שחיל (SLIP-ON) לאביזר חרושתי כגון קשת, מעבר, רתכן או הסתעפות "תה". במקרים אלה יורשה השימוש אך ורק באוגן צוואר ריתוך (NECK-FLANGE). בריתוך אוגן שחיל יבצע הקבלן בנוסף לריתוך חיזוני גם ריתוך פנימי בתוך פתח האוגן.
משטחי האטימה של האוגנים ינוקו לפני הרכבתם. אוגן שמשטח האטימה שלו פגום, ייפסל ויפורק.
אטימת האוגנים תיעשה באמצעות אטם טבעתי אחד שמידותיו כמידות משטח האטימה של האוגנים שהם RAISED – FACE. רק באוגנים שהם FLAT – FACE.
(כאמור, אוגנים נגדיים לאביזרים מאוגנים ללא משטח אטימה מגובה) יכסו האטמים את כל פני האוגן והברגים יעברו דרכם.
ההתאמה בין האביזרים לבין הצינורות תהיה מדויקת ולא מאולצת.
לא תורשה התאמה על ידי מתיחת הברגים בכוח או בכל דרך שתגרום למאמצים פנימיים באביזרים או באוגנים.
באוגנים המיועדים לחיוץ ישתמש הקבלן בזוג דקרים שיוכנסו לחורים באוגנים משני צדי האביזר להבטחת התאמתם.
הדקרים יוכנסו בלחיצה אך ללא דפיקה.
מתיחת הברגים תעשה במצולב ובצורה הדרגתית. ברגים של האוגנים יהיו כמפורט להלן עם אומים משושים ומצופים בקדמיום.
בליטת הבורג מעל ראש האום לא תעלה על 3 כריכות ולא תהיה פחות מכריכה אחת.
התשלום עבור אוגן יכלול מחירו הוא ומחיר מחצית האטם ומחצית אמצעי החיבור.

4.9.7.4 קשתות:

התפניות בצנרת תבוצענה באמצעות קשתות גדולות רדיוס, חרושתיות כמפורט לעיל.
הקשתות תהיינה בזוויות של 45° ו- 90° ותרוכנה אל הצינורות ע"י ריתוכים ישרים כמפורט לעיל בסעיף "ריתוך צינורות", תוך הקפדה על התאמה מדויקת ועל מצבה הנכון של הקשת.

במקרים בהם התפנית היא בזווית השונה מ- 45° או מ- 90° יעשה הקבלן התאמות ע"י חיתוך "פלח" בזווית מתאימה מן הקשת. בתפניות $45^\circ - 90^\circ$ ייעשה השימוש ב"פלח" מקשת 90° . בתפניות $22.5^\circ - 45^\circ$ ייעשה השימוש ב"פלח" מקשת 45° . במקומות בהם התפנית הינה בזווית הקטנה מ- 22.5° לא יעשה שימוש בקשת, אלא בשבירת כוון הצינורות ע"י חיתוך מתאים של קצותיו. תפניות בזווית הקטנה מ- 22.5° לא תשולמנה בנפרד והן נחשבות ככלולות במחיר ההנחה של הצינורות.

4.9.7.5 מצמדות:

ריתוך מצמדות (COUPLINGS) לגב צינור ייעשה לאחר עיבוד שפת המצמדה כ"רוכב", חריטת מדר על המצמדה בזווית של 40° וקדחת קדח בגב הצינור שקוטרו קטן ב- 2 מ"מ מהקוטר הפנימי של המצמדה. המצמדה תרותך כשהיא מוגבהת ב- 1.5 עד 2 מ"מ מעל גב הצינור.

4.9.8 הנחת צינורות בתעלה או בחפירה

כל החיבורים יבוצעו אך ורק ע"י ריתוך בקשת חשמלית. הסרת הפקקים מקצוות הצינורות תעשה ברגע האחרון ממש, לפני ביצוע הריתוכים שבין הצינורות. יש להשתמש במכשיר לניקוי פנימי של הצינורות. קטעי צינורות מרותכים יורדו לתעלה עם התפר כלפי מעלה ויתמכו בשקי חול במרחקים של 6 מטר ויחוברו ע"י ריתוכי ראש. ריתוך ראש יבוצע בשיטת הריתוך "מלמטה למעלה" כדי לקבל חיבור חזק באופן מיוחד. יש לדאוג לשיפוע אחיד של הצינורות בקטעים המסומנים בתכנית. הצינור במצבו הסופי יהיה מונח על שקים ממולאים בחול, שני שקים מתחת לכל צינור, תוך הקפדה ששום ריתוך לא יהיה מונח עליהם. הרווח בין תחתית הצינור ותחתית התעלה יהיה 20 ס"מ.

