

אפי קגנובסקי הנדסה (א.ק.ה) בע"מ

EFI KAGANOWSKI (E.K.E) Ltd.

206491#

**מפרט עבודות שיפוץ של מיכל דלק 21.**

**מסוף אשל שמוליק**

**(מהדורה 02 – 6/12/2016)**

**מתכנן:**

**אפי קגנובסקי הנדסה בע"מ**

**שד' וויצמן 6.**

**רמה"ש 47211**

**טל- 03-5495151, 050-8223365.**

**[ekaganowski@gmail.com](mailto:ekaganowski@gmail.com)**

**פרק 4 – המפרט הטכני****4.1 כללי:**

חברת תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ מבקשת לבצע עבודות תחזוקה במיכל דלק T-21 על ידי החלפה של פחי טבעת דופן מיכל תחתונה לאחר שהתגלו בטבעת זו גימומים. המיכל ממוקם במסוף החברה באשל שמוליק אשר הוקם בשנת 1978.

קוטר המיכל: 48.80 מ'.

גובה המיכל: 19.50 מ'.

נפח מיכל: 34,600 מ"ק.

סוג המיכל: מיכל פלדה מרותך עם גג צף עשוי פלדה.

**4.1.1 תיאור העבודות:**

העבודות אשר על הקבלן לבצע במסגרת מכרז / חוזה זה הן עבודות שיפוץ מיכל דלק 21 במסוף אשל שמוליק בהתאם לדוח בדיקה של חברת גבי שואף, כולל אספקה של כל ציוד העזר הנדרש לביצוע העבודות כגון: מנופים, מלגזות, משאיות, פיגומים, במות הרמה ציוד חשמלי וידני ככול שיידרש על מנת לבצע ולהשלים העבודה באופן מושלם ומלא (אספקה של ציוד זה הינו חלק בלתי נפרד מעבודות הקבלן גם עם לא צוין כך בכל סעיף וסעיף של כתב הכמויות).

המיכל יימסר לקבלן במצב GAS FREE ולאחר ניקוי פנימי.

**עב' השיפוץ אשר על הקבלן יהיה לבצע הן כמפורט:**

1. אספקה יצור התקנה וריתוך של פרופילים מפלדה וחגורות חיזוק לחיזוק של דופן המיכל מסביב לתוואי החיתוך הנדרש ( עובי פחי טבעת מיכל ראשונה 22 מ"מ).
2. פרוק של אטם ראשוני מסוג TUBE ואטם משני מסוג פחי לחיצה.
3. ניקוי ואחסון זמני של האטמים ההיקפים כולל כל האביזרים.
4. חיתוך של מקטע עליון של פח גיבוי של פתחים 30".
5. חיתוך של מקטע דופן כולל פתח אדם 30".
6. יצור, ערגול, התקנה וריתוך של פח דופן חדש – INSERT.
7. חיתוך, התקנה וריתוך של פתח אדם חדש 30" הכולל: צוואר הפתח ופח הגיבוי.
8. ביצוע של טיפול טרמי – הרפיית מאמצים של הפחים והחדירה.
9. ייצור אספקה, התקנה וריתוך של אוגן ומכסה לפתח 30" מתוכנן.
10. חיתוך של פחי דופן מיכל – רצועות דופן.
11. יצור, ערגול והתקנה של פחי דופן מיכל חדשים – רצועות פחי INSERT.
12. ייצור אספקה והתקנה של חדירות 6" ו- 12" חדשים בפחי הדופן החדשים.
13. הסרה של חיזוקי דופן.
14. מילוי, הברשה ניקוי והשחזה של נקודות הריתוך.
15. סיוע לביצוע בדיקות NDT של המיכל.
16. ביצוע של בדיקת – טסט מים.
17. התקנה מחדש ל אטמי המיכל.
18. התקנה מחדש ל מדרגות עליה למיכל אשר פורקו.
19. ניקוי חול וצביעה של המיכל: טבעת דופן תחתונה חיצונית, 1 מטר דופן מיכל תחתונה פנימית, מקטע של ריצפת מיכל בסמוך לדופן המיכל.

20. התקנה מחדש של כל האוגנים עיוורים ומכסים אשר פורקו.  
 21. ניקוי, פנוי של פסולת והחזרה של המיכל למצבו הראשוני

#### 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 בין-משרדית מיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון/אגף בינוי ונכסים, משרד הבינוי והשיכון/אגף תכנון הנדסה ומע"ץ, שיקרא להלן: "המפרט לעבודות בנין", ובו 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.

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

#### 4.1.3 תכולת המפרט

מפרט זה – המפרט המיוחד מתייחס לדרישות של טיב העבודות ולתנאי הביצוע האופייניים הכרוכים בעבודות הנדרשות בהתאם לחווה. 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 לחווה, או הכלולים בטופס החווה 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

206491#

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 ישראלים (ת"י), תקנים של מכוני תקנים מחוץ לארץ, תקנים ומפרטים אחרים הנוכרים 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 מים 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

206491#

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 הקשורות בכך 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

206491#

וההתאמות הנדרשות ישלים הקבלן את יתרת הכמות הנדרשת. לא תשלום כל תוספת בגין הכנת אב טיפוס, 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 תשלום 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 אליו. 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.

עבודות הקבלן יתבצעו מחוץ למיכל, בתוך חלל המיכל ועל גבי גג המיכל, לפיכך על הקבלן לדאוג כי כל עובדיו הינם בעלי היתר עבודה בגובה ועבודה בחלל מוקף. לא תתאפשר עבודות פועלים מכל סוג שהוא אשר אינם בעלי אישור בר תוקף לעבודות אלו.

#### 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.



EFI KAGANOWSKI (E.K.E) Ltd.

206491#

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 וחדשיים 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 לשימוש 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 הביצוע 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.

206491#

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 כני"ל על הקבלן לחדש את הנקודה בשיטה אשר המהנדס יאשרה. כל ההוצאות הכרוכות בחידוש הנקודות הני"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 אשר 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

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 פחת, 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.  
כל הכלים ואביזרי החשמל ייבדקו ויאושרו ע"י חשמלאי מוסמך.



206491#

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 בנין" 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.

#### 4.5 עבודות מתכת - אספקת פחים ופרופילים:

##### 4.5.1 תיאור העבודות כולל:

העבודות אשר על הקבלן לבצע במסגרת המכרז / חוזה הן:

1. אספקה יצור התקנה וריתוך של פרופילים מפלדה וחגורות חיזוק לחיזוק של דופן המיכל מסביב לתוואי החיתוך הנדרש.
2. פרוק של אטם ראשוני ומשני.



206491#

3. ניקוי ואחסון זמני של האטמים כולל כל האביזרים.
4. חיתוך של מקטע עליון של פח גיבוי של פתחים 30" : מקטע פח גיבוי אשר מעל למפלס החיתוך ועד הקצה העליון של פח הגבוי (רצועה צרה).
5. חיתוך של מקטע דופן כולל פתח אדם 30" ויתרת פח חיזוק.
6. יצור, ערגול, התקנה וריתוך של פח דופן חדש – INSERT.
7. חיתוך, התקנה וריתוך של פתח אדם חדש 30" הכולל: צוואר הפתח ופח הגיבוי.
8. ביצוע של טיפול טרמי – הרפיית מאמצים של הפחים והחדירה.
9. ייצור אספקה, התקנה וריתוך של אוגן ומכסה לפתח אדם 30" מתוכנן.
10. חיתוך של פחי דופן מיכל – רצועות דופן תחתונה.
11. יצור, ערגול, התקנה וריתוך של פחי דופן מיכל חדשים – רצועות פחים חדשה  
INSERTS
12. יצור אספקה והתקנה של חדירות 6" ו- 12" חדשים בפחי הדופן החדשים.
13. הסרה של חיזוקי דופן.
14. מילוי, הברשה ניקוי והשחזה של נקודות הריתוך.
15. סיוע לביצוע בדיקות NDT של המיכל.
16. ביצוע של בדיקת – טסט מים, בדיקות אטימות חדירות צנרת ופתחי אדם.
17. התקנה מחדש אטמי המיכל.
18. התקנה מחדש של מדרגות עליה למיכל אשר פורקו.
19. הרכבה וסגירה של המיכל (סגירת פתחי אדם, בדלי צנרת וכיו"ב) לקראת בדיקות טסט מים ו/או מילוי של המיכל בדלק מחדש.

#### 4.5.2 . אספקת פחים :

##### 4.5.2.1 כללי :

חב' תש"ן תזמין, תרכוש ותספק פחי פלדה לתיקון של המיכל בהתאם לתכניות המאושרות ע"י המהנדס.  
הקבלן יקבל את הפחים במחסן החברה - 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.

הפחים להשלמה של דופן מיכל :  
ASTM A516 Grade 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) :

206491#

במידה והקבלן יידרש לאספקת פחים ו/או השלמת אספקה של מקצת מהפחים, אספקת הפחים תתבצע בהתאם למפורט:

- הספק ימציא אישורו של יצרן הפחים שתהליך הייצור נמצא תחת פיקוח אחת החברות LOYDS או חבי TUV.

לאשור זה יצורף אשור חבי LOYDS או חבי TUV שמאשרת את אישורי היצרן.  
- לפני אספקת הפחים לאתר – הספק יידרש להמציא את כל תעודות בדיקת הפחים אשר מיועדים לייצור המיכלים.

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. שפוז המיכל – 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 <sub>2</sub> :
.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 Filler Metal, Bare Wire Or Coated Electrode. }	מחבר השקה חד צדדי : מתכת מילוי, תיל או אלקטרודה :
.Lap Joint Fillet Weld	מחבר מילאת בחפייה :
.Welding Fluxes	תכשיר ריתוך :
.Vacuum	ריק :
WPS/PQR	הוראות ריתוך והסמכת רתכים :

#### 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 ייבצע 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 :

206491#

החברה (המזמין) תמנה מהנדס מפקח מטעמה אשר ילווה הפרויקט ויבצע מערכת בקרת איכות של עבודות היצור וההקמה. פקוח זהה יבוצע לכל אורך הליך השיפוץ: יצור, הרכבה, הובלה, התקנה, ריתוך בשטח העבודה ו/או בבית מלאכה של הקבלן. המהנדס המפקח תפקידו יהיה לדאוג למילוי כל הדרישות כפי שמופיעות בסרטוטים בתקנים ובמפרט הטכני – יהיה אחראי על הביצוע המדויק של כל שלבי הייצור וההקמה בהתאם לדרישות כולל שינויים במקרים שיהיו כאלה, בתחום הסובלת הנקובה המותרת.

בנוסף לאדם זה על הקבלן למנות "מפקח איכות" מטעמו אשר ילווה את כל שלבי היצור וההקמה ויאשר כל שלבי היצור, הביצוע והריתוך לפני מסירתם למזמין. מפקח זה הינה חברה רשומה אשר הינה בעלת ניסיון מוכח בהליכי אבטחת איכות. חברה זו הינה חברה בלתי תלויה אשר אינה מקיימת יחסי בעלות ו/או שיתוף עם הקבלן המבצע.

שלבי הבדיקה הטעונים אישור המהנדס המפקח וכן 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 ושיזור.
- 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.
- בדיקה חזותית של הגימור לאחר סיום כל מחברי הרתך וסילוק אבזורי העזר.
- נוכחות המהנדס הינה חובה בעת מבחני לחץ והאטימה של המיכל, הצנרת הפנימית והפונטונים בגג הצף.
- בדיקות פחי חיזוק של חדירות צנרת אשר יבדקו בלחץ ותמיסת סבון.
- בדיקות ללא הרס נוספות של הריתוכים.
- 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:



EFI KAGANOWSKI (E.K.E) Ltd.

206491#

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 מתאימים לריתוך פחים מסוג ASTM A516 Gr. 70.  
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:



EFI KAGANOWSKI (E.K.E) Ltd.

206491#

א. תיעוד ומסמכים אשר מוכיחים שנוהל הריתוך נבדק כהלכה, בהתאם לדרישות בהוראות התכנון. תוצאות הבדיקות – מכניות או לא הורסות תהינה בתחום המוגדר כקביל.

ב. ביצוע מבחן נוהל הריתוך על כל שלביו ובדיקותיו, בנוכחות המהנדס.

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 יציע 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

תהליך הריתוך	סוג אלקטרודה או תיל לפי	תנחות הריתוך	סוג פלדה	השימוש	הערות

206491#

				סיווג AWS	
	- 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 <sup>2</sup> )	כל התנוחות	E-6010	SMAW
(1)	לריתוך מעטפת המיכל ללא הגבלה לגבי עובי דופן.	פלדת פחמן חוזק מקסימאלי .70KSI (49 Kg/m <sup>2</sup> )	כל התנוחות	E-7018 (דלת פחמן)	SMAW
	למילוי וכיסוי מחברי מילאת בתנוחות ריתוך כלפי מטה בלבד.	פלדת פחמן חוזק מקסימאלי .70KSI (49 Kg/m <sup>2</sup> )	תנוחה שטוחה בלבד	E-7024	SMAW
הגג צף	לריתוך גגות כולל תאי הגג, לריתוך חלקי מבנה.	פלדת פחמן חוזק מקסימאלי .60KSI (42 Kg/m <sup>2</sup> )	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 עבודותו.

#### 4.6.4.4 עבודת הריתוך :

בתנאי מזג אוויר 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. קעקועים 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 ברתך 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 ברתך בריא. לפני





EFI KAGANOWSKI (E.K.E) Ltd.

206491#

ריתוך הצד הנגדי – יש לחלק את הרתך משני צידי הציר הנטרלי 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 הריתוך בדופן המיכל:

בדיקת מחברי הריתוך בדופן המיכל תהיה חזותית. מחברי ההשקה יבדקו גם בשיטה הרדיוגרפיה. היקף הבדיקה הרדיוגרפיה תהיה לפי API 650 פרק 6 או בהתאם לדרישות הפיקוח. הקבלן יכין את המחברים לבדיקה, יסלק את האביזרים ששימשו להרכבת לוחות הנדבך, יתקן כל הפגמים שנותרו במתכת היסוד אחרי סילוק האביזרים ע"י מילוי ברתך וישחז את תפיחת הרתך כאשר גובהה מעל 3 מ"מ. כל פגם חיצון באזור הנבדק, בשיטה הרדיוגרפיה, אשר עלול להיחשב כפגם פנימי, יש להחליק ולתקן טרם שבוצע הבדיקה. תוכנית מצורפת בנספח.

#### 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 הסרטוט. השטחים המיועדים לריתוך ינוקו היטב מחלודת סיגי החיתוך ולכלוך. הרתך יהיה מותך עם מתכת היסוד וחזירתו יהיה מלאה. רתך מחברי המילאת יעוצב למשולש  $45^\circ$  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 ברתך 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 הפנת הלוחות ועיבודם – כללי:



EFI KAGANOWSKI (E.K.E) Ltd.

206491#

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 פתחי אדם ובדלים:**

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. כמון 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.

ברגים לחיבור בדלים יהיו בורג חף. ברגים לחיבור מכסים של פתחי אדם יהיו מסוג בורגי מכונה.

**4.6.7 דפנות המיכל:**

עובי פחי הדופן יהיו בהתאם לתכנון המפורט

לוחות הדופן יחתכו למידות הדרושות לפי התכניות אולם בתוספת לאורך של לוח אחרון, כדי לאפשר התאמת הלוח האחרון ע"י חיתוכו למידה המדויקת. שפות הלוחות יעובדו בשיפוע בשביל ריתוך התפרים האנכיים והאופקיים הכל בהתאם לתכניות.

פתחים עבור INSERT ימדדו בהתאם לפתח אשר בוצע בדופן המיכל בפועל ויעובדו כל הפזות ורדיוסים העגלה הנדרשים.

הסיבולת לדיוק העיבוד של הלוחות תהיינה כדלקמן: הסטייה המותרת מהרוחב תהיה 0 – 2.0 + מ"מ ולאורך 4.0 ± מ"מ.

לוחות הדופן יערגלו בהתאם לרדיוס המיכל. הסטייה המותרת של הלוח מהקשת המדויקת היא 5.0 ± מ"מ בתנאי שלא יהיו יותר משתי סטיות מנוגדות בלוח אחד.

206491#

זוויתנים של הראש או פחי ראש של דופן המיכל יסופקו ע"י הקבלן וייחתכו לאורך הדרוש ויערגלו בהתאם לרדיוס המיכל תוך סיבולת שווה לזו של הלוחות. הסיבולת לאורך הזוויתנים תהיה  $1.5 \pm$  מ"מ.  
לפני ערגול הזוויתנים יש לקבל את אישור המהנדס לטיב הפרופיל המקצועי.

#### **4.6.8 פתחי אדם וחזירות צנרת:**

פחי החיזוק לפתחי הביקורת ייצרו מהפחים המסופקים לייצור המיכלים יחתכו למידות הדרושות, יכופפו לעקמומיות של הדופן, ויותקנו בהם פתחים עם קדח  $1/4$ " והברזה לבדיקת לחץ של ריתוך פח החיזוק לדופן, יחתך בו הפתח הדרוש, יוכנו מלוחות פלדה את הפתח ואוגן המכסה, לרבות קידוחי חורי הברגים וירתכו את כל החלקים האלה יחד כנדרש באופן שבעת הקמת המיכל יהיה צורך רק לרתך את פח החיזוק לדופן המיכל. כמו כן יכין את מכסה הפתח, יקדח את חורי הברגים, יכין וירתך אליו את הידיות.  
שטחי האטימה באוגן הפתח ובמכסה יש לעבד במחרטה.

האוגנים לחיבורי צנרת בדופן המיכל יהיו לפי: ANSI 150 LBS; R F.  
אוגנים של פתח אדם  $24$ " או  $30$ " או  $36$ " יהיו בהתאם לתקן API 650.  
הברגים והאומים יהיו מפלדה מסוג ASTM A-193 / A-194 מגלווניים.

במידה ויידרש יבצע הקבלן הרפית מאמצים טרמי לכל חזירות בדופן המיכל.

#### **4.7. עבודות הקמה / שיפוץ:**

##### **4.7.1 ציוד ההקמה:**

ציוד ההקמה יכלול כל המכונות, הכלים ומתקני העזר הדרושים לעבודה ובתוכם מכונות ריתוך, מבערי חיתוך מנופים ומכונות הרמה והובלה למיניהן וכל שאר הכלים הדרושים לביצוע מושלם של עבודות הריתוך ועבודות מסגרות אחרות.  
הקבלן יורשה להשתמש רק בציוד ובמכונות אשר לפי דעתו של המהנדס יתאימו לביצוע יעיל של העבודות.

##### **4.7.2 פיגומים ומבני עזר:**



EFI KAGANOWSKI (E.K.E) Ltd.

206491#

יוקמו כל הפיגומים, התמיכות ומבני העזר הדרושים לעבודה תוך בטיחות מכסימלית לאנשים העובדים בהקמה שיפוץ של המיכל והנמצאים בקרבתו. כל המבנים הנ"ל יוקמו לפי מיטב הכללים הנהוגים במקצוע ובהתאם לתקנות הרשות המוסמכת ודרישות משרד העבודה.  
אמצעי הבטיחות יהיו בהתאם לאישורי הבטיחות, ממונה הבטיחות של החברה ומשרד העבודה.  
הפיגומים החיצוניים, במידה ויהיה צורך, יושארו לתקופת הזמן הנדרשת לצורכי העבודות שיבוצעו, כגון: כיול המיכל, צילומי רדיוגרפיה וכד'.  
כמו כן לא יורשה הקבלן לפרק לוחות מהפיגומים במשך ביצוע העבודות כל עוד הלוחות יהיו דרושים לצרכי ביצוע צילומים רדיוגרפיה.  
הקבלן יתאם עם נציגי קבלני המשנה המבצעים ב.ל.ה. וכיול המיכל את כל הזמנים לפירוק והעברת לוחות הפיגומים.

#### 4.7.3 עבודות הכנה:

כל לוח חייב לשאת סימון ברור ובולט לעין המציין את מיקומו במיכל והמקום לו מיועד הלוח.  
הקבלן ישלים ויחדש מידי פעם כל סימון בהתאם לנדרש.  
במידת הצורך באם התכופפו לוחות בזמן העברה או מכל סיבה שהיא, יש ליישר את הלוחות לפני הרכבתם במיכל, בשיטה אשר תאושר על ידי המהנדס. לשם הרכבת הלוחות לא תורשה הקשה במכות פטיש. לצורך התאמת חלקי המיכל יצטרך הקבלן לבצע באתר ההקמה מתקן חיתוך למידות הסופיות של לוחות וחלקים שונים לרבות חיתוך המדרים במידת הצורך. במקרה של חיתוך השיפוע במבער יהיה השטח חלק וחדגוני ולפני ריתוכו יש לנקותו מקשקשת ומסיגים.  
לפני הריתוך יש לנקות היטב את כל שפות הלוחות במברשת פלדה המופעלת ביד או באופן חשמלי.  
אוזניים, ברגים, אומים וחיבורים זמניים, המרותכים אל הלוחות והמשמשים לצורכי הרמה יש להסירם עם גמר העבודה.

#### 4.7.4 הכנות פני שטח:

כל העבודות מתבצעות במיכל דלק אשר הכיל דלק גולמי או תזקיקים ועבר הליך ניקוי gas – free ואחר כך תקופת ממושכת של חוסר פעילות.  
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 קשקשת ולכלוך 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 וייוחדי בכתב הכמויות.

#### 4.7.5 התקנת פתחים עבור אביזרים במיכל:

הקבלן יתקין במיכל את כל הפתחים, סעיפים, זקיפים, מתקנים 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 ולאחר אישור יחתכו הפתחים לפי המידות שבתכניות.

#### 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 דופן רצפת המיכל:

אחרי גמר הריתוך של כל לוחות המיכל הכוללים ריתוך של INSERTS תבוצע בדיקת ריתוכים



EFI KAGANOWSKI (E.K.E) Ltd.

206491#

לקראת בדיקת הריתוכים יש להסיר את כל הסיגים והקשקשת מכל תפרי הריתוך, לנקות את כל אזור הריתוך ניקוי יסודי ולהבריש במברשת פלדה.

הריתוכים וצורתם יהיו לפי מהדורה אחרונה של תקן API 650. פרופיל החתך של ריתוכי המלאת בלוחות רצפת דופן המיכל חייב להיות משולש ישר זווית ושווה-שוקיים.

הקבלן יתקין מדידים לבדיקת פרופיל החתך של הריתוכים של דופן רצפה. 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 בריתוך רצפה דופן גם בדיקת חלקיקים מגנטים ו/או נוזל חודר ו/או בדיקת ואקום לכל התפרים החדשים של חיבור דופן רצפה. בדיקה זו תעשה בנוכחות המפקח / המהנדס.

לבדיקה בוואקום משתמשים בארגז שקוף פתוח למטה אשר שפתותיו התחתונות והצדיות 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 העוזר הנוסף וכוח האדם להפעלת המשאבה.

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 מגנטים	אולטראסוני	ארגז ואקום
דופן	+	+		+		
דופן ריצפה	+		+	+		+
מיכל	טסט מים					

#### מבצע הבדיקות והנושא בעלויות של הבדיקות:

בדיקה ויזואלית: מבצע הבדיקה הקבלן בלווי 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 המזמין ועל חשבונו.

בדיקת חלקיקים מגנטים: הבדיקה תבוצע על ידי המזמין ועל חשבונו.

בדיקת ארגז ואקום: הבדיקה תבוצע על ידי הקבלן מבצע ועל חשבונו. עלויות העבודה כלולות במחירי היחידה לעבודות 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.



EFI KAGANOWSKI (E.K.E) Ltd.

206491#

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 צביעה:

### 4.9.1 כללי:

במסגרת העבודות על הקבלן לבצע עבודות ניקוי וצביעה של המיכל. עבודתו של הקבלן כוללת: אספקה של הצבע, חומרי הדילול ויישום של מערכות צבע בהתאם למפורט במפרט המיוחד לביצוע עבודות הצביעה. כל עבודות הצביעה, פנים וחוף יבוצעו בהתאם למפרט המיוחד של עבודות הצביעה. הנלווה למפרט זה והינו חלק בלתי נפרד ממפרט זה.

### 4.9.2 תכולת העבודה:

עבודתו של הקבלן כוללת:

206491#

- א. ניקוי וצביעה של פחי דופן טבעת מיכל תחתונה מצד החיצוני.
- ב. ניקוי וצביעה של פחי דופן טבעת מיכל תחתונה מצד פנימי עד גובה של 1 מטר מרצפת המיכל.
- ג. ניקוי חול וצביעה של פחי זר המיכל - צביעה של טבעת רצפה ברוחב של 50 ס"מ מסביב לדופן מיכל פנימית.
- ד. ניקוי וצביעה של פחי זר מיכל "הבולטים" מחוץ לדופן המיכל.