
	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני		תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו מוצרי דלק בע"מ 		
	שם פרויקט:	מספר פרויקט:	מספר מסמך:	מהדורה:	אמוד:
עבודות אחזקה מיכל 138	2333	002	P1	1 of 36	

#231876

פרק 4



מפרט טכני

עבודות אחזקה

במיכל T-138

מתקן הטרמינל



Revision	Status	Date	Created	Checked	Approved	Remark
P1	For Approval	12/12/19	S.N. /F.S. /K.S.	N.Z.	G.A.	
P0	For Comments	24/11/19	S.N. /F.S. /K.S.	N.Z.	G.A.	

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני		תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו מוצרי דלק בע"מ 	
<small>שם פרויקט:</small> עבודות אחזקה מיכל 138	<small>מספר פרויקט:</small> 2333	<small>מספר מסמך:</small> 002	<small>מהדורה:</small> P1	<small>אמוד:</small> 2 of 36

#231876

תוכן עניינים

- 4.1 מבוא ותיאור כללי.
- 4.2 תכנון וביצוע העבודה.
- 4.3 מפרט טכני להתקנת צנרת.
- 4.4 מפרט טכני לעבודות הנדסה אזרחית.
- 4.5 מפרט טכני לעבודות מכאניות.

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני			תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו מוצרי דלק בע"מ 	
	שם פרויקט: עבודות אחזקה מיכל 138	מספר פרויקט: 2333	מספר מסמך: 002	מהדורה: P1	אמוד: 3 of 36

#231876

4.1 מבוא ותיאור כללי

פרק זה מתייחס לעבודות אחזקה במיכל 138 בטרמינל קריית חיים של תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ. העבודות מבוצעות לאחר בדיקת המיכל ע"פ תקני API 653, ממצאי הבדיקה יושמו בשיפוץ זה.

תכולת המכרז כוללת עבודות בטון והנדסה אזרחית ועבודות מכאניות. תיאור העבודות מפורט בתתי סעיפים לכל פרק רלוונטי.

תתי סעיפים לעבודות למיכל:

4.3 עבודות התקנת צנרת.

4.4 עבודות הנדסה אזרחית.

4.5 עבודות מכאניות.



המיכל יימסר לקבלן לאחר ביצוע G.F.

נתונים המיכל :

<u>תיאור</u>	<u>נתון</u>
שנת הקמה	1972
מבנה המיכל	מרותך
סביב המיכל	מרפסת ומערך כ"א
קוטר המיכל	60.69 מ'
גובה המיכל	19.55 מ'
נפח	57,000 ממ"ק
חומר מאוחסן	גלם
שטח הגג	3,000 מ"ר

4.1.1 תיאור כללי של המתקן

טרמינל קריית חיים הינו מתקן קיים לאחסון והעברה של סוגים שונים של דלק השייך לחברת תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ וממוקם מדרום לקריית חיים.

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני		 תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו מוצרי דלק בע"מ	
	שם פרויקט: עבודות אחזקה מיכל 138	מספר פרויקט: 2333	מספר מסמך: 002	מהדורה: P1

#231876

4.1.2 מהות העבודה

יציקה והחלפת רצפה חדשה, טיפול בחדירות המיכל, טיפול בגג ועבודות אחזקה מכאניות שונות למיכל 138.

4.1.3 אופן ביצוע העבודה



- 4.1.3.1 לפי הנחיות המפקח / מנהל הפרויקט.
- 4.1.3.2 תכניות מאושרות לביצוע וסקיצות של המתכנן/ מפקח.
- 4.1.3.3 כתב כמויות.
- 4.1.3.4 מפרטי הצבע.

4.1.4 היקף העבודה

- 4.1.4.1 אספקת פחים, צנרת ואביזרי צנרת יהיו ע"י המזמין – יתרת החומרים יספק הקבלן.
- 4.1.4.2 יצור והרכבת צנרת ואביזרי צנרת.
- 4.1.4.3 ייצור והרכבת תמיכות צנרת (קבועים או זמניים).
- 4.1.4.4 ביצוע שטיפות ומבחני לחץ.

4.1.5 אספקת ציוד וחומרים

- 4.1.5.1 הקבלן מתחייב לספק על חשבונו הוא את כל הציוד, המתקנים ואמצעי הביצוע האחרים הדרושים לשם ביצועה היעיל של העבודה בקצב הדרוש כגון: כלים, מכונות ריתוך, עיבוד שבבי וחיתוך, כלי הרמה ומשיכה, כלי רכב, מנופים, משאבות לחץ וכדומה.
- הקבלן, לצורך ביצוע עבודתו יידרש להחזיק באתר אמצעי הרמה שונים במרבית תקופת הביצוע.
- כמו כן הקבלן יספק כל החומרים הדרושים לביצוע העבודות כגון: פרופילים ותמיכות צנרת שונות, אלקטרודות, חמצן, אצטילן, גריז גרפית, גריז, פריימר, סרטי טפולון, פישטון וצבע מיניום להברגות לפי האיכות והסוג הנדרש בשרטוטים ו/או ע"י המפקח.
- בנוסף הקבלן יספק כל הציוד והחומרים שדרושים לביצוע העבודה.

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני		תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו מוצרי דלק בע"מ 	
	שם פרויקט:	מספר פרויקט:	מספר מסמך:	מהדורה:
עבודות אחזקה מיכל 138	2333	002	P1	5 of 36

#231876

4.1.5.2. אספקת צנרת וספחיה

המזמין יספק את כל הצנרת הדרושה לביצוע העבודה כמו כן כל הספחים, אוגנים, אטמים הברגים והאומים המגופים והשסתומים הנדרשים. הקבלן מתחייב לנצל את כל החומרים ולבצע מאזן החומרים בסוף העבודה. את החומרים יקבל הקבלן במחסן החברה הממוקם במתקן.

4.1.5.3 במידת הצורך יספק הקבלן אביזרי צנרת חסרים ותמורתם תשלום עפ"י הצגת חשבונית מס.

הערה: כל פריט אשר יינזק ע"י הקבלן, הקבלן מתחייב לספק על חשבונו במקומו ללא חריגות בלוח הזמנים. עפ"י דרישות המפקח בכתב, יספק הקבלן חומרים נוספים לאלה הרשומים לעיל.



4.2 תכנון וביצוע העבודה

4.2.1 דרישות מיוחדות

יכולת התארגנות עצמאית לבצוע מושלם של העבודה בלוח"ז קצר וברמה טכנית גבוהה, כולל בקרת איכות לרבות סיוע במסירת המתקן ובהרצה.

4.2.2 לפני תחילת העבודה על הקבלן להכין לוח זמנים, לייצור והרכבת הצנרת, לוח זמנים זה כפוף ללוח הזמנים הכללי של הפרויקט ואישור מנהל הפרויקט/המפקח. על הקבלן לעדכן את הלוח אחת לשבוע או לפי דרישת המפקח.

4.2.3 לפני התחלת העבודה יבדוק הקבלן את המצב הקיים אשר בקרבתם הוא אמור לעבוד ויוודא שהמידות המופיעות בתכניות מתאימות למידות באתר. על הקבלן לייצר את הצנרת לפי המצב באתר ובכל מקרה של אי התאמה להודיע למפקח. לא יתקבלו שום תביעות של הקבלן בגלל אי התאמה בין התכניות למצב קיים במתקן.

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני		תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו מוצרי דלק בע"מ 		
	שם פרויקט:	מספר פרויקט:	מספר מסמך:	מהדורה:	אמוד:
עבודות אחזקה מיכל 138	2333	002	P1	6 of 36	

#231876

בדיקת תכניות על ידי הקבלן

עם קבלת התכניות יבדוק אותן הקבלן ויודיע מיד למפקח על כל טעות, החסרה, סתירה ואי התאמה בין התכניות לבין שאר מסמכי חוזה. המפקח יחליט כיצד לנהוג בכל מקרה והחלטתו תהיה קובעת.

לא הודיע הקבלן למפקח כאמור, בין אם לא הרגיש בטעות, החסרה, סתירה ואי התאמה כנ"ל ובין אם מתוך הזנחה גרידא, ישא הקבלן לבדו בכל האחריות לתוצאות הנובעות מכך.

מדידה וסימון ע"י הקבלן



א. נקודות הקבע ימסרו לקבלן באתר ע"י מודד המתכנן.

4.2.4 הקבלן יבצע חפירות גישוש בעבודת ידיים ובאמצעות כלי חפירה זעירים, כדי לוודא את המיקום המדויק של הקווים הקיימים, מתקנים טמונים, קווים וכבלים מקבילים, קרובים או חוצים את הצנרת המתוכננת. חפירות אלה יבוצע בפיקוח נציגי בעלי המתקנים הקווים או הכבלים הנ"ל עפ"י ההנחיות והמגבלות אשר ידרשו על ידם. לצורכי קביעת מיקום המתקנים הטמונים טרם ביצוע חפירות הגישוש, יספק הקבלן ויפעיל מכשיר לגילוי צינורות וכבלים, ויסמן את הצירים של קווים או כבלים אלה באמצעות יתדות.

4.2.5 הקבלן יסמן קו אבטחה מקביל לצירים הנ"ל כנדרש.

4.2.6 לפני תחילת העבודה יידרש הקבלן להוכיח שהרתכים אשר יועסקו על ידו עמדו בבחינה מתאימה והוסמכו כרתכים לעבודות הריתוך הנדרשות לפי מפרט זה, וזאת בהתאם לדרישות התקן ASME B31.3, וכן דרישות התקן Welding Qualifications and ASME IX, בין הבחינה שעמד בה הרתך לבין התחלת העבודה לא יהיה מרווח זמן העולה על 10 (עשרה) חודשים. תעודה כדי שתתקבל, תהיה מאחד המוסדות הללו: מכון התקנים, הטכניון – כל מכון טכנולוגי בישראל, חברת חשמל, בתי זיקוק לנפט, קמ"ג, תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ.

4.2.7 בצוע הריתוכים יבוצעו בתנאים מוגנים ואופטימאליים לקבלת איכות גבוהה של ריתוכים. על כן יש מומלץ ורצוי לייצר ייצור מוקדם את חלקי הצנרת.

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני		 תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו מוצרי דלק בע"מ	
עבודות אחזקה מיכל 138 <small>שם פרויקט:</small>	2333 <small>מספר פרויקט:</small>	002 <small>מספר מסמך:</small>	P1 <small>מהדורה:</small>	7 of 36 <small>אמוד:</small>

#231876

4.2.8 תנאי עבודה באתר ההתארגנות

הקבלן יקבל שטח במתקן להתארגנות וייצור טרומי של מקטעי הצנרת הנדרשים וחלקי קונסטרוקציה.

4.2.8.1 מים

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 כוח האדם הנדרש.



4.2.8.2 חשמל

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. ניתן יהיה לקבל מתח של עד 63 אמפר במרחק של עד 250 מ' מהמיכל מעבר למתח זה יספק הקבלן בעצמו את החשמל שצריך עבור ביצוע העבודות. כל הכלים ואביזרי החשמל ייבדקו ויאושרו ע"י חשמלאי מוסמך. כלים חשמליים לעבודות בתוך המיכל יחוברו לשנאי מבדל (שימוקם מחוץ למיכל) – כל אביזר יחובר לשנאי אחד.

4.2.8.3 התארגנות

על הקבלן חלה אחריות לשמירה על הציוד והחומרים, אין החברה אחראית לנזקים או גניבת חומרים ו/או ציוד. אסור לקבלן להוציא ציוד כלשהו מאתר ההקמה ללא קבלת אישור הוצאה בכתב.

לקבלן יינתן אזור התארגנות במאצרת המיכל, במתקן שטח ייעודי לניקוי וצביעה – רק באזור זה במתקן ניתן לבצע פעולות צביעה והתזה.

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני		תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו מוצרי דלק בע"מ 	
	שם פרויקט: עבודות אחזקה מיכל 138	מספר פרויקט: 2333	מספר מסמך: 002	מהדורה: P1

#231876

4.3 מפרט טכני לעבודות התקנת צנרת

4.3.1 תיאור עבודות הצנרת

- א. חיתוך של צנרת דלק וניתוק צנרת הזנה.
- ב. החזרת שטח למצב קודם.
- ג. חיתוך של צנרת דלק וניתוק צנרת הזנה.
- ד. התאמה / השלמה של חיבורי מערך צנרת מים וכבוי קיימים לצנרת הרתומה לדופן מיכל.
- ה. ביצוע טסט הידרוסטטי.
- ו. עבודות צנרת ע"פ הנחייה, החלפת קווים ומגופים.



4.3.2 צנרת פלדה

שיטות הריתוך תהינה לפי התקן האמריקאי : ASME B-31.3 עבור צנרת כיבוי אש ומים ולפי ASME B-31.4 עבור קו ההזנה מבלי לגרוע מכלליות האמור להלן, לפני תחילת העבודה יהיה הקבלן להגיש לאישור המפקח את פרטי שיטת ביצוע הריתוכים התואמים את מפרטי המזמין .

לא תשולמנה לקבלן ההוצאות הכרוכות בהגשת השיטה ובדיקתה ומחירו יכלול במחירי היחידה הנקובים בכתב הכמויות.

ההוצאות האמורות יכללו בין היתר: הכנת דוגמאות לבדיקה, הכנה לרדיוגרפיה והכנות לבדיקות משיכה וכפיפה, בדיקות קשיות ובדיקות שידרוש אותם המפקח. כל הכלים והציוד לריתוך יהיו מטיפוס מאושר ויוחזקו על ידי הקבלן במצב תקין וראוי לשימוש. כל תפר כמוגדר להלן יסומן במספר זיהוי לפי שיטה שיוסכם עליה בין המפקח לקבלן ואשר תאפשר את זיהוי התפרים גם אחרי צביעת הצנרת. הקבלן יעסיק בעבודות הריתוך אך ורק רתכים מוסמכים אשר עמדו במבחן רתכים.

לגבי כל רתך ינוהל דווח מפורט של הריתוכים אותם ביצע ומספר השכבות בכל תפר. אין להשתמש במכונת ריתוך עם שתי יציאות. כל רתך יעבוד במכונת ריתוך נפרדת.

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני			תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו מוצרי דלק בע"מ 	
	שם פרויקט: עבודות אחזקה מיכל 138	מספר פרויקט: 2333	מספר מסמך: 002	מהדורה: P1	אמוד: 9 of 36

#231876

4.3.3 אלקטרודות



כל החומרים לריתוך קווי מיסלרבות מוטות הריתוך (אלקטרודות) וחוטי המילוי יהיו בהתאמה עם תהליכי הריתוך שהקבלן הגיש כאמור בסעיף לעיל ושאושרו ע"י המפקח. באם לא נדרש אחרת בתהליכי הריתוך שאושרו או בתקני החברה, יהיו האלקטרודות וחוטי המילוי לעבודות כמפורט להלן :

מחברי השקה (BUTT WELD) :

תפר שורש באלקטרודה E6010-AWS SFA5.1
מילוי וכיסוי באלקטרודה E7018-AWS SFA5.1

מלאת (SOCKET WELD) :

התפרים באלקטרודה E7018-AWS SFA5.1 האלקטרודות יאוחסנו עד לשימוש בהם במכלי האריזה המקוריים סגורים באופן אשר ימנע ספיגה של רטיבות ופגיעה מכנית בעטיפתם, כל האלקטרודות במיכלים שנפתחו יוגנו כנגד רטיבות. כל האלקטרודות ייובשו לפני השימוש בתנורים מתאימים בטמפרטורה ובמשך זמן כפי שיקבעו בהוראות היצרנים. אלקטרודות אשר מיזוקו או נרטבו, או שטיבם נפגם מסיבה אחרת, יפסלו. האלקטרודות שנפסלו יסולקו מן האתר מיד עם דרישת המפקח לעשות כן. כל עבודות הריתוך קווי דלק בחוזה זה תבוצענה עפ"י הוראות התקנים 4.31 ANSI, B 1104 STD API לרבות: חיתוך צנרת, הכנת צינורות לחיתוך, ביצוע מדרים, התאמה, תהליכי הריתוך, ניקוי בין מחזוריים, נוהלי ריתוך, אישורי רתכים, תיקוני פגמים, תנאי מזג אוויר. ריתוך שורש יבוצעו עפ"י תהליך מסוג GTAM – TIG (ריתוך ארגון), ריתוך שכבות מילוי וכיסוי יבוצעו עפ"י תהליך מסוג SMAW (ריתוך באלקטרודה מצופה מסוג 7018). על הקבלן להגיש תהליך ריתוך (WPS) לאישור מנהל פרויקט מטעם תש"ן. נוכחות מפקח ריתוך של הקבלן בשטח חובה.

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני		תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו מוצרי דלק בע"מ 	
	שם פרויקט: עבודות אחזקה מיכל 138	מספר פרויקט: 2333	מספר מסמך: 002	מהדורה: P1

#231876

4.3.4 ניקוי הצינורות

לפני התקנתם ינקו הצינורות מבפנים ניקוי מושלם להוצאת כל לכלוך, שאריות עפר וכו'. יש לשמור על סגירת קצוות הצינורות בכל עת העבודה.

4.3.5 עטיפה חיצונית של הצינורות



- א. הצינורות יסופקו לקבלן עם עטיפה חיצונית חרושתית, מסוג 3 שכבות פוליאתילן HDPE מושחל, עובי 3 מ"מ. קצוות הצינורות יהיו ללא עטיפה לאורך כ- 15 ס"מ.
- ב. הקבלן יבדוק כל צינור וצינור בעת קבלתם במחסן. אין להעמיס על משאיות צינור עם פגמים בעטיפה.
- לאחר קבלת הצינורות במחסן, יהיה הקבלן אחראי על שלמות העטיפה בכל שלבי עבודות הנחת הקו, לרבות הובלה וכיפוף צינורות.
- פגמי עטיפה אשר ייוצרו במהלך העבודות יתוקנו ע"י הקבלן, ועל חשבונו.
- ג. השלמות עטיפה של קצוות צינורות, תיקוני עטיפה, עטיפת אביזרים וקשתות יבוצעו באתר בהתאם לאמור במפרט סטנדרטי.

4.3.6 בדיקת העטיפה

- א. לצינורות עטופים בסרטים פוליאתילן טיב העטיפה על פי הוראות היצרן והתקן ANSI-AWWA-C-209-84.
- ב. לצינורות עטופים בפוליאתילן חרושתית מסוג HDPE/TRIO טיב העטיפה ודרישות לבדיקתו על פי תקן DIN 30670.
- ג. לפני הורדת צינורות לתעלת הקו יש לבדוק את עטיפתם לחוזק דיאלקטרי על ידי מכשיר (HOLIDAT DETECTOR) הנותן כ- 16000 וולט לעטיפת HDPE / TRIO הבדיקות תבוצענה ברציפות לאורך הקו.
- ד. מהירות ההתקדמות של גלאי הנקבוביות לאורך הקו צהיה קטנה מ- 0.3 מטר/שניה.
- ה. על הקבלן לתקן את העטיפה במקומות בהם נתגלו פגמים על ידי המכשיר.

4.3.7 פירוק צנרת קיימת

ע"פ דרישות המפקח, יתבקש הקבלן לפרק צנרת על-קרקעית או תת-קרקעית קיימת. במקרים אלה, או אחרים יפרק הקבלן את הצינור הקיים ע"י שחרור האוגנים או על ידי חיתוך בקו בקטעים ישרים שאורכם אינו עולה על 12 מטר. במקרה של צנרת תת-קרקעית יכלול הפירוק את כל עבודות העפר הכרוכות בחישוף הצינור בעבודת ידיים והמילוי מחדש של התעלה לאחר השלמת הפירוק.

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני		 תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו מוצרי דלק בע"מ	
<small>שם פרויקט:</small> עבודות אחזקה מיכל 138	<small>מספר פרויקט:</small> 2333	<small>מספר מסמך:</small> 002	<small>מהדורה:</small> P1	<small>אמור:</small> 11 of 36

#231876

הצינורות נשארים רכושו 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.

4.3.8 חיתוך צינורות

חיתוכים ישרים יהיו במישור ניצב לציר הצינור. חיתוכים אלכסוניים ייעשו בדיוק לפי הזווית הדרושה ובאופן ששפת הריתוך תהיה במישור אחד. שפות הצינורות המיועדים לריתוך השקה לצינורות אחרים ימודרו (יעובדו) ב"פאזה" בזווית של 37.5 מעלות תוך סטייה של $0.5 \pm$ מעלות כלפי מישור השפה, כאשר יושארו 1.5 מ"מ ללא פאזה (מדר).



החיתוכים יבוצעו במכשיר חיתוך מכני, או במבער אצטילן או "ארקייר" בעזרת מכשיר חיתוך מיוחד או, לפי אישור מיוחד של המפקח, על ידי חיתוך בלהבה ביד בעזרת כוונת מיוחדת. חיתוך צינורות עד 2" כולל, יהיו ע"י חיתוך מכני בלבד. השטחים החתוכים יהיו נקיים וחלקים בהחלט, ואם דבר זה לא יושג בעת החיתוך בלהבה, יש לעבד את השטח בפצירה או באבן משחזת.

4.3.9 הכנת קצוות הצינורות לריתוך

קצוות הצינורות ייבדקו לפני ריתוכם לשלמותם ולצורתם העגולה וכל הפגמים יתוקנו לשביעות רצונו של המפקח. את קצוות הצינורות העומדים לריתוך (לפחות 10 ס"מ מהקצה), יש לנקות היטב מכל לכלוך, חלודה, שיירי צבע, גריז וביטומן ומכל חומר זר אחר העלול להשפיע לרעה על טיב הריתוך.

4.3.10 מצבי הריתוך

הריתוכים יבוצעו בסיבוב (כשהצינורות מסובבים בשעת הריתוך), או במצב קבוע כשהצינורות עומדים קבועים במקום בשעת הריתוך במצב אופקי או אנכי. הריתוך בסיבוב יורשה, רק בתנאי שתובטח שמירה על התאמת הצינורות על ידי סידור מתאים של אדנים וגלגלים המאפשר תמיכה וסיבוב כל שני צינורות או יותר.

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני	 תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו מוצרי דלק בע"מ		
<small>שם פרויקט:</small> עבודות אחזקה מיכל 138	<small>מספר פרויקט:</small> 2333	<small>מספר מסמך:</small> 002	<small>מהדורה:</small> P1	<small>אמוד:</small> 12 of 36

#231876



ריתוך במצב קבוע יבוצע כשהצינורות נתמכים על אדנים בתוך נתיב, על מנת להשלים את תפר הריתוך לכל היקפו. בכל מקרה יש לדאוג לתמיכות מתאימות כך שבאזור הריתוך לא יהיו כל המאמצים. כל הדרישות הנוגעות לטיב הריתוכים יחולו במידה שווה על הריתוך בשני המצבים.

4.3.11 התאמת הצינורות

מפתח השורש בין הצינורות יהיה 1.0 – 2.0 מ"מ ומכל מקום יבטיח חדירה מלאה ללא "שריפות". בעת התאמת הצינורות יש להמעיט ככל האפשר ב"מדרגות" OFFSET CENTER (LINE) בין הקצוות של צינורות סמוכים. בתזוזה הרדיאלית של דפנות הצינורות זו לגבי זו, לא תעלה בכל מקרה של 1.0 מ"מ. לשם מרכז צינורות המתחברים בקו ישר יש להשתמש במכשיר התאמה חיצוני. אין להסיר את החיזוק החיצוני עד אשר רותך המחזור הראשון לפחות ב- 50% מאורכו בקטעים המחולקים באופן שווה לכל היקף הצינור. אין להשתמש בטבעת נגדית (RING BARKING) בריתוך. לפני חיבור כל צינור לקו יש לנקותו מכל לכלוך ופסולת העלולים להימצא בתוכו.

4.3.12 תהליך הריתוך

להלן תיאור מקורב של תהליך הריתוך החשמלי, אולם אין לפרש תיאור זה כמפרט מלא. השימוש בתהליכים, נוהליים ובשיטות משביעים רצון ומוצלחים, בביצוע הריתוכים, יהיה על אחריותו של הקבלן בלבד, למרות כל אישור או הסכמה מצד המפקח, לפי סעיף זה. מספר מחזורי הריתוך בכל תפר לא יהיה קטן משניים, ולכל מחזור ישמשו האלקטרודות וחוטי המילוי בעלי הטיב והקוטר המתאימים. מחזור השורש (הוא מחזור הריתוך הראשון) יבוצע באחד משני מצבי ריתוך. בכל מקרה אין להשאיר למשך הלילה תפר שורש בלבד ללא תפר מילוי. יש להימנע ככל האפשר בהזזת הצינורות עד להשלמת מחזור השורש והמילוי. עובי המחזורים יהיה 2.5 – 3 מ"מ ועוביים ומספרם יותאמו כך שהתפר יבלוט מעל פני הצינור לא פחות מ- 1.5 מ"מ ולא יותר מ- 3.0 מ"מ. רוחב המחזור העליון יהיה ב-3 מ"מ גדול מרוחב הנעיץ שמלפני הריתוך. חדירת השורש לחלל הצינור לא תעלה על 3 מ"מ לגבי צינורות "3 ומעלה, בקטרים קטנים יותר לא תעלה חדירת השורש על 1.5 מ"מ.

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני	 תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו מוצרי דלק בע"מ		
<small>שם פרויקט:</small> עבודות אחזקה מיכל 138	<small>מספר פרויקט:</small> 2333	<small>מספר מסמך:</small> 002	<small>מהדורה:</small> P1	<small>אמור:</small> 13 of 36

#231876

כל חומר ריתוך יותך היטב עם מתכת היסוד ועם המחזורים הקודמים. את התפר הגמור יש לנקות היטב בפטיש, אזמל ומברשת מכנית, או אבן משחזת, עד לקבלת שטח מתכתי נקי. אין להתחיל שני מחזורים באותו מקום. אחרי השלמת כל מחזור ומחזור יש לנקות את התפר היטב מכל סיגים, קשקשים ולכלוך. כמו כן, ינוקו כנ"ל המקומות בהם מחליפים את האלקטרודות. את הניקוי אפשר לעשות ביד בעזרת פטיש, אזמל ומברשת פלדה, או אבן משחזת ובלבד שהניקוי יבוצע כנדרש לעיל עד למתכת לבנה.



4.3.13 תנאי מזג אויר

אין לבצע עבודות ריתוך כאשר טיב הריתוכים עלול להיות מושפע על ידי מזג אויר בלתי נוח כגון: גשם, ערפל, סופות חול ורוחות חזקות. המפקח יקבע בכל מקרה אם תנאי מזג האוויר מרשים את ביצוע עבודות הריתוך. אין לרתך כאשר טמפרטורת הסביבה הינה מתחת ל-10 מעלות צלזיוס אלא אם בוצע חימום מוקדם של צנרת לריתוך.

4.3.14 ריתוך אוגנים

בריתוך אוגנים מחליקים (ON SLIP) ירתך הקבלן בנוסף לריתוך חיצוני, גם ריתוך פנימי בתוך פתח האוגן. אוגנים בעלי צוואר ריתוך (NECK WELD) ירותכו לצינורות או לאביזרים כמפורט לעיל בריתוך צינורות, תוך התאמה מדויקת ומכאנית של האוגן כלפי הצינור. במידה וקיימים הפרשים בקוטר הפנימי בין הצינור וצוואר האוגן, יש להשחז את ההפרש באביזר בעל הקוטר הקטן ביותר, ולתקן בהתאם את המדד. בריתוך האוגנים יש להבטיח כי שטח האטימה יהיה ניצב בהחלט לציר הצינור. יש לשמור על שטח האטימה מהתזות של חומר ריתוך או סיגים ומכל שריטה או פגיעה אחרת.

יש לתקן את כל הפגמים העלולים להפריע לאטימה מוחלטת של האוגנים. חתך הרחוב של שטח פני האוגן (הבא במגע עם האטם) יהיה ישר. בריתוך אוגני ORIFICE בעלי צוואר (NECK WELD) יש לשייף ולהשחז את פנים הצינור באזור הריתוך על מנת להוריד כל בליטה אשר תפריע לזרימה ולמידתה. באוגנים מסוג ORIFICE מטיפוס ON SLIP יש לבצע קונוס להשחזת הריתוכים הפנימיים גם המשכת 2 חורי המדידה דרך הצינור, בקדיחה.

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני		תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו מוצרי דלק בע"מ 	
	שם פרויקט: עבודות אחזקה מיכל 138	מספר פרויקט: 2333	מספר מסמך: 002	מהדורה: P1

#231876

4.3.15 קשתות וסעיפים מוכנים

סעיפים מוכנים וקשתות מוכנות בנות זוויות סטנדרטיות יסופקו עם קצוות עם מדרים (פאזות) וירותכו לצינורות על ידי ריתוכי השקה ישרים או S.W כמפורט לעיל בריתוך צינורות, תוך הקפדה על התאמה מדויקת ועל מצבם הנכון של הסעיף או הקשת.

4.3.16 תיקון ריתוכים לקויים

תיקון ריתוכים לקויים יהיה מותר לפי ההגדרות אשר תקן ASME 31.3 הקבלן ייש בהוצאות התיקון של כל פגמי הריתוך, לרבות מחיר בדיקות רדיוגפיות חוזרות כאשר וככל שתידרשנה.

4.3.17 חיבור צנרת

א. החיבורים המאוגנים יעשו בעזרת אוגני תושבת (WELD SOCKET) אוגנים מחלקים (ON SLIP) אוגני צוואר (NECK WELDING). האוגנים יהיו מורכבים כך שחורי הברגים יפסחו על צירי הסימטריה של הקו.

ב. צנרת מתוברגת



השימוש לצנרת מתוברגת מוגבל לצנרת מגולבנת או שחורה, לפי ת"י 103 למים ואויר או דלק, מוגבל לקטרים קטנים עד קוטר 2". כל התבריגים באריזים ובספחים יהיו מסוג NPT אלה אם כן נאמר אחרת. ייצור תבריגים בקצות הצינורות יעשה בציוד מתאים ובמומחיות. לשם אטימת החיבורים יש להשתמש בצמר פשתן וצבע מיניום ובסרטי טפלון העומד בטמפרטורה של 2000°C ניתן להשתמש בחומר אחר אשר קיבל אשר מהמתכנן ומהמפקח.

4.3.18 פיקוח על הריתוכים, בדיקת צנרת(כולל צנרת מתוברגת)

4.3.19

א. כללי

המפקח יפקח באופן מתמיד על ביצוע עבודות הריתוך ויבדוק את טיב הריתוכים והתבריגים. המפקח, תוך מהלך העבודה ובדיקה חזותית של הריתוך הגמור, יהיה רשאי לדרוש חיתוך דוגמאות לעריכת בדיקות שיבוצעו כמפורט להלן. שיטות הבדיקה והדרישה להוצאות יהיו לפי האמור בתקן ASME B31.3 עבור צנרת כיבוי אש ולפי ASME B31.4 עבור קו ההזנה.

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני		 תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו מוצרי דלק בע"מ	
שם פרויקט: עבודות אחזקה מיכל 138	מספר פרויקט: 2333	מספר מסמך: 002	מהדורה: P1	אמור: 15 of 36

#231876

ב. בדיקות הרדיוגרפיות

תדירות הבדיקה:

בדיקות בדיקה ראשונה תהיה על חשבון המזמין. כל בדיקה נוספת הנובעת מריתוך פסול תהיה על חשבון הקבלן לפי עלותה למזמין.

שיעור הבדיקות הרדיוגרפיות יהיה לא פחות מ- 10% (100% לצנרת דלק) מכמות הריתוכים המבוצעים בצנרת פלדה ללא תפר ופלדה עם תפר אך בכל מקרה רשאי המפקח להגדיל את שיעור הבדיקות הרדיוגרפיות כפי שיראה לו כנחוץ עד כדי 100% של הריתוכים ואף להורות על ביצוע בדיקות רדיוגרפיות במקומות שצוין כי בדיקות כאלה דרושות בהם כגון חיבור ח"י או צנרת המושחלת בשרוול מגן. הקבלן לא יהיה זכאי לכל פיצוי או הארכת זמן בשל כך.

עבור צנרת דלק שיעור הבדיקות הרדיוגרפיות יהיה 100%, הריתוכים לא יעטפו ולא יכוסו עד קבלת תוצאות הבדיקות הרדיוגרפיות.

בנוסף במקצת הריתוכים (בהתאם להוראות המפקח) יבוצעו בדיקות ואקום, חלקיקים מגנטיים ו/או בדיקות צבע חודר. הקבלן לא יהיה זכאי לכל פיצוי או הארכת זמן בשל בדיקות אלו.



עריכת הבדיקות:

הבדיקות הרדיוגרפיות יעשו לפי תקן API 1104. בדיקת הריתוכים תבוצע ע"י המזמין ועל חשבונו (בכוחותיו הוא או מטעמו ע"י מוסד ו/או קבלן מיוחד לעבודה זו). המפקח יהיה אחראי על הכנה יומית / תקופתית של תוכנית הבדיקות הרדיוגרפיות, תוכנית זו תכלול בדיקה אחת לפחות בכל קו צנרת וזיהוי מדויק של כל המקומות והראשים המיועדים לבדיקה, כאשר כמות הבדיקה בתכנית לא תפחת מהמצוין לעיל. הקבלן חייב להושיט את כל העזרה הדרושה לצוות המבצע את הבדיקות וכן לדאוג לסידורי עבודה מתאימים (הרחקת עובדים לטווח בטחון ממקום הצילומים, התקנת חיבורי חשמל, פגומים, תאורה בלילה וכו'). הקבלן יכול במחירי היחידה הנקובים על ידו בכתב הכמויות את כל ההוצאות והעיכובים העלולים להיגרם לו עקב ביצוע הבדיקות הרדיוגרפיות.

ריתוכים פגומים:

ריתוכים פגומים יחשבו ריתוכים החורגים מההגבלות של תקן API 1104. הבודק יהיה הפוסק האחרון בדבר התאמתו או אי התאמתו של טיב הריתוך לדרישות התקנים הנ"ל ובכלל זה בדבר פענוח (אינטרפרטציה) של הצילומים הרדיו גרפיים.

ליקויים בריתוכים אפשר יהיה לתקן רק אחרי קבלת רשות לכך מהמפקח ולפי הוראותיו. המפקח יכול לפסול את כל הריתוך, אם התיקון בו נעשה ללא נטילת רשות. לפני ביצוע כתיקון, יש להסיר את הפגם ע"י פטיש ריטוט, או השחזה, \במקרה ויתגלה סדק בתפר יש לחתוך את כל התפר

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני		תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו מוצרי דלק בע"מ 	
	שם פרויקט: עבודות אחזקה מיכל 138	מספר פרויקט: 2333	מספר מסמך: 002	מהדורה: P1

#231876

ולרתכו מחדש.

תיקון כל הפגמים שיתגלו בעת הבדיקות וכל הבדיקות החוזרות יהיו על חשבון הקבלן.

4.3.20 בדיקות



- א. בדיקה חזותית.
- ב. בדיקה רדיוגרפית.
- ג. בדיקת קשיות (אם תידרש).
- ד. בדיקת לחץ הידרוסטטי.

על פי הוראות, המפקח יקבע מהו סוג הבדיקות שכל קו צנרת חייב לעבור, אולם ללא יוצא מן הכלל תעבור כל הצנרת את בדיקת הלחץ ההידרוסטטית. לאחר מבחן הלחץ לא יורשו כל ריתוכים בקו כולל תמיכות וכו'. כל ריתוך נוסף כנ"ל שיידרש כתוצאה מטעות הקבלן, יחייב אותו לערוך מבחן לחץ נוסף במידה והמפקח ימצא זאת לנחוץ.

4.3.21 אדנים, שקי חול

- א. צינורות בודדים יתמכו בשני קצותיהם על אדני עץ, ו/או שקי חול. אין להניח צינורות בודדים ישירות על פני הקרקע.
- ב. צינורות עטופים, בודדים או מרותכים ביניהם, יתמכו בשני קצותיהם על אדני עץ. על הקבלן להבטיח כי הצינורות העטופים יתמכו במהלך כל עבודות ההנחה על אדנים.
- ג. בעבור שימוש באדנים להלן מידות האדנים הנדרשות:
רוחב: 20 ס"מ
עובי (גובה): 10-20 ס"מ
אורך: 130 ס"מ
יש לקבל את אישור המפקח לתמיכות.
- ד. אדני עץ בכמות הנדרשת יסופקו ע"י הקבלן ותמורתם תהיה כלולה במחירי היחידות שבכתב הכמויות.

4.3.22 בוטל

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני		תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו מוצרי דלק בע"מ 	
	<small>שם פרויקט:</small> עבודות אחזקה מיכל 138	<small>מספר פרויקט:</small> 2333	<small>מספר מסמך:</small> 002	<small>מהדורה:</small> P1



#231876

4.3.23 עבודות בקרבת קווי דלק, קווי מים, כבלי תקשורת

- א. על הקבלן לבצע בעבודת ידיים ובאמצעות כלי חפירה זעירים גישוש בתוואי המשוער של צנרת דלק, קו מים, כבל תקשורת, כבל חשמל וכו', 'כדי לוודא ולסמן את המיקום ואת העומק המדויקים של מתקנים טמונים) קווי צינורות, כבלי תקשורת, כבלי חשמל, שוחות וכד' (הנמצאים בקרבת תוואי הצנרת).
- ב. אין לבצע עבודות חפירה באמצעות כלים במרחק קטן מ - 0.4 מ' מדופן קו דלק, קו המים או כבל התקשורת בשטח.
- ג. במקומות מעבר לציוד כבד יגביה הקבלן את מילוי העפר הקיים מעל קודקוד קו הדלק, קו המים או כבל התקשורת.
- ד. בחציית צינורות או כבלים, יונח קו הדלק מתחת לצינור או כבל קיים, כאשר המרווח בין תחתית הקו הקיים או הכבל לבין קודקוד קו הדלק יהיה כרשום בתכניות, אך לא פחות מ- 60 ס"מ.
- הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים למניעת חשיפה או התערערות הקווים והכבלים הקיימים, כאשר יחפור את התעלה בקרבתם, ובמידת הצורך יבוצע עבודות תמוך של המתקנים הנ"ל, הכולל בתיאום עם המפקחים מטעם בעלי המתקנים. תשומת לב מיוחדת תינתן לחפירה בקרבת צינורות מים וביוב מאסבסט.

4.3.24 עבודות על קווי דלק תפעוליים ובקרבתם, אמצעי זהירות, בטיחות, ביטחון

- א. באתר העבודות קיימים קווי דלק תפעוליים, כבלי חשמל, תקשורת ובקרה, ומתקנים טמונים ועיליים אחרים. על הקבלן לחקור ולוודא בדבר טיבם ומיקומם של אותם המתקנים, לפעול במירב הזהירות בשעת ביצוע העבודות, להודיע ולהזהיר את קבלני המשנה שלו, את כל האנשים המועסקים על ידו או עבורו באתר, על הסיכון שבדבר. הקבלן ינקוט, על חשבונו, בכל האמצעים הדרושים לשם מניעת כל אובדן או נזק, אך אם נקט בכל אמצעים שהם.
- הקבלן יביע בחשבון קשיים נוספים של העבודה בשטחים מוגבלים או בנויים, ואת הצורך לבצע בהם עבודה ידנית במקום ע"י ציוד. העבודות יבוצעו לאחר תיאום מראש, קבלת היתרים בכתב לביצוע העבודות ובנוכחות מפקחים מטעם בעלי הקווים, הכלבים, המתקנים וכו' הנ"ל.
- ב. המיקום המשוער של צינורות, כבלים ושל מכשולים טמונים אחרים מסומן בתוכניות. לפני התחלת עבודות החפירה, יגלה הקבלן כל המכשולים לפי דרישות שבסעיפים הנ"ל.

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני	 תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו מוצרי דלק בע"מ		
<small>שם פרויקט:</small> עבודות אחזקה מיכל 138	<small>מספר פרויקט:</small> 2333	<small>מספר מסמך:</small> 002	<small>מהדורה:</small> P1	<small>אמוד:</small> 18 of 36

#231876

ג. הקבלן אחראי לשמירה קפדנית של הוראות ותקנות מהמחייבות לבטיחות ולמניעת תאונות ושריפות, לרבות דרישות מסמכי המפרט והאמור כמפרט הסטנדרטי, וכן דרישות תקנות הבטיחות של חברת ק.מ.ד. הקבלן ימנה מנהל עבודה אשר יהיה אחראי ליישום הוראות ולתקנות לבטיחות ולמניעת תאונות ושריפות. הקבלן חייב לקבל אישור משרד העבודה למינוי מנהל העבודה הנ"ל וזאת כוון שמדובר בבניה הנדסית.

ד. הקבלן אחראי לבטיחות העבודה והעובדים ולנקיטת כל אמצעי הזהירות הדרושים למניעת תאונות עבודה, לרבות תאונות הקשורות בעבודות חפירה, הנחת קווי צינורות, הובלה, חומרים, התקנת ציוד, הפעלת ציוד כבד וכד'.
הקבלן ינקוט בכל אמצעי העבודות, ויקפיד על קיום כל תקנות והוראות משרד העבודה בעניינים אלה. הקבלן ידפן קירות החפירות, יתקין תמיכות, פיגומים, סולמות, מעקות, גשרים, גדרות זמניות, מחסומים, אורות ושלטי אזהרה כנדרש, כדי להזהיר מתאונות העלולות להיגרם בשל המצאות חפירות, פיגומים, ערמות חומרים ומכשולים אחרים באתר. מייד עם סיום העבודה בכל חלק של האתר, חייב הקבלן למלא את כל הבורות והחפירות, ליישר את ערימות העפר ולסלק את כל המכשולים שנשארו באתר כתוצאה מהעבודה. הקבלן יהיה אחראי יחיד כל נזק שיגרם לרכוש או לחיי אדם עקב אי נקיטת אמצעי זהירות כנדרש.

ה. ישמרו בקפדנות ההנחיות לעבודות באש ולעבודות שבמהלכן עלולים להיווצר ניצוצות, המפורטות במפרט הסטנדרטי.



ו. הקבלן יקבע צוות מעובדיו אשר ישמש במקום כחוליה ללחימה באש.

ז. קווי הדלק הקיימים, עליהם יש לבצע עבודות, ימסרו לקבלן לביצוע העבודות לתקופות זמן מוגבלות וקבועות מראש, ולפי סדר מותאם לדרישות התפעול של הקווים. על הקבלן לבצע את עבודות ההכנה, לרכז כוח אדם וציוד ולנקוט בכל פעולה דרושה על מנת לעמוד בקפדנות בלוח הזמנים אשר יקבע להחזרת הקו לתפעול סדיר לאחר ביצוע העבודות עליו.

ח. הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים למניעת חשיפתם או התערערותם של קווים וכבלים קיימים, כאשר יחפור את התעלה בקרבתם ובמקביל אליהם.

ט. הקבלן אינו רשאי להתחיל בביצוע עבודות באש גלויה, אלא אם קיבל אישור בכתב לעבודה באש מהמפקח ביומן העבודה ובהיתר ביצועי לקבל או לחדש את האישור הנ"ל מדי יום.

י. הקבלן לא יבצע עבודות תפעוליות "כגון: פתיחה או סגירת מגופים, פתיחת אוגנים, ניקוז קווים, התנעת משאבות או הדממן וכד'. כל העבודות התפעוליות יבוצעו ע"י צוות התפעול של המזמין. הקבלן יבצע רק ניקוז שאריות דלק בקווים אשר נוקזו קודם לכן ע"י צוות התפעול של המזמין.

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני			 תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו מוצרי דלק בע"מ	
	שם פרויקט: עבודות אחזקה מיכל 138	מספר פרויקט: 2333	מספר מסמך: 002	מהדורה: P1	אמוד: 19 of 36

#231876

4.3.25 בוטל

4.3.26 הרכבת צנרת

א. כללי

מערכות הצנרת תונחנה בנתיבי הצינורות ובאתרים כאשר הצינורות גלויים לביקורת. במידת האפשר תעשה ההתקנה ברציפות כאשר חיבורי הריתוך והעבודות הנלוות, נעשים זה לאחר זה ללא הפסקות ודילוגים ממקום למקום.

כל צינור לפני התקנתו והרכבתו במקומו, ינוקה היטב מכל פסולת הנמצאת בתוכו, בעזרת סילון מים ו/או אויר דחוס, לפי הוראות המפקח ולפי כללי הבטיחות. הצינורות יונחו על אדנים או מתלים של פלדה או יסודות טרומיים מבטון – תמיכות צנרת חרושתיות. סדר הרכבת הצינורות יובא לאישור המפקח ויבוצע בהתאם לכך, ובכל מקרה יהיה כזה שימנע הפרעות לעבודה של יתר הקבלנים הנמצאים בשטח.



ב. מתלים ותמיכות לצנרת

צנרת על קרקעית תותקן על גבי תמיכות בון חרושתיות. המזמין יספק התמיכות הנדרשות. הקבלן יעבד התמיכות לפי המפרט הנדרש. עבודה זו כוללת: חיתוך והתאמה של רוחב התמיכה, הוספה של מגבילי תזוזה בשולי התמיכה עשויים פרופילים מקצועיים המרותכים / המחברים לגוף התמיכה.

תמיכות מיוחדת – קצה קו וכיו"ב – יבוצעו בשטח ע"י הקבלן כולל כל עבודות הבטונים והמתכת הנדרשים. כל עבודות מתכת אלו יבוצעו מפרופילים מקצועיים מגולוונים. תמיכות הפלדה / חלקי מתכת בתמיכות הבטון יצבעו ע"י הקבלן לפי התוכנית והוראות המפקח. עיבוד החומרים לייצור התמיכות יעשה בקידוח (ולא במבער) ובחיתוך על ידי מישור חשמלי ולא על ידי מבער.

על הקבלן להציב את התמיכות במקומותיהם לפי המפלסים הדרושים.

הקבלן יהיה אחראי להצבתן היציבה והמדויקת של התמיכות, לתנוחה ולגובה הנכונים של צינורות המונחים עליהם. תמיכות ארעיות אשר הקבלן ימצא לנכון להניח ויוצרו, יורכבו ויפורקו לאחר מכן ע"י הקבלן ועל חשבונם. החומרים הדרושים לייצור התמיכות הארעיות יהיו על חשבון הקבלן. המחיר עבור ייצור, הרכבה ופרוק התמיכות הארעיות לא ישולם בנפרד והוא כלול במחירי היחידה הנקובים בכתב הכמויות הידוק הצנרת לתמיכה בנקודות הנדרשות יהיה באמצעות בורג U המסופק ע"י הקבלן ומחירו ישולם בנפרד לפי תיאור בכתב הכמויות. בין בורג U והצינור יורכבו רצועות גומי לריפוד שיסופקו ע"י הקבלן. רצועות אלו יהיו בעובי 3 מ"מ וברוחב 50 מ"מ לפחות.

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני		 תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו מוצרי דלק בע"מ	
שם פרויקט: עבודות אחזקה מיכל 138	מספר פרויקט: 2333	מספר מסמך: 002	מהדורה: P1	אמור: 20 of 36

#231876

4.3.27 אביזרים

א. התקנת אביזרים

1. כללי

בפרק זה, אביזרים פירושים: מגופי שער מאוגנים, מגופים כדורים מאוגנים, מגופים מתוברגים קטני קוטר (עד 2") שסתומים אל חוזרים, קטעי צנרת מאוגנים דמויי אביזרים, וכיו"ב. אין מונח זה חל על חלקי צנרת כמו אוגנים, קשתות, מצרים, סעיפים ודומיהם המכונים במפרט זה בשם "ספחים".

כל האביזרים יותקנו במקומותיהם המדויקים לפי התכניות, תוך הקפדה על מצבם, כיוון הזרימה, מפלסם ושיפועם הנכונים. אביזרים שאין לשתפם בבדיקת הלחץ יוחלפו זמנית באוגנים עיוורים או קטעי צינורות (PIESSES SPOOL) בני אורך זהה או ינותקו מהמערכת ע"י חסמים (SPADES) הכל לפי האפשרויות הקיימות ובאישור המפקח ועל חשבון הקבלן.



2. כלי הרמה ותמיכות זמניות

הקבלן ישתמש להתקנת האביזרים וספחי הצנרת, בכבלי הרמה מתאימים לפי גודלם וכוח הרמתם, המבטיחים שליטה גמורה וטיפול נוח. הקבלן יניח את האביזרים על תמיכות זמניות בגובה מתאים. חומר התמיכות וצורתו יהיו טעונים אישור המפקח. עבור תמיכות זמניות לא ישולם ועל הקבלן לכלול את ההוצאות הכרוכות בתמיכות זמניות במחירי היחידות המתאימים הנקובים בכתב הכמויות.

3. אביזרים מאוגנים

אביזרים מאוגנים יחוברו לצינורות באוגנים נגדיים שרותכו לצנרת. האוגנים ירותכו או יוברגו כך שחוריהם יפסחו על צירי הסימטריה של הצינור. לפני ההתקנה ינוקו שטחי האטימה מכל לכלוך וחומר זר העלולים לגרוע מאטימות החיבור. אין להשתמש באטם יותר מפעם אחת, אלא אם נאמר אחרת ע"י המפקח. לחיבור אוגנים ביניהם יש להשתמש אך ורק בברגים בקוטר הנכון. אורך הברגים יהיה אחיד ומספיק כדי להבטיח שלאחר סגירתם יבלוט קצה הבורג מהאום בשיעור של חוט תבריג אחד לפחות אך לא יותר מ- 3 חוטים. יש לסוך בגריז גרפיט את כל הברגים לפני ואחרי ההברגה.

4.3.28 בוטל

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני	 תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו מוצרי דלק בע"מ		
<small>שם פרויקט:</small> עבודות אחזקה מיכל 138	<small>מספר פרויקט:</small> 2333	<small>מספר מסמך:</small> 002	<small>מהדורה:</small> P1	<small>אמור:</small> 21 of 36

#231876

4.3.29 ניקוי ובדיקת הקווים

א. שטיפת קווים

על הקבלן להבטיח עבודה זהירה ויסודית על מנת למנוע חדירה של לכלוך וגופים זרים לצנרת בעת ההתקנה. כל צינור קודם התקנתו יעבור נישוף יסודי וניקוי. כל מקטע צינור לאחר התקנה "יאטם" ע"י פקק פלסטי ייעודי על מנת למנוע כניסה של לכלוך, אבק. כמו כן אחסון של הצנרת לפני ההתקנה תבצע על גבי תמיכות מוגבה מפני קרקע לפחות 20 ס"מ וסגור בשני קצותיו על יד פקקים יעודים.



שטיפת הקווים תעשה במים, נוזל העובר בקו בהתאם להוראות המפקח. השטיפה תבוצע כאשר כל השסתומים פתוחים לחלוטין, ובקו תעבור ספיקה מרבית אפשרית על מנת להבטיח מהירות זרימה המאפשרת ניקוי של הקו. השטיפה תבצע ע"י סחרור המים באמצעות משאבות הגברה וסינון של המים כל "סיבוב" עד הוצאת כל המשקעים מהצינור. יש לבצע ניקוי של המסננים מעת לעת.

שסתומים מסוג "GLOBE" ושסתומים שיש בהם חלקי גומי או פלסטיק יוסרו ממקומם לפני השטיפה ובמקומם יתקין הקבלן תותב.

השטיפה תמשך עד אשר יצאו כל גרגרי הריתוך, פרורי חלודה, חול, אבנים וגופים זרים אחרים, והנוזל יצא נקי לגמרי. עם גמר הליך השטיפה יש לרוקן המים / נוזלים למקום מצאים בתאם להוראות המפקח ועל חשבון הקבלן ועל אחריותו הבלעדית. הריקון של המים יבוצע באופן מוחלט וסופי עד קבלת צינור יבש כולל העברת מולכי ספוג במידה וידרשו.

ב. בדיקת הקווים



בדיקת הלחץ תעשה תוך שימוש במים לשתייה ובלחץ של 16 אטמוספירות למשך זמן בהתאם למפורט בהמשך. הקבלן יניח צינורות זמנים להובלת המים למילוי הקו לשם בדיקתו, לרבות כל האביזרים הדרושים, ויתקין מדי לחץ רושמים, וסטנדרטים בהתאם למפורט בהמשך וכל האביזרים האחרים הדרושים לבדיקת הלחץ. כל העלויות, העבודה הציוד, המכשירים, החסמים, המשאבות והאביזרים המשמשים לבדיקת הלחץ יהיו על חשבון הקבלן ועל אחריותו. אופן התקנתם וסידורם יהיו טעונים אישור המפקח. מדי הלחץ אשר יקראו את לחץ הבדיקה יהיו מכילים ע"י מעבדה מוסמכת. על הקבלן לספק תעודות מתאימות המעידות על כיוול בפרק זמן של שבוע ימים ממועד ביצוע הבדיקות.

	<p align="center">מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני</p>		<p align="center">תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו מוצרי דלק בע"מ</p> 	
<p align="center">שם פרויקט: עבודות אחזקה מיכל 138</p>	<p align="center">מספר פרויקט: 2333</p>	<p align="center">מספר מסמך: 002</p>	<p align="center">מהדורה: P1</p>	<p align="center">אמוד: 22 of 36</p>

#231876

לא יוחל בכל בדיקת לחץ אלא אם יתקיימו הדרישות הבאות:

- א. כל החיבורים, לרבות הריתוכים, יהיו גלויים לבדיקה חזותית, ללא צבע, בידוד וכיוצא באלו.
 - ב. הושלמו כל עבודות הריתוך בקו או במערכת העומדים לבדיקה, לרבות ריתוך התמיכות הקבועות, מתלים וכיו"ב ובוצעו כל הבדיקות הרדיוגרפיות בהתאם למפרט.
 - ג. הוסרו כל התמיכות הזמניות ותוקנו כל הפגמים שנגרמו עקב הסרת התמיכות.
 - ד. נותקו או הוסרו מן הקו או מן המערכת או הוחלפו בתותב, כל שסתומי הבקרה, שסתומי הביטחון, אביזרי התפשטות, פלטות של מדי זרימה, מיכלים, משאבות וכד' ציוד ואביזרים רגישים.
 - ה. נשטף הקו בצורה יסודית לשביעות רצונו של המפקח.
 - ו. נחסמו כל היציאות והחיבורים אל המכשירים, ציוד, מיכלים או צנרת אשר אינם משתתפים במבחן הלחץ.
 - ז. נעטפו בניילון כל המנועים והאביזרים החשמליים.
- הקבלן יספק "שרטוטי מערכות" אשר תעבורנה בדיקת לחץ בהליך אחד, ויקבל על כך את אישור המפקח. אולם, המזמין רשאי לדרוש בדיקות לחץ בנפרד לכל קו וקו או קטעי קווים מאוגנים. על הקבלן להודיע למפקח על מבחן לחץ לקו שהרכבתו הסתיימה, לפחות 48 שעות לפני ביצועה.
- על הקבלן יהיה גם להכין סדורים נאותים לשביעות רצונו של המפקח, להוצאת המים אחרי הבדיקה לניקוז טבעי, מבלי שניקוז המים יגרום לנזקים והפרעות. במקרה של בדיקת קטע שקצהו פתוח יש לאטום את הקצה הפתוח של הקטע ע"י חסם או אמצעי אחר ולדאוג לחיזוקו הבטוח.
- לא יוחל המילוי הקו אלא לאחר מתן אישור לכך בכתב מהמפקח. הקו ימולא בהדרגה ובאיטיות, כדי למנוע הלם או רעידת הצינורות וכדי לאפשר את יציאת כל האוויר מהצינורות. בהתקנת שסתומי ניתוק ושסתומים אל חוזרים יש לשים לב לכוון זרימת הנוזל דרך השסתום לפי המסומן בשרטוטי הצנרת, וכפי שמצוין על השסתום. לאחר בדיקת הלחץ, לא יבוצעו ריתוכים כלשהם. קצב מילוי הקו במים יקבע בכל מקרה ע"י המפקח. בגמר המילוי אחרי שיצא כל האוויר מהקו, ובטרם הועלה הלחץ בקו יבדקו כל האביזרים והספחים לאטימותם ויעשו כל התיקונים הדרושים, במקרה ויתגלו דליפות. אם יתגלו בבדיקה זו דליפה בחיבורים או פגמים באביזרים, שאין לתקנם כשהקו מלא מים, ינוקז הקו ויבוצעו התיקונים הדרושים. יש לחזור על הבדיקה הזו עד

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני	 תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו מוצרי דלק בע"מ		
<small>שם פרויקט:</small> עבודות אחזקה מיכל 138	<small>מספר פרויקט:</small> 2333	<small>מספר מסמך:</small> 002	<small>מהדורה:</small> P1	<small>אמור:</small> 23 of 36



#231876

אשר יתוקנו כל הדליפות.

לאחר שהקו עמד מלא מים ללא דליפות במשך 24 שעות, יועלה הלחץ בהדרגה עד ללחץ הדרוש. הקו יושאר תחת לחץ למשך כל זמן הבדיקה אך לפחות 4 שעות אם לא התגלו תקלות קודם לכן. בעוד הקו עומד תחת לחץ יסיירו האנשים לאורך הקו כדי לגלות דליפות, הזעות או פגמים אפשריים אחרים.

אם הלחץ נופל תוך תקופת הבדיקה או יתגלו הזעות, או יש דליפות יש לתקן את הפגמים ולחזור על הבדיקה ועל התיקונים עד אשר הקו יעמוד בלחץ הדרוש ללא כל נפילה, במשך 4 שעות.

בדיקת לחץ תעשה רק בשעות הבוקר או אחה"צ ולא בשעות הצהריים החמות. במידה ובחינת הלחץ נפסלה עקב פגמים יש לרוקן את הקו כולו ממים ובאופן מוחלט, לבצע את התיקונים הדרושים, לשביעות רצונו של המפקח, ולחזור על בדיקת הלחץ מראשיתה. כל העבודות הכרוכות בעריכת מבחני הלחץ ההידרוסטטיים לא ימדדו ולא ישולמו בנפרד, ותמורתם כלולה במחיר היחידה הנקוב בכתב הכמויות לרבות ניקוז כל המים מקווי הדלק ויבושם.

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני	 תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו מוצרי דלק בע"מ		
<small>שם פרויקט:</small> עבודות אחזקה מיכל 138	<small>מספר פרויקט:</small> 2333	<small>מספר מסמך:</small> 002	<small>מהדורה:</small> P1	<small>אמוד:</small> 24 of 36

#231876

4.4 מפרט טכני לעבודות הנדסה אזרחית

4.4.1 כללי

העבודה תבוצע בהתאם לתכניות, למפרט זה, למפרטים מיוחדים המצורפים, להנחיות המפקח, לתקנים המתאימים, לתקני בטיחות ולכללי הבטיחות המקובלים בחברה ולפרקים מהמפרט הכללי לעבודות בניה הרשומים להלן:

4.4.2 המפרט הבין-משרדי

העבודות יבוצעו בהתאם למפורט בפרקים הרלוונטיים במפרט הבין-משרדי בהוצאת משרד הביטחון.

פרק - 00 מוקדמות (תנאים כלליים)

פרק - 02 עבודות בטון יצוק באתר

פרק - 19 מסגרות חרש

המפרטים הנ"ל הינם בהוצאת הועדה המיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון, משרד העבודה, מע"צ ומשרד השיכון בהוצאתם האחרונה והמעודכנת לתאריך הוצאת המכרז. הקבלן מאשר שכל הפרטים הנ"ל ברשותו, קראם, הבין תוכנם ומתחייב לבצע את העבודה בכפיפות לנדרש בהם.

4.4.3 תקנים

ת"י 466 חלק 1 חוקת הבטון

ת"י 466 חלק 2 אלמנטים ומערכות מבטון מזוין

ת"י 4466 חלק 3 פלדת זיון מצולעת

ת"י 4466 חלק 4 רשתות פלדה מרותכות



ת"י 1225 חלק 1 חוקת מבני פלדה

4.4.4 תיאור העבודות

א. ביצוע עבודות מסגרות חרש עבור שידרוג סככה לעמדת המפיעילים כולל הרחבת משטח הליכה.

ב. ביצוע עבודות מסגרות חרש עבור תמיכות זמניות של דפנות המיכל בעת השחלת לוחות הרצפה.

ג. יציקת רצפת בטון המשמשת תשתית לרצפת פלדה חדשה על גבי רצפת פלדה קיימת.

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני	 תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו מוצרי דלק בע"מ		
<small>שם פרויקט:</small> עבודות אחזקה מיכל 138	<small>מספר פרויקט:</small> 2333	<small>מספר מסמך:</small> 002	<small>מהדורה:</small> P1	<small>אמוד:</small> 25 of 36

#231876

4.4.5 שמירה על מתקנים קיימים



- א. העבודות תבוצענה בסמוך למתקנים הקיימים.
- ב. על הקבלן לבצע עבודותיו בזהירות מרבית, על מנת לא לפגוע במתקנים, במבנים, מע' ציוד מע' צנרת ואינסטלציה, רשת חשמל וצינורות הקיימים בשטח העבודה או בסמוך לו.
- ג. על הקבלן להודיע למפקח מיידית על כל תקלה במתקנים האלה, להפסיק את העבודה ולהודיע למפקח על כך, כדי לקבל הוראות לטיפול הנדרש והמשך העבודה.
- ד. כל נזק שיגרם ע"י הקבלן למתקן קיים, יתוקן מיד ע"י הקבלן ועל חשבונו בהתאם להוראות המפקח.

4.4.6 מדידות וסימון

- הקבלן יקבל מהמפקח נקודות מוצא קבועות, שתאפשרנה לו מיקום מדויק של העבודות. כמו כן, יקבל הקבלן נקודת גובה אחת בשטח המגרש. כל יתר עבודות המדידה והמיקום יבוצעו ע"י הקבלן, על חשבונו ועל אחריותו.

4.4.7 הכרת האתר ותנאי עבודה

- הקבלן מצהיר בזה כי סויר באתר העבודות והכיר את תנאי השטח, דרכי הגישה אליו, מיקומם של מתקנים שכנים, תנאי הקרקע וטיבה, מיקום ההפרעות בשטח וכד', כי הכיר את תנאי העבודה באתר וכל המשתמע מכך לגבי ביצוע עבודתו.
- הקבלן מצהיר כי למד, הכיר והבין על בוריים את המפרטים, השרטוטים ורשימות הכמויות וכי יבצע את העבודות על פי דרישותיהם כלשונן וכרוחן, הקבלן מצהיר כי בהצעתו הביא בחשבון את כל תנאי העבודה ולא תוכרנה כל תביעות אשר תנומקנה באי הכרת התנאים באתר, לרבות תנאי השטח המיוחדים, אשר קיומם אינו מתבטא בתכניות או במפרטים אחרים.
- על הקבלן מוטלת חובה לבדוק את התאמת התוכניות למציאות באתר. כל מידע, לרבות תוצאות של קידוחים ובדיקות, אשר יועמד לרשות הקבלן ע"י המהנדס או מטעמו והנוגע לתנאי הקרקע באתר, אינו מתיימר להיות שלם ומדויק והוא ניתן בתום לב ובמטרה לשתף את הקבלן במה שידוע למהנדס. לא יהיה במידע כזה, אם ובמידה שיינתן, כדי לשחרר את הקבלן מחובותיו עפ"י סעיף זה ולא תוכרנה כל תביעות מצד הקבלן בקשר למידע שסיפק לו המהנדס.

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני		תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו מוצרי דלק בע"מ 	
שם פרויקט: עבודות אחזקה מיכל 138	מספר פרויקט: 2333	מספר מסמך: 002	מהדורה: P1	אמוד: 26 of 36

#231876

4.4.8 חומרים וציוד



החומרים והמוצרים יהיו חדשים ומשובחים ויתאימו לדרישות המפרט והתקנים הישראליים העדכניים. בהעדר תקן ישראלי, יתאימו החומרים והמוצרים לתקני ארץ הייצור. כלל הוא שעל הקבלן לספק חומרים ומוצרים מהסוג המעולה מתוך המבחר שמתיר התקן, אלא אם כן נקבע סוג אחר במסמכי החוזה.

עבודה בגובה

הקבלן נדרש לנקוט בכל אמצעי הזהירות שידרשו ע"י המהנדס כתוצאה מעבודה בגובה. מחיר כל אמצעי הבטיחות שידרשו ייחשב ככלול במחירי היחידה של העבודות שברשימות הכמויות. הקבלן לא ישתמש בפיגום כלשהו לפני קבלת אישור לכך מהמהנדס וממהנדס הבטיחות בכתב.

4.4.9 עבודות בטון יצוק באתר

- א. סוג הבטון ותנאי בקרה: הבטון יהיה מסוג ב-40 עם צמנט סיגים בתנאי בקרה טובים.
- ב. ציפוף הבטון: ציפוף הבטון ייעשה ע"י מערכת ריטוט שתשען בקצותיה על התבניות. על מערכת הריטוט להבטיח שהריטוט יהיה אחיד ובמיוחד בקרבת הטפסים. תדירות המרטט תהיה 5000 סל"ד לפחות. על הקבלן להשתמש אך ורק במרטט מטיפוס שאושר ע"י המהנדס. יישור הבטון ייעשה מיד לאחר הצפוף. היישור ייעשה בסרגלים ממתכת. בעת היישור ימולאו המקומות החסרים בבטון. פני הבטון יתאימו לשיפועים המתוכננים.
- ג. אשפורה: יש לשמור על הבטון במצב רטוב במשך 10 ימים לאחר יציקתו. לא תורשה תנועה עליו במשך 6 ימים מיום יציקתו אלא ההכרחית לצרכי הטיפול בו. על הקבלן לנקוט בכל האמצעים הדרושים בהתאם לתנאי מזג האוויר וכנדרש בתקנים כדי לגרום לאשפורה מעולה של הבטון, ללא כל תוספת במחירי היחידה.
- ד. פלדת הזיון: פלדת זיון תהיה ממוטות מצולעים רתיכים לפי ת"י 4466 חלק 3. רשתות פלדה מרותכות תהיינה בהתאם לת"י 4466 חלק 4.

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני			 תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו סוצרי דלק בע"מ	
	<small>שם פרויקט:</small> עבודות אחזקה מיכל 138	<small>מספר פרויקט:</small> 2333	<small>מספר מסמך:</small> 002	<small>מהדורה:</small> P1	<small>אמוד:</small> 27 of 36

#231876



4.4.10 עבודות מסגרות חרש

א. הכנת חלקי הקונסטרוקציות

הפרופילים, הפחים וכו' ייושרו במידת הצורך. יחתכו בדיוקנות לפי המידות הנדרשות ויקדחו בהם חורים במידת הצורך. עיבוד הפלדה יעשה במצב קר או חם (אדום) ואין לעבדה במצב של חום בינוני (כחול). לפני הרכבת החלקים, יש להסיר את החספסת "גרטים" הנוצרת בשפות החתוכים והחורים. שטחי החיתוך המתקבלים לאחר חיתוך המבער, יהיו ישרים בעלי מקצועות חדים, ללא חריצים וחלקים כמו שטחים משובבים. קצוות הפרופילים אחר חיתוכם יהיו ישרים והפניות מעוגלות. החורים לחיבורים ללולבים יעשו בקדיחה בלבד.

ב. הרכבה

מבני הקונסטרוקציות יורכבו בשלמותם בבית המלאכה אלא אם מסומן אחרת בתכניות או, בהתחשב בגורמי ההובלה או השינוע, הקבלן יורשה להביא חלקי המבנה למקום התקנתם ולהרכיבם במקום. במקרים אלה, יכין הקבלן בבית המלאכה את החורים לברגים ופזות לריתוכי השקה וכו' הדרושים לחיבורי השדה. כל חלקי המבנה הטעונים חיבור בשדה, יסומנו בסימני היכר מאושרים בצבע שחור. חלקי הקונסטרוקציות יתאימו זה לזה בדיוק בהתאם לפרטים ולמידות הרשומים בתכניות או בהוראות המהנדס. המהנדס יבדוק את החלקים לאחר הרכבתם, אבל לפני חיבורם הסופי ויאשרם אם ימצאם משיביעי רצון ומתאימים לדרישות המפרט והתכניות. הקבלן לא יחבר ולא יקבע במבנים כל חלק מוכן, אלא אחרי קבלת אישור לכך מאת המהנדס.



	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני לשיפוץ המיכל		תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו סוצרי דלק בע"מ 	
	<small>שם פרויקט:</small> תכנון עבודות אחזקה מיכל 138	<small>מספר פרויקט:</small> 1-033-502	<small>מספר מסמך:</small> 033502-2S1-001	<small>מהדורה:</small> P0

4.4.11 קבלה סופית

הקבלה הסופית של העבודה ו/או כל אחד מחלקי העבודה, בהתאם לשלבי הביצוע, תבוצע רק לאחר השלמת כל עבודות הגימור השונות לשביעות רצונו המלאה של המפקח, כולל תיקוני צביעה למיניהם ולרבות ניקיון אתר העבודה שיהיה בשימוש.

על הקבלן לסלק את כל הפסולת ועודפי העפר למקומות המאושרים בגבולות שטח המפעל. תוך ביצוע העבודות השונות כולל לפני, בעת ואחרי ביצוע, תערכנה באחריות הקבלן בדיקות שוטפות לקביעת טיב החומרים וטיב הביצוע ולהתאמתם לדרישות התקנים והמפרטים, הכל בהתאם להוראות המפקח. הבדיקות תבוצענה במעבדה מוסמכת ו/או במעבדת שדה הנמצאת בפיקוח ישיר של המעבדה המוסמכת.

כל הבדיקות המוקדמות לצרכי התאמת החומרים ו/או הציוד בהם ישתמש הקבלן לצורך ביצוע העבודה, יהיו באחריות הקבלן ועל חשבונו ועליו להמציא אישורים מתאימים של המעבדה המוסמכת בהתאם לדרישות המפקח. בדיקות טיב ביצוע אלו, יהיו על חשבון הקבלן.

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני		תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו סוצרי דלק בע"מ 	
	<small>שם פרויקט:</small> תכנון עבודות אחזקה מיכל 138	<small>מספר פרויקט:</small> 1-033-502	<small>מספר מסמך:</small> 033502-2S1-001	<small>מהדורה:</small> P0

4.5 מפרט טכני לעבודות מכאניות



מקרא

- 4.5.1 מבוא
- 4.5.2 היקף עבודה
- 4.5.3 דגשים ודרישות ייצור
- 4.5.4 הכנת פחי רצפה וטבעות זר Annular
- 4.5.5 שוחת ניקוז ברצפת המיכל
- 4.5.6 פתחים ונחירים
- 4.5.7 מערכת אטימה ועבודות בגג הצף.
- 4.5.8 צביעת פחי הרצפה ושוחות הניקוז
- 4.5.9 עבודות ריתוך
- 4.5.10 ריתוך פחי רצפת המיכל
- 4.5.11 פיקוח ובדיקות בל"ה כללי
- 4.5.12 בדיקת רצפת המיכל
- 4.5.13 היקף בדיקות בל"ה ואטימות
- 4.5.14 תיעוד
- 4.5.15 אחריות

מבוא 4.5.1

מפרט זה מתייחס לחלק המכאני של שיפוץ המיכל T-138 וכולל דרישות בסיסיות לאספקת חומרי מבנה, ייצור, פיקוח, בדיקות אטימות, בל"ה וצביעה להתקנת זר ורצפה חדשים והחלפת רגלי תמיכה ומערכות אטימה של הגג הצף הקיים. הכל בהתאם לשרטוטים המפורטים בנספח A, מפרט זה, כתב כמויות והנחיות המהנדס.

- 4.5.1.1 האטם הקיים של הגג יפורק ויוחלף במערכת אטימה ראשונית ומשנית לרבות סכר קצף אינטגרלי. בגג הקיים תותקן מערכת לניקוז הגג. כל המערכות הנ"ל יסופקו ע"י אחרים.

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני		תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו סוצרי דלק בע"מ 	
	שם פרויקט:	מספר פרויקט:	מספר מסמך:	מהדורה:
תכנון עבודות אחזקה מיכל 138	1-033-502	033502-2S1-001	P0	30 of 36

4.5.1.2 אספקת חומרי מבנה, ייצור, פיקוח ובדיקות יבוצעו בהתאם לדרישות התקנים המעודכנים הבאים:



רשימת תקנים

API-650: Welded Steel Tanks For Oil Storage –Appendix C -
API 653: Tank Inspection, Repair, Alteration and Reconstruction -
SNT-TC-1A: Personnel Qualification and Certification in Nondestructive –
Testing
ASME SEC IX : Welding Brazing and Fusing Qualifications-
ASME SEC V : Nondestructive Examinations-

4.5.2 היקף עבודות

המיכל עבר הליך ניקוי והגז- פריי

- 4.5.2.1 היקף העבודה יכלול פירוק, ייצור, התקנה ובדיקה של המכלולים ותת מכלולים הבאים:
- 4.5.2.2 ייצור והתקנת של זר ורצפת מיכל חדשים ע"ג יציקת בסיס חדשה .
- 4.5.2.3 חיזוק פחי פצוי לבדלים הקיימים .
- 4.5.2.4 ייצור והתקנת 3 שוחות ניקוז חדשות ברצפת המיכל החדשה.
- 4.5.2.5 פירוק, ייצור והחלפת רגלי תמיכה ושוברי ואקום של הגג הצף לרבות פחי נחיתה.
- 4.5.2.6 הוספת VENT למכסי פ"א של הפונטונים (תאי ציפה).
- 4.5.2.7 סגירת פתחי דגימה (Gauge Hatch) קיימים והתקנת חדשים במקומם.
- 4.5.2.8 שינויים הבאים בצינור המוביל (Guide Pole) של המיכל :
- החלפת חלקי מע' אטימה ; מובילים, חלק עליון ותחתון לרבות פ"א למכשירים ותמיכה חדשה למיכל.
- 4.5.2.9 ייצור והתקנה של שוחת ניקוז חדשה לגג הצף.
- 4.5.2.10 התקנת 2 מע' ניקוז פרקית (Master Pivot) ומע' ניקוז עם צינור גמיש של הגג הצף.
- 4.5.2.11 פירוק והתקנת מע' אטימה חדשה לגג הצף, המורכבת מאטם ראשוני ומשני וסכר קצף אינטגרלי.
- 4.5.2.12 השלמות ריתוכי אטימה פנימיים בפונטונים ובדיקת אטימות .
- 4.5.2.13 החלפת פחי ממברנת הגג Deck, (מספר מצומצם מאוד) .

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני		תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו סוצרי דלק בע"מ 	
	<small>שם פרויקט:</small> תכנון עבודות אחזקה מיכל 138	<small>מספר פרויקט:</small> 1-033-502	<small>מספר מסמך:</small> 033502-2S1-001	<small>מהדורה:</small> P0

- 4.5.2.14 בדיקות בל"ה ואטימות לריתוכי רצפה, חיזוקי בדלים .
- 4.5.2.15 הכנת תמיכות זמניות ואביזרי עזר לצורך ביצוע העבודות המפורטות .
- 4.5.2.16 הכנה לצביעה וצביעה של רצפת המיכל החדשה וגג צף קיים בהתאם למפרטי תש"ן.
- 4.5.2.17 אספקת תיעוד כמפורט בסעיף 4.5.4 .

בד"כ כל חומרי המבנה יסופקו ע"י תש"ן (במידה וידרש הקבלן ע"י נציג תש"ן לספק את חומרי



המבנה הנ"ל, התשלום בגין רכישת חו"ג יהיה כנגד חשבוניות מס ובתוספת 7.5%).

4.5.3 דגשים ודרישות ייצור

- 4.5.3.1 המיכל עלול להכיל מים מהולים בדלק, שמן ותוספים אורגניים כגון: MTBE
- 4.5.3.2 תמיכות הרגליים של גג הצף יהיו ניתנות לכוונון עבור שני מצבים, בהתאם לשרטוט.
- 4.5.3.3 לפני התקנת מערכת האטימה, הקבלן יבצע בדיקות ומדידות לעיגוליות של המיכל לאורך כל גובהו ע"מ לקבוע את המרווח שיתקבל בפועל בין הגג לדופן המיכל.
- 4.5.3.4 כל חו"ג יסופקו עם תעודות מקור.
- 4.5.3.5 כל פרוצדורות הריתוך ותעודות הסמכת רתכים יוגשו לאישור המפקח לפני תחילת העבודה. רק רתכים מוסמכים יורשו לבצע ריתוכים .
- 4.5.3.6 כל הריתוכים יהיו נקיים מחלודה, שמן, סייגים, גיצים וחלקיקים זרים.
- 4.5.3.7 צביעת רצפה בצד המגע עם הבטון ראה סעיף 4.12 .

4.5.4 הכנת פחי רצפה וטבעות זר Annular Plate

עם קבלת הלוחות במפעל, יבדקו הלוחות והתאמתם לייעוד, לרבות יישור לפי הצורך . שפות פחי הרצפה שיונחו בשלמותם יבדקו ללמינציה /פגמים אחרים. שאר פחי הרצפה וטבעות זר הרצפה יחתכו לצורה ומידות הנדרשות בשרטוט לאחר ביצוע אימות ע"י הקבלן ואישור המהנדס. שפות הפחים החתוכים /מעובדים בשיפוע עפ"י השרטוט יבדקו ללמינציה ופגמים . סידור טבעות הזר, פחי הרצפה ושיפועם יהיו עפ"י התוכניות .

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני	תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו סוצרי דלק בע"מ 		
שם פרויקט: תכנון עבודות אחזקה מיכל 138	מספר פרויקט: 1-033-502	מספר מסמך: 033502-2S1-001	מהדורה: P0	עמוד: 32 of 36

4.5.5 שוחת ניקוז ברצפת המיכל

למיכל ייוצרו ויותקנו 3 שוחות הניקוז כמתואר בשרטוטים. השוחות יהיו בהתאמה לפחי הרצפה החדשים ויותקנו בתוך השוחות הקיימות (אין צורך לפרקם). שוחות הניקוז ירותכו בשלימותם בבית המלאכה, ויהיו מוכנות להרכבה באתר לאחר ביצוע והשלמה של כל הבדיקות הנדרשות וצביעה בצד החיצוני בדומה לצביעת פחי הרצפה. בדיקת ריתוכים יבוצעו במפעל הייצור לפני משלוח של השוחות לאתר. בחלל בין השוחות יש למלא בזפת חמה. 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 תחתיות השוחות. עם גמר הליך המילוי תתוקן שפת השוחה ותיסגר על ידי פח וריתוך.

4.5.6 פתחים ונחירים

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



פחי החיזוק לפתחי הנחירים ייצרו מהפחים המסופקים לייצור המיכלים יחתכו למידות הדרושות, יכופפו לעקמומיות של הדופן. בפחים יותקן קדח " 1/4 והברגה לבדיקת לחץ של ריתוך פח החיזוק לדופן. בכל פח יחתך הפתח הדרוש.

פתחים חדשים יהיו מאוגנים מסוג ANSI #150 R.F בהתאם לנדרש ב API 650 . הברגים והאומים יהיו מפלדה מסוג מגלווניים מחומר ASTM A-193 / A-194.

4.5.7 מערכת אטימה ועבודות בגג הצף.

הגג הצף מורכב מסיפון ותאי ציפה הבנויים מפחי פלדה . הקבלן יפרק ויתקין פחי סיפון חדשים במקומות שידרשו ע"י מפקח כולל בדיקות אטימות. כמו כן יבצע הקבלן בדיקת אטימות של תאי הציפה בסיד וסולר וישפץ הנדרש בהתאם . הקבלן יספק ויתקין מערכת אטימה הכוללת אטם ראשוני ואטם משני.

האטמים יסופקו בהתאם לנקוב במסמכי הדרישה – מפרט רכש לאטמי מיכל וסכר קצף. כמו כן יספק ויתקין הקבלן סכר קצף אינטגרלי המורכב במשולב עם מערכת האטימה. הקבלן יקבל מפרט האטם עם הוראות והנחיות התקנה וכמו כן ילווה את הליך ההתקנה על ידי יועץ בעל ניסיון בהתקנה של אטמים אלו. היועץ ילווה הליך ההתקנה מראשיתו ועד תומו ויספק תעודת טיב המעידה כי ההתקנה הינה בהתאם להוראות היצרן ועונה על דרישות מפרט הרכש של המזמין.



	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני		תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו סוצרי דלק בע"מ 	
	<small>שם פרויקט:</small> תכנון עבודות אחזקה מיכל 138	<small>מספר פרויקט:</small> 1-033-502	<small>מספר מסמך:</small> 033502-2S1-001	<small>מהדורה:</small> P0

4.5.8 צביעת פחי הרצפה ושוחות הניקוז

לפני הנחת לוחות הרצפה על רצפת הבטון ינקה הקבלן באופן יסודי את הצד החיצוני של הפחים שינחו על תשתית המיכל. הניקוי יעשה במברשת פלדה. שטח הלוח שינוקה יצבע, פרטלפס 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.

4.5.9 עבודות ריתוך

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. קעקועים במתכת היסוד יחשבו כפגמים ויש לתקנם. 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 תכנון 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 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.



	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני		תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו סוצרי דלק בע"מ 	
	שם פרויקט:	מספר פרויקט:	מספר מסמך:	מהדורה:
תכנון עבודות אחזקה מיכל 138	1-033-502	033502-2S1-001	P0	34 of 36

4.5.10 ריתוך פחי רצפת המיכל

ריתוך לוחות הרצפה יעשה לאחר ביקורת שיפוע אחיד של הרצפה הנדרש בתוכנית. 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 ובאישורו המהנדס / המפקח. הקבלן לא יתחיל בשלב חדש או נוסף בריתוכי הרצפה ללא אישור המפקח. 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.



4.5.11 פיקוח ובדיקות בל"ה כללי

- 4.5.11.1 הקבלן להגיש תוך 3 שבועות מקבלת הזמנה, תוכנית מפורטת של שלבי יצור והתקנה המשולבת בלו"ז.
- 4.5.11.2 תכנית בקרת האיכות של הקבלן תכלול מעקב חומרים ואימות מידות וטולרנסים קריטיים הנחוצים לייצור תקין. בנוסף התוכנית תכלול פירוט של בדיקות בל"ה ותאושר ע"י תש"ן לפני תחילת הייצור
- 4.5.11.3 כל הבדיקות יתבצעו עפ"י התקנים המפורטים במפרט/שרטוטים ויבוצעו ע"י מעבדות וסגל מוסמך בהתאם לדרישות SNT-TC-1A ו API 653 .
- 4.5.11.4 כל פרוצדורות הריתוך, PQR ותעודות הסמכת רתכים יוגשו לאישור המפקח לפני תחילת העבודה. רק רתכים מוסמכים עם תעודות בתוקף יורשו לבצע ריתוכים .
- 4.5.11.5 הקבלן יבצע מבחני אטימות לפחי פיצוי של הבדלים, תאי ציפה ובדיקת אטימות בואקום לרצפת המיכל בנוכחות המפקח.
- 4.5.11.6 הקבלן יספק דוח"ות לכל הבדיקות ומבחנים שיבצע כנדרש בסעיף 4.5.13.

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני	תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו סוצרי דלק בע"מ 		
<small>שם פרויקט:</small> תכנון עבודות אחזקה מיכל 138	<small>מספר פרויקט:</small> 1-033-502	<small>מספר מסמך:</small> 033502-2S1-001	<small>מהדורה:</small> P0	<small>עמוד:</small> 35 of 36

4.5.12 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 ולהברישי במברשת פלדה את תפרי הריתוך. הריתוכים וצורתם יהיו לפי התוכניות ומהדורה אחרונה של תקן API 650. 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 ויזואלית תבוצע לתפרים כנגד סדקים, קטעים עם 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. בדיקת חלקיקים מגנטים ו/או נוזל 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 מיידית.

	מיכל T-138 פרק 4 מפרט טכני		תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ קו סוצרי דלק בע"מ 	
	<small>שם פרויקט:</small> תכנון עבודות אחזקה מיכל 138	<small>מספר פרויקט:</small> 1-033-502	<small>מספר מסמך:</small> 033502-2S1-001	<small>מהדורה:</small> P0

4.5.13 היקף בדיקות בל"ה ואטימות

מיקום	ויזואלית VT	רדיוגראפיה RT	נוזל חודר PT	חלקיקים מגנטיים MT	אולטראסוני UT	ואקום	לחץ אוויר	גיר וסיד
פחי פיצוי	+						+	
סיפון	+		+			+		
פונטון	+		+					+
דופן לרצפה	+		+				+	
ריצפה	+		+			+		
זר	+	+			+ או			
שוחות	+	+	+					

4.5.14 תיעוד

כל המסמכים הטכניים ושל בקרת איכות יסופקו ע"י הקבלן ב-3 העתקים וע"ג קובץ אלקטרוני. התיעוד יכלול את המסמכים הבאים כחלק מהיקף העבודה :

- 4.5.14.1 תעודות חו"ג מקוריות.
- 4.5.14.2 פרוצדורות ריתוך (WPS) ו- (PQR).
- 4.5.14.3 הסמכות רתכים (WPQ) .
- 4.5.14.4 פרוצדורות של בדיקות בל"ה ודו"חות.
- 4.5.14.5 דוח"ות למבחני אטימות וציפה לגג.
- 4.5.14.6 לו"ז ודוח"ות התקדמות.

4.5.15 אחריות

אחריות תחול על תקינות ושלמות חו"ג וייצור כל הגג ומכלוליו המפורטים בהיקף העבודה. במידה ויתגלה פגם בתקופת האחריות הקבלן/ייצרן ישא בכל ההוצאות הכרוכות בתיקון/החלפה של החלק הפגום.