4.9.9 שירותי מדידה

הקבלן יידרש להשתמש בשירותיו של מודד מוסמך על מנת למדוד את מפלסי הצנרת הקיימת והמוצעת. במסגרת זו יידרש הקבלן למדוד את מפלסי הצינורות הקיימים בנקודות ההתחברות ולהעבירם למתכנן ע"י תכנית בקני"מ שיקבע המתכנן. הצנרת המוצעת אמורה להיות מונחת בשיפועים אחידים המצוינים בתכנית. במקרה של הצטלבות עם מתקנים תת-קרקעיים קיימים המפריעים לשיפוע האחיד הנ"ל, תידרש גם מדידת המפלסים של מתקנים אלה, על מנת לאפשר למתכנן להציע פתרון, יעביר הקבלן גם נתונים אלה ע"י תכנית כמפורט לעיל. המודד ייקרא לאתר ככל שיידרש על מנת לתת את השירותים לקבלן ולמפקח. התשלום עבור שירותי מדידה אלה נחשב ככלול במחירי היחידה ולא תשולם כל תוספת עבורם.

4.9.10 מבחני אטימות של הצנרת

4.9.10.1 הוראות כלליות :

בתום עבודות הריתוך וההרכבה יש לבחון את אטימות מערכות הצנרת בלחץ הידרוסטטי או לחילופין במבחן אטימות פניאומטי.
הבחירה בין מבחן פניאומטי והידרוסטטי תינתן לפי שיקול דעתו של המהנדס בלבד.
לא יוחל בבצוע מבחני האטימות אלא לאחר שהושלמו כל העגונים והריתוכים של הצנרת.
לא יבוצע מבחן האטימות ללא נוכחותו של המפקח.
על הקבלן לכלול עלויות בדיקות הצנרת במחירי היחידה בהם נקב.
למען הסר כל ספק לא תשולם כל תוספת בגין בדיקה זו.
על הקבלן לכלול העלויות במחירי היחידה בהם נקב כמו פרוק מגופים, התקנת חסמים, הובלת מדחס, ניקוז קו לדובריה, הכנת מחבר לבדיקת לחץ, ביצוע הבדיקה, איתור נזילות בקטע קו חדש ובקו הקיים.

4.9.10.2 הכנה למבחן האטימות :

מגופים לא ישמשו כאמצעי לאיטום קצה הצנרת בעת המבחן. בכל מקרה ייאטם קצה הצנרת באוגנים עיוורים שיסופקו ע"י הקבלן לצורך מבחן האטימות. המערכת הנבדקת תצויד לצורך המבחן בשני מנומטרים המורכבים קרוב אחד לשני כדי שאפשר יהיה להשוות את הלחץ בכל מהלך המבחן. המנומטר יהיה בעל תחום כפול מלחץ הבדיקה כך שהמדידה תעשה באמצע הסקאלה.
המנומטרים שישמשו למבחן יהיו מכוילים ובדוקים ע"י מעבדה מוכרת תאריך הבדיקה של המנומטר יהיה לא יותר מאשר שבוע ימים לפני בצוע המבחן.
הקבלן ישלים את כל עבודות הריתוך של המערכת לפני מבחן הלחץ. ריתוכים שיבוצעו במערכות שכבר עמדו במבחן אטימות, מחייבים מבחן לחץ חוזר.
הריתוכים ינוקו היטב מכל סיגים וכל האוגנים והריתוכים יהיו יבשים ונקיים לחלוטין.
לא תורשה כל צביעה של ריתוכים או עטיפת הריתוך בצנרת התת-קרקעית לפני תום מבחן האטימות.

4.9.10.3 מבחן האטימות ההידרוסטטי :

מילוי הצנרת במים ייעשה באיטיות, תוך כדי שחרור האוויר מתוך הצנרת בנקודות הגבוהות.
שחרור האוויר ייעשה דרך המגופים למיניהם, ובאין אפשרות אחרת, דרך האוגנים שברגיהם ישוחררו קמעה בטרם יועלה הלחץ ייבדקו האביזרים והריתוכים בבדיקה ויזואלית לדליפות וייעשו כל התיקונים הדרושים. במידה ותתגלנה דליפות בחיבורים או פגמים באביזרים שאין לתקנם כשהצנרת מלאה במים, ינוקזו הצינורות ויבוצעו התיקונים הדרושים. בתום התיקונים יש לחזור על הבדיקות.
לא יוחל בהעלאת הלחץ ללא אישור המפקח. הלחץ יועלה לאט ובהדרגה. בעוד המערכת תחת לחץ, תיבדק אטימות כל המחברים.
פגמים המתגלים בריתוך בעת המבחן יתוקנו לשביעות רצון המפקח וייבדקו בשני לאחר התיקון.
יש לחזור על הבדיקות ועל תיקונים עד אשר תהיה המערכת אטומה בהחלט לשביעות רצון המפקח.
יש לנהוג בזהירות בעת ביצוע מבחן אטימות ממושך במזג אוויר חם, כדי למנוע לחצי יתר במערכת כתוצאה מהתפשטות תרמית של הנוזל.
הצנרת תיבדק בלחץ הגדול פי 1.5 מלחץ העבודה של המערכת, אך לא פחות מ- 10 BAR, במשך שעתיים לפחות.
רק בתום המבחן, ואישורו בכתב של המפקח יורשה הקבלן לבצע את שטיפת הקווים, השלמת צביעת הצנרת וציפוי ראשי הריתוך בצנרת התת-קרקעית.

4.9.10.4 התמורה עבור מבחני האטימות :

כל הציוד הדרוש לבצוע מבחני האטימות יסופק ע"י הקבלן ועל חשבונו. התמורה עבור ההכנות למבחני אטימות, בצוע המבחנים עצמם, תיקון הפגמים, בצוע מבחנים חוזרים וכל ההוצאות הישירות והעקיפות הכרוכות בכך כלולה במחירי היחידה הנקובים בכתב הכמויות ולא תשולם תוספת עבורן.

4.9.11 ציפוי חימוני של צנרת פלדה תת-קרקעית באתר

ציפוי ראשי הריתוך באתר ותיקוני פגיעות בציפוי יתבצעו באותה מערכת סרטים פלסטיים המיושמת במפעל עבור הצינורות החדשים. יישום התיקון והשלמת הבידודים יוכן בהתאם למפרט הני"ל סעיף 4.10.2.7. לפני כיסוי הצנרת התת-קרקעית תיבדק העטיפה כולה לכל אורך הקו באמצעות מכשיר – Holliday detector. כל פגם שיתגלה בעטיפה יתוקן בהתאם לאמור לעיל וייבדק מחדש. האחריות לשלמות הבידוד תחול על הקבלן עד לאחר קבלת הקו, מושלם ומוכן לשימוש. בכיסוי הקווים יוחל רק לאחר קבלת אישור בכתב מן המפקח שהקטע הנדון נבדק הן במבחן האטימות והן באמצעות HOLIDAY – DETECTOR.

4.9.12 שטיפת מערכת

שטיפת מערכת הצנרת תבוצע בגמר עבודות ההתקנה. מטרתה, בנוסף לצורך הבסיסי לספק מוצרים נקיים, הוא למנוע פגיעה ברכיבי הציוד העדינים המותקנים במערכת, העלולה לשבש את פעולתם. השטיפה תבוצע ע"י הזרמת נוזלים במערכת הצנרת במהירויות גבוהות מתוך מגמה להרחיק מתוכה כל לכלוך שהצטבר במהלך העבודה. הרחקת הכלוך מן המערכת תתבצע כעקרון ע"י לכידתו במסננים או הזרמתו לתוך מיכליות. נוהל השטיפה יוצע למפקח ע"י הקבלן והוא רשאי לשנותו עפ"י ראות עיניו. השטיפה תבוצע בשלבים כאשר בכל שלב נשטפת מערכת אחת בלבד. לקראת השטיפה יפרק הקבלן את השסתומים של אותה מערכת המיועדת לשטיפה ויתקין במקומם קטעי צנרת מאוגנים (FLANGED SPOOL PIECES) באוגנים מתאימים לפי ANSI. בכל מקרה ישאר הקבלן אחראי לניקיון הצנרת ולכל נזק שיגרום לרכיבי ציוד במסוף בגין לכלוך או פסולת שנותרה בצנרת. הקבלן יבצע את כל עבודות הלוואי המתבקשות במהלך השטיפה, לרבות הכנת קטעי הצנרת הני"ל והתקנתם, והתמורה עבורן נחשבת ככלולה במחירי היחידה. אבזרי הצנרת לקטעים המאוגנים יימדדו וישולמו בנפרד. בתום השטיפה ימסרו הקטעים לחברה.

4.9.13 פירוק צנרת קיימת

במקומות המסומנים בתכנית, או עפ"י דרישת המפקח, יתבקש הקבלן לפרק צנרת על – קרקעית או תת-קרקעית קיימת. במקרים אלה, או אחרים יפרק הקבלן את הצינור הקיים ע"י שחרור האוגנים ע"י חיתוך בקר בקטעים ישרים שאורכם אינו עולה על 12 מ'. להסרת הספק מודגש כי ייאסר החיתוך בחם.

במקרה של צנרת תת-קרקעית יכלול הפירוק את כל עבודות העפר הכרוכות בחישוף הצינור בעבודת ידיים והמילוי מחדש של התעלה לאחר השלמת הפירוק. הצינורות נשארים רכוש של המזמין והקבלן יעבירם למקום שיקבע המפקח או יסלקם מן האתר במידה וידרוש זאת המפקח לנקודת שפיכת פסולת מאושרת ע"י הרשויות.

פירוק הקו יכלול גם את הספחים והאביזרים המותקנים עליו ואלה יימסרו למחסן החברה, או יסולקו מן האתר במידה וידרוש זאת המפקח לנקודת שפיכת פסולת מאושרת ע"י הרשויות